

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

DIRCE MARIA SANTIN

**CIÊNCIA *MAINSTREAM* E PERIFÉRICA DA AMÉRICA LATINA E CARIBE:
CONFIGURAÇÕES E PADRÕES DE ESPECIALIZAÇÃO**

Porto Alegre

2019

DIRCE MARIA SANTIN

**CIÊNCIA *MAINSTREAM* E PERIFÉRICA DA AMÉRICA LATINA E CARIBE:
CONFIGURAÇÕES E PADRÕES DE ESPECIALIZAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Comunicação e Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de doutora em Comunicação e Informação.

Orientadora: Prof^a. Dra. Sônia Elisa Caregnato

Porto Alegre

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Santin, Dirce Maria
Ciência mainstream e periférica da América Latina e
Caribe: configurações e padrões de especialização /
Dirce Maria Santin. -- 2019.
299 f.
Orientadora: Sônia Elisa Caregnato.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Biblioteconomia e
Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Comunicação
e Informação, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Avaliação da ciência. 2. Cientometria. 3.
Comunicação científica. 4. Centro-periferia. 5.
Especialização científica. I. Caregnato, Sônia Elisa,
orient. II. Título.

DIRCE MARIA SANTIN

**CIÊNCIA *MAINSTREAM* E PERIFÉRICA DA AMÉRICA LATINA E CARIBE:
CONFIGURAÇÕES E PADRÕES DE ESPECIALIZAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Comunicação e Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de doutora em Comunicação e Informação.

Aprovada em: 21 de março de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Rogério Mugnaini
Universidade de São Paulo

Prof^a. Dra. Denise Balarine Cavalheiro Leite
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dra. Samile Andrea de Souza Vanz
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Valdir José Morigi (suplente)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Ventana sobre la utopía

Ella está en el horizonte – dice Fernando Birri. Me acerco dos pasos, ella se aleja dos pasos. Camino diez pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá. Por mucho que yo camine, nunca la alcanzaré.

¿Para qué sirve la utopía? Para eso sirve: para caminar.

Eduardo Galeano. Palabras andantes. Madrid: Siglo XXI, 2003.

AGRADECIMENTOS

Desafio tão grande quanto concluir a tese é lembrar e mencionar as pessoas que me apoiaram em todos esses anos de estudo, trabalho e pesquisa, com incentivo, orientação e carinho nos momentos mais difíceis. Este trabalho não é resultado apenas de um esforço individual. Ele nasce de significativas contribuições que recolhi durante todo esse percurso.

Meu agradecimento e homenagem especial à minha orientadora, Prof^á Sônia Caregnato, cujos ensinamentos, orientações, incentivo e carinho vão além desta tese e contribuem para a minha formação pessoal, profissional e acadêmica. Obrigada pela liberdade de ideias e por me guiar entre escolhas, erros e acertos. É minha sorte que tenha cruzado o meu caminho.

À banca de qualificação do projeto de tese, Prof^á Samile Vanz e Prof. Rogério Mugnaini, pelas valiosas contribuições ao projeto, pelo acompanhamento e incentivo até a defesa final.

À banca de defesa, Prof^á Ana Moura, Prof^á Denise Leite, Prof. Rogério Mugnaini, Prof^á Samile Vanz e Prof. Valdir Morigi, pelo tempo generoso e pela importante avaliação do trabalho.

À Prof^á. Ida Stumpf, pelo exemplo, inspiração e incentivo.

À International Society of Scientometrics and Informetrics pelo ISSI Student Travel Award, que me brindou com importantes contribuições dos advisors do ISSI Doctoral Forum ao projeto, aos quais sou imensamente grata: professores Cassidy Sugimoto, Liming Liang, Rodrigo Costas, Vincent Larivière, Wei Lu e Wolfgang Glänzel.

Ao Núcleo de Assessoria Estatística da UFRGS, em especial à Prof^á Jandyra Fachel, pelo apoio estatístico, ao Guilherme Bucco pelo apoio com R, ao Riovaldo Mesquita, pelo apoio com PROCV no Excel, à Cristina Haeffner pelo acesso aos dados da Incites, à Nájila Rocha pelo apoio com ArcGIS, à Talissa Barcelos, pelo abstract, à Paula Jardim e à Natascha Hoppen, pelo auxílio na qualificação e defesa, e ao Portal de Periódicos da Capes, pelo acesso aos dados e à literatura.

Agradeço à minha família de perto e de longe, em especial aos meus pais, José (in memoriam) e Letícia, pelos ensinamentos, pela compreensão e apoio. Ao meu filho Thaless e ao Márcio pela parceria e apoio, e em especial por me ouvirem tanto.

Obrigada aos amigos queridos que compreenderam as escolhas e ausências, e que contribuíram com sua força e estímulo para que eu conseguisse completar esse percurso.

Aos colegas do PPGCOM, da UFRGS e do Grupo de Pesquisa em Comunicação Científica, que me apoiaram, sorriram, debateram e construíram comigo esta linda e intensa trajetória de descobertas, que é quase sempre conjunta e está apenas começando.

Aos colegas de trabalho do ICBS e do SBUFRGS, pelo apoio, incentivo, compreensão e carinho nesse período conturbado, produtivo, inquieto e feliz que vivemos juntos.

Por fim, agradeço à UFRGS, ao PPGCOM e a outros PPGs e setores da Universidade, cujos docentes, funcionários e alunos me acolheram e oportunizaram um aprendizado amplo, baseado no diálogo, no pensamento crítico e no debate de ideias.

RESUMO

A avaliação da ciência com base em insumos e resultados tem se tornado uma tendência em países do mundo todo, inclusive em regiões periféricas do sistema científico internacional, como a América Latina e Caribe (ALC). Apesar disso, a ciência latino-americana e caribenha ainda é pouco explorada, inclusive no que se refere aos campos de especialização e à participação dos países na ciência regional e global. Esta pesquisa investiga as configurações e os padrões de especialização da ciência *mainstream* e periférica da ALC, descreve os perfis científicos dos países e analisa os reflexos dessas configurações sobre as posições ocupadas pelos países na ciência internacional e as desigualdades científicas regionais no período de 2003 a 2014. Trata-se de um estudo cientométrico de nível macro, baseado em múltiplos indicadores, absolutos e relativos. O pluralismo da ciência *mainstream* e periférica da ALC é contemplado pelo uso de fontes de dados complementares, uma de âmbito internacional e outra regional, entre outros aspectos. O *corpus* da pesquisa é formado por 643.222 artigos e 8.231.334 citações da Web of Science e 274.335 artigos e 513.903 citações da SciELO Citation Index, além de dados de insumos em ciência e tecnologia. Os resultados revelam que o início do século XXI foi marcado por um tempo favorável nos investimentos, na formação de recursos humanos e no aumento da produção científica regional, que atingiram certa estabilidade nos últimos anos. As características da produção científica sugerem que não há fronteiras claras entre a ciência *mainstream* e periférica no que se refere a alguns padrões e à divulgação dos artigos nas principais revistas. O impacto modesto da produção científica regional indica que a crescente atividade de publicação ainda não se reflete em maior impacto de citações, ficando entre 20% e 60% abaixo da média mundial de acordo com a área de pesquisa. Os padrões de especialização mostram que a ciência da ALC segue os modelos paradigmáticos bio-ambiental e ocidental, com ampla variabilidade nos perfis científicos dos países. O modelo bio-ambiental é predominante e reforça as competências pré-existentes na região, em especial nas Ciências Agrárias e Naturais, enquanto a adesão ao modelo ocidental indica a especialização em Biomedicina e Medicina Clínica. O modelo japonês, com ênfase em Engenharia, também foi identificado em alguns países, assim como a especialização em Ciências Sociais e Humanidades. As configurações da ciência regional revelam que, mesmo com participação crescente na ciência mundial e aderindo a diversos padrões da ciência *mainstream*, a ALC ocupa, em geral, posições periféricas na ciência internacional. A distribuição da ciência é bastante desigual entre os países da região e as áreas de pesquisa, com poucas nações concentrando a maior parte dos insumos e resultados. Conclui-se que a ciência *mainstream* e periférica da ALC são complementares, o que confere à região importante diversidade e especificidade e garante a proximidade com a ciência internacional. Por fim, sugerem-se novas perspectivas para o estudo da ciência regional.

Palavras-chave: Avaliação da ciência. Cientometria. Comunicação científica. Centro-periferia. Especialização científica. América Latina e Caribe.

ABSTRACT

Science evaluation based on inputs and outputs has become a tendency in countries all around the world, including peripheral regions of the international scientific system, such as Latin America and the Caribbean (LAC). Nevertheless, Latin American and Caribbean science is still little explored, even in what regards specialization areas and the countries' participation in regional and global science. This research investigates the configurations and specialization patterns of the mainstream and peripheral sciences of LAC, describes the countries' scientific profiles and analyzes the reflexes of these configurations on the countries' positions in international science as well as on the regional scientific inequalities in the period 2003 to 2014. This research consists of a scientometric study at the macro level, based on multiple indicators, absolute and relative. The pluralism of the mainstream and peripheral sciences of LAC is contemplated by the use of complementary data sources, one of international and the other of regional scope, among other aspects. The corpus is formed by 643,222 articles and 8,231,334 citations in Web of Science and 274,335 articles and 513,903 citations in SciELO Citation Index, as well as by input data on science and technology. Results show that the beginning of the 21st century was marked by a favorable time in the investments, human resources training and the increase of the regional scientific output, which reached certain stability in recent years. The characteristics of the scientific output suggest that there are no clear boundaries between mainstream and peripheral science when it comes to some patterns and to the publication of articles in major journals. The modest impact of the regional scientific output indicates that the growing publication activity is not yet reflected on a greater citation impact, which remains between 20% and 60% below the world average depending on the research area. Specialization patterns show that LAC's science follows the paradigmatic bio-environmental and western models, with wide variability in the countries' scientific profiles. The bio-environmental model is predominant and reinforces the region's preexisting competencies, especially in Agrarian and Natural Sciences, while the adherence to the Western model indicates the specialization in Biomedicine and Clinical Medicine. The Japanese model, with emphasis on Engineering, was also identified in some countries, as well as the specialization in Social Sciences and Humanities. The configurations of the regional science reveal that, even with the growing participation in world science and coalescing to several standards of mainstream science, LAC occupies, in general, peripheral positions in international science. The distribution of science among the countries of the region and research areas is quite uneven, with a small number of nations concentrating most of the inputs and outputs. The research concludes that LAC's mainstream and peripheral sciences are complementary, which confers considerable diversity and specificity to the region and guarantees the proximity with international science. Finally, new perspectives for the study of regional science are suggested.

Keywords: Science evaluation. Scientometrics. Scholarly communication. Center-periphery. Scientific specialization. Latin America and the Caribbean.

ACRÔNIMOS E SIGLAS

AAI – Attractivity Index

AHCI – Arts & Humanities Citation Index

AI – Activity Index

AII – Article Impact Index

AL – América Latina

ALC – América Latina e Caribe

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIREME – Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde

BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil

CEPAL – Comisión Económica para América Latina

CICYT – Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación – Panamá

CITMA – Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente – Cuba

CLACSO – Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales

CNCyT – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – Colômbia

CNES – National Centre for Space Studies – França

CNIC – Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad – Chile

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil

COLCIÊNCIAS – Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colômbia

CODECYT – Corporación para el Desarrollo Científico y Tecnológico – Venezuela

CONACYT – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – Paraguai

CONCYT – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – Guatemala

CONCYT – Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – Panamá

CONCYTEC – Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – Peru

CONICET – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – Argentina

CONICIT – Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas – Costa Rica

CONICYT – Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica – Chile

CONICYT – Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología – Uruguai

CONICYT – Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología – Nicaragua

CORFO – Corporación de Fomento a la Producción – Chile

CPI – Country Profile Index

CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

CWTS – Centre for Science and Technology Studies

DICYT – Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo – Uruguai

DORA – San Francisco Declaration on Research Assessment

ESA – European Space Agency

ESO – European Southern Observatory
FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FI – Fator de Impacto
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos – Brasil
FLACSO – Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
FUNDACITE – Fundaciones para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – Venezuela
FUNDACYT – Fundación para la Ciencia y Tecnología – Ecuador
GEPROP – Centro de Gerencia de Programas y Proyectos Priorizados – Cuba
GMI – Gabinete Ministerial de la Innovación – Uruguay
IBAS – Índia, Brasil e África do Sul
ISI – Institute for Scientific Information
ISO – International Organization for Standardization
ISSN – International Standard Serial Number
JCR – Journal Citation Reports
Latindex – Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
MSET – Ministry of Science, Energy and Technology – Jamaica
MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – Brasil
MEC – Ministério da Educação – Brasil
MECR – Mean Expected Citation Rate
MERCOSUL – Mercado Comum do Sul
MICITT – Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones – Costa Rica
MINCYT – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva – Argentina
MPPEUCT – Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología – Venezuela
MOCR – Mean Observed Citation Rate
NASA – National Aeronautics and Space Administration
NCST – National Council for Science and Technology – Barbados
NCST – National Commission on Science and Technology – Jamaica
NIHERST – National Institute for Higher Education, Research, Science and Technology – Trinidad and Tobago
NSTC – National Science & Technology Council – Granada
OCCYT – Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología – Cuba
OCyT – Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – Colômbia
OCTS – Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad
OEA – Organização dos Estados Americanos
OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development
ONCTI – Fundación Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – Venezuela
OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde

PEA – População Economicamente Ativa
PEDECIBA – Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas – Uruguay
PIB – Produto Interno Bruto
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SciELO – Scientific Electronic Library Online
RCII – Relative Citation Impact Index
RCIS – Relative Citation Impact Score
RCR – Relative Citation Rate
RedALyC – Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
REIST-2 – The European Report on Science and Technology Indicators
RICYT – Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana
SCI – Science Citation Index
SENACYT – Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología – Ecuador
SENACYT – Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología – Guatemala
SENACYT – Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – Panamá
SENESCYT – Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación – Ecuador
SIMBIOSIS – Sistema Multinacional de Información Especializada en Biotecnología y Tecnología de Alimentos para América Latina y el Caribe
SINACYT – Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – Nicaragua
SINACYT – Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – Peru
SNCTISA – Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales – Ecuador
SRC – Scientific Research Council – Jamaica
SS – Scientific Strength
SSCI – Social Science Citation Index
SSI – Scientific Specialization Index
STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics
TIC – Tecnologias da Comunicação e Informação
UBA – Universidad de Buenos Aires
UC – Pontificia Universidad Católica de Chile
UCHILE – Universidad de Chile
UCR – Universidad de Costa Rica
UIS – UNESCO Institute for Statistics
UNAM – Universidade Nacional Autónoma do México
UNAL – Universidad Nacional de Colombia
UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USP – Universidade de São Paulo
VCyT – Viceministerio de Ciencia y Tecnología – Bolivia
WoS – Web of Science

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tipologia de artigos da ALC – WoS	75
Gráfico 2 – Tipologia de artigos da ALC – SciELO CI	76
Gráfico 3 – Idioma dos artigos da ALC – WoS	78
Gráfico 4 – Idioma dos artigos da ALC – SciELO CI.....	79
Gráfico 5 – Evolução do número de artigos da ALC por grande área – WoS	86
Gráfico 6 – Evolução do número de artigos da ALC por grande área – SciELO CI	88
Gráfico 7 – Citações dos artigos da ALC por grande área – WoS	89
Gráfico 8 – Citações dos artigos da ALC por grande área – SciELO CI	91
Gráfico 9 – Artigos por mil habitantes nos países mais produtivos da ALC	103
Gráfico 10 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da Argentina.....	111
Gráfico 11 – Especialização científica da Argentina na WoS.....	113
Gráfico 12 – Especialização científica da Argentina na SciELO CI.....	115
Gráfico 13 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Barbados	120
Gráfico 14 – Especialização científica de Barbados na WoS.....	121
Gráfico 15 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da Bolívia.....	124
Gráfico 16 – Especialização científica da Bolívia na WoS	125
Gráfico 17 – Especialização científica da Bolívia na SciELO CI.....	127
Gráfico 18 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> do Brasil.....	128
Gráfico 19 – Especialização científica do Brasil na WoS	130
Gráfico 20 – Especialização científica do Brasil na SciELO CI.....	132
Gráfico 21 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> do Chile.....	139
Gráfico 22 – Especialização científica do Chile na WoS.....	142
Gráfico 23 – Especialização científica do Chile na SciELO CI.....	145
Gráfico 24 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da Colômbia.....	151
Gráfico 25 – Especialização científica da Colômbia na WoS	154
Gráfico 26 – Especialização científica da Colômbia na SciELO CI.....	156
Gráfico 27 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Costa Rica	161
Gráfico 28 – Especialização científica de Costa Rica na WoS	163
Gráfico 29 – Especialização científica de Costa Rica na SciELO CI	164
Gráfico 30 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Cuba	165
Gráfico 31 – Especialização científica de Cuba na WoS	167
Gráfico 32 – Especialização científica de Cuba na SciELO CI	169
Gráfico 33 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Equador	170
Gráfico 34 – Especialização científica de Equador na WoS	172
Gráfico 35 – Especialização científica de Equador na SciELO CI	173
Gráfico 36 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Granada.....	175

Gráfico 37 – Especialização científica de Granada na WoS	176
Gráfico 38 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Guadalupe	178
Gráfico 39 – Especialização científica de Guadalupe na WoS	179
Gráfico 40 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da Guatemala	180
Gráfico 41 – Especialização científica de Guatemala na WoS	182
Gráfico 42 – Especialização científica de Guatemala na SciELO CI.....	183
Gráfico 43 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Guiana Francesa.....	185
Gráfico 44 – Especialização científica de Guiana Francesa na WoS	186
Gráfico 45 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da Jamaica.....	188
Gráfico 46 – Especialização científica de Jamaica na WoS	190
Gráfico 47 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> do México	192
Gráfico 48 – Especialização científica do México na WoS	195
Gráfico 49 – Especialização científica do México na SciELO CI	197
Gráfico 50 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da Nicarágua	203
Gráfico 51 – Especialização científica de Nicarágua na WoS	205
Gráfico 52 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> do Panamá.....	207
Gráfico 53 – Especialização científica do Panamá na WoS	209
Gráfico 54 – Especialização científica do Panamá na SciELO CI.....	211
Gráfico 55 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> do Paraguai	212
Gráfico 56 – Especialização científica do Paraguai na WoS.....	214
Gráfico 57 – Especialização científica do Paraguai na SciELO CI.....	215
Gráfico 58 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Peru	216
Gráfico 59 – Especialização científica do Peru na WoS	218
Gráfico 60 – Especialização científica do Peru na SciELO CI	220
Gráfico 61 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> de Trinidad e Tobago	222
Gráfico 62 – Especialização científica de Trinidad e Tobago na WoS	223
Gráfico 63 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> do Uruguai	225
Gráfico 64 – Especialização científica do Uruguai na WoS	227
Gráfico 65 – Especialização científica do Uruguai na SciELO CI	229
Gráfico 66 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da Venezuela.....	230
Gráfico 67 – Especialização científica da Venezuela na WoS	233
Gráfico 68 – Especialização científica da Venezuela na SciELO CI.....	234
Gráfico 69 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da ALC.....	240
Gráfico 70 – Especialização científica da ALC na WoS.....	242
Gráfico 71 – Especialização científica da ALC na SciELO CI.....	247
Gráfico 72 – Desigualdade entre as áreas de pesquisa por país e sub-região da ALC	258

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipologia de artigos da ALC por triênio – WoS	75
Tabela 2 – Tipologia de artigos da ALC por triênio – SciELO CI.....	76
Tabela 3 – Idiomas dos artigos da ALC por triênio – WoS	77
Tabela 4 – Idiomas dos artigos da ALC por triênio – SciELO CI	78
Tabela 5 – Principais revistas com artigos da ALC	80
Tabela 6 – Artigos da ALC por triênio e grande área – WoS	85
Tabela 7 – Artigos da ALC por triênio e grande área – SciELO CI	87
Tabela 8 – Citações recebidas pelos artigos da ALC por triênio e grande área – WoS	88
Tabela 9 – Citações recebidas pelos artigos da ALC por triênio e grande área – SciELO CI ..	90
Tabela 10 – Artigos e citações da ALC por áreas de pesquisa.....	93
Tabela 11 – Indicadores de <i>input</i> e <i>output</i> da ciência latino-americana e caribenha	101
Tabela 12 – Atividade, impacto e especialização científica da Argentina – WoS	113
Tabela 13 – Atividade, impacto e especialização científica da Argentina – SciELO CI	114
Tabela 14 – Especialização da Argentina por área de pesquisa – WoS	116
Tabela 15 – Especialização da Argentina por área de pesquisa – SciELO CI	118
Tabela 16 – Atividade, impacto e especialização científica de Barbados – WoS	121
Tabela 17 – Atividade, impacto e especialização científica da Bolívia – WoS	124
Tabela 18 – Atividade, impacto e especialização científica da Bolívia – SciELO CI	126
Tabela 19 – Atividade, impacto e especialização científica do Brasil – WoS	129
Tabela 20 – Atividade, impacto e especialização científica do Brasil – SciELO CI	131
Tabela 21 – Especialização do Brasil por área de pesquisa – WoS	133
Tabela 22 – Especialização do Brasil por área de pesquisa – SciELO CI	137
Tabela 23 – Atividade, impacto e especialização científica do Chile – WoS	141
Tabela 24 – Atividade, impacto e especialização científica do Chile – SciELO CI	145
Tabela 25 – Especialização do Chile por área de pesquisa – WoS	146
Tabela 26 – Especialização do Chile por área de pesquisa – SciELO CI	149
Tabela 27 – Atividade, impacto e especialização científica da Colômbia – WoS	153
Tabela 28 – Atividade, impacto e especialização científica da Colômbia – SciELO CI	155
Tabela 29 – Especialização da Colômbia por área de pesquisa – WoS	157
Tabela 30 – Especialização da Colômbia por área de pesquisa – SciELO CI	159
Tabela 31 – Atividade, impacto e especialização científica de Costa Rica – WoS.....	162
Tabela 32 – Atividade, impacto e especialização científica de Costa Rica – SciELO CI.....	164
Tabela 33 – Atividade, impacto e especialização científica de Cuba – WoS.....	166
Tabela 34 – Atividade, impacto e especialização científica de Cuba – SciELO CI.....	168

Tabela 35 – Atividade, impacto e especialização científica de Equador – WoS.....	171
Tabela 36 – Atividade, impacto e especialização científica de Equador – SciELO CI.....	173
Tabela 37 – Atividade, impacto e especialização científica de Granada – WoS.....	175
Tabela 38 – Atividade, impacto e especialização científica de Guadalupe – WoS.....	178
Tabela 39 – Atividade, impacto e especialização científica de Guatemala – WoS.....	181
Tabela 40 – Atividade, impacto e especialização científica de Guatemala – SciELO CI.....	183
Tabela 41 – Atividade, impacto e especialização científica de Guiana Francesa – WoS	186
Tabela 42 – Atividade, impacto e especialização científica de Jamaica – WoS	189
Tabela 43 – Atividade, impacto e especialização científica de México – WoS.....	194
Tabela 44 – Atividade, impacto e especialização científica do México – SciELO CI.....	196
Tabela 45 – Especialização do México por área de pesquisa – WoS.....	198
Tabela 46 – Especialização do México por área de pesquisa – SciELO CI.....	200
Tabela 47 – Atividade, impacto e especialização científica de Nicarágua – WoS.....	204
Tabela 48 – Atividade, impacto e especialização científica do Panamá – WoS	209
Tabela 49 – Atividade, impacto e especialização científica do Panamá – SciELO CI	210
Tabela 50 – Atividade, impacto e especialização científica do Paraguai – WoS.....	213
Tabela 51 – Atividade, impacto e especialização científica do Paraguai – SciELO CI.....	215
Tabela 52 – Atividade, impacto e especialização científica do Peru – WoS.....	217
Tabela 53 – Atividade, impacto e especialização científica do Peru – SciELO CI.....	220
Tabela 54 – Atividade, impacto e especialização científica de Trinidad e Tobago – WoS ..	223
Tabela 55 – Atividade, impacto e especialização científica do Uruguai – WoS.....	226
Tabela 56 – Atividade, impacto e especialização científica do Uruguai – SciELO CI.....	229
Tabela 57 – Atividade, impacto e especialização científica da Venezuela – WoS	232
Tabela 58 – Atividade, impacto e especialização científica da Venezuela – SciELO CI	234
Tabela 59 – Especialização da Venezuela por área de pesquisa – WoS	235
Tabela 60 – Especialização da Venezuela por área de pesquisa – SciELO CI	237
Tabela 61 – Atividade e impacto científico da ALC – WoS.....	242
Tabela 62 – Atividade e impacto científico da ALC – SciELO CI.....	246
Tabela 63 – Produção científica, posições dos países e desigualdade na ciência regional	250

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estratégia de busca para coleta da produção e citações da ALC – WoS	64
Figura 2 – Estratégia de busca para coleta da produção e citações da ALC – SciELO CI	65
Figura 3 – Coleta de dados globais de produção por área de pesquisa – WoS e SciELO CI...	66
Figura 4 – Coleta dos dados de citação dos países da ALC por país, ano de publicação e área de pesquisa – WoS e SciELO CI.....	66
Figura 5 – Coleta dos dados de citação da ALC por ano de publicação e área de pesquisa – WoS e SciELO CI.....	67
Figura 6 – Coleta de dados globais de citação por área de pesquisa – WoS e SciELO CI	67
Quadro 1 – Principais indicadores da pesquisa associados aos padrões de referência.....	69
Figura 7 – Concentração e dispersão dos artigos da ALC.....	82
Figura 8 – Distribuição geográfica das revistas com artigos da ALC	84
Figura 9 – Distribuição geográfica de artigos e citações da ALC	108
Quadro 2 – Países e cidadãos da ALC vencedores do Prêmio Nobel	253

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	QUESTÕES DE PESQUISA	23
1.2	OBJETIVOS	23
1.2.1	Objetivo geral	24
1.2.2	Objetivos específicos	24
1.3	HIPÓTESES	24
2	BASE TEÓRICA E EMPÍRICA	25
2.1	CIÊNCIA DA ALC E AS RELAÇÕES CENTRO-PERIFERIA	25
2.2	CIENTOMETRIA E AVALIAÇÃO DA CIÊNCIA	34
2.2.1	Avaliação da ciência em contextos periféricos	38
2.2.2	Estudos da ciência na ALC	42
2.3	INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS E CIENTOMÉTRICOS	45
2.3.1	Indicadores de atividade de publicação	49
2.3.2	Indicadores de impacto de citação	54
3	METODOLOGIA	60
3.1	DELIMITAÇÃO E <i>CORPUS</i> DA PESQUISA.....	60
3.2	FONTES, COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS	63
3.3	OPERACIONALIZAÇÃO DOS INDICADORES.....	69
4	CIÊNCIA <i>MAINSTREAM</i> E PERIFÉRICA DA ALC	74
4.1	PRODUÇÃO E IMPACTO CIENTÍFICO.....	74
4.1.1	Características dos artigos da região	74
4.1.2	Difusão da ciência regional em revistas	79
4.1.3	Atividade de publicação e impacto de citação	85
4.2	PADRÕES DE ESPECIALIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	110
4.2.1	Perfis científicos dos países	110
4.2.2	Perfil científico da região	240
4.3	POSIÇÕES DOS PAÍSES E DESIGUALDADES NA CIÊNCIA REGIONAL.....	249
5	CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	260
	REFERÊNCIAS	270
	APÊNDICE A – Composição geográfica da ALC.....	288
	APÊNDICE B – Áreas de pesquisa por campo de ciência e tecnologia	290
	APÊNDICE C – Especialização da ALC por área de pesquisa – WoS	294
	APÊNDICE D – Especialização da ALC por área de pesquisa – SciELO CI	296

1 INTRODUÇÃO

A avaliação da ciência com base em insumos e resultados tem se tornado uma tendência em países do mundo todo, inclusive em regiões periféricas do sistema científico internacional, e atende a objetivos políticos, econômicos, sociais e científicos. Indicadores são frequentemente utilizados no planejamento e avaliação de políticas científicas, nas análises de mérito acadêmico e decisões de financiamento à pesquisa, entre outras aplicações. O monitoramento da atividade científica também é essencial para a competitividade dos países, podendo indicar os pontos fortes e os campos que necessitam de melhor performance nos contextos regional ou global.

A ciência pode ser compreendida, em boa parte, pela análise de sua literatura. A avaliação dos resultados da ciência, expressos por meio de publicações e citações, possibilita a compreensão das estruturas e dinâmicas da ciência em diferentes contextos. No âmbito dos países ou regiões, permite compreender os esforços de investigação, os padrões de especialização, os perfis científicos e os modelos de pesquisa prevalentes, além de revelar aspectos relativos à distribuição geográfica, temática e temporal e evidenciar as transformações da ciência no decorrer do tempo. Os resultados da avaliação orientam a definição de políticas científicas e agendas de pesquisa, e também a alocação de recursos, a identificação de parceiros potenciais e o desenvolvimento da ciência com base em suas potencialidades.

Os processos de avaliação assumem especial importância em países e regiões periféricas pelo seu potencial de apoio a criação e aprimoramento de políticas científicas e tecnológicas. O conhecimento das configurações e dos padrões de especialização científica da América Latina e Caribe (ALC) pode revelar os perfis científicos nacionais e regional, reforçar a importância da região na ciência *mainstream* e periférica e criar perspectivas para novos questionamentos. À medida que a ciência regional é avaliada e compreendida, surgem novas possibilidades de fortalecer as potencialidades regionais e reconhecer os aspectos a serem melhorados.

A ALC é uma região ampla e diversa, formada por 50 áreas geográficas (33 países e 17 territórios dependentes – Apêndice A) e responsável por 4,5% da produção científica global. A região registrou produção crescente nas últimas décadas e ampliou sua participação na ciência mundial. As políticas de internacionalização e a inclusão de revistas regionais em bases internacionais contribuíram para o alcance de melhores posições em *rankings* internacionais e foram acompanhadas pela busca de equilíbrio entre a ciência local e internacional. A dualidade entre o local e o global impõe à região um importante desafio: promover a ciência no contexto internacional sem diminuir a atenção aos temas de interesse local e às potencialidades regionais.

O início do século XXI foi marcado pelo aumento da produção científica da ALC e por maior representatividade dos países na ciência internacional. Em bases multidisciplinares, como Web of Science (WoS) e Scopus, esta criada em 2004, a produção da região aumentou consideravelmente, em especial na segunda metade da década 2000. O mesmo ocorreu em fontes especializadas, como PubMed, Biosis e Inspec. A situação resulta do aprimoramento das políticas científicas, dos esforços de internacionalização e formação de recursos humanos para a ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e da ampliação da indexação das revistas regionais em bases internacionais, entre outros fatores. As políticas de internacionalização que marcaram a virada do século foram acompanhadas por um tempo favorável nos investimentos, resultando no aumento dos recursos para a pesquisa e do volume de publicações (RICYT, 2017, 2018).

Por outro lado, o aumento da produção científica regional e de sua visibilidade nas instâncias globais contrasta com o baixo impacto relativo e com a contribuição limitada da ciência para a inovação tecnológica. O vínculo entre a pesquisa científica, realizada principalmente nas universidades públicas, e o ambiente socioeconômico é incipiente na região, mesmo com indícios de melhoria (VELHO, 2004). A responsabilidade social e a realização de pesquisas com impacto social e econômico também são temas frequentes nas discussões sobre a ciência regional. Outro desafio é o impacto da produção, medido pelas citações recebidas, que não acompanha o ritmo crescente de produção e constitui uma preocupação importante, em especial nos países mais produtivos (UNESCO, 2015; RICYT, 2017).

Os esforços de inserção dos países em redes internacionais de colaboração têm gerado novas oportunidades de participação da ALC em pesquisas sobre temas emergentes, o que é fundamental para ampliar a presença da região na ciência *mainstream*. Acordos de cooperação, projetos especiais e blocos econômicos constituídos na própria região têm contribuído para a integração latino-americana e caribenha, que ainda é bastante moderada, mas tem caráter essencial para o aumento da competitividade da ciência regional. Embora reconhecida como uma região continental importante, com extensa área de superfície, elevada população e ampla gama de recursos naturais, a ALC é considerada uma região periférica, tanto nas relações econômicas e de poder como no sistema científico internacional.

A ALC se caracteriza por ampla diversidade e pelas disparidades regionais, além de forte concentração nas pesquisas, com importantes reflexos sobre os padrões de comunicação científica. Apesar das semelhanças geográficas, históricas e culturais que constituem certa identidade regional, em especial a latino-americana, a diversidade é marcante na região. A grande maioria dos países se enquadra na categoria de renda per capita média, que agrupa 70% das nações do globo, enquanto quatro países têm renda alta e um está na renda per capita baixa.

A população é predominantemente urbana, marcada por desigualdade, com mais de 10% das pessoas vivendo na extrema pobreza. Além do espanhol e português, principais idiomas da região, o inglês, o francês e cerca de 400 línguas indígenas são os sistemas de comunicação dos países e grupos sociais. A região também compreende alguns dos maiores países do mundo em população e área de superfície, como Brasil e México, e alguns dos menores, como Granada e São Cristóvão e Nevis (VELHO, 2004; UNESCO, 2015; WORLD BANK, 2016a, 2016b).

Na economia os países da região tiveram uma importante evolução nas últimas décadas, com maior crescimento entre 2005 e 2014. O crescimento econômico viabilizou um aumento significativo dos investimentos em CT&I, que atingiram certa estabilidade na década de 2010. O enfraquecimento da economia e os problemas políticos de alguns países causaram a redução de investimentos no setor em anos posteriores, mantendo tendência de queda na atualidade. Mesmo com o aumento dos recursos para as pesquisas registrado nas últimas décadas, os investimentos da região ainda se limitam a 3,5% do total mundial, com forte concentração em um número reduzido de países, como Brasil, México e Argentina, responsáveis por cerca de 85% dos recursos regionais (RICYT, 2017, 2018).

A diversidade e a complexidade da ALC e dos sistemas nacionais de CT&I têm exigido novos olhares sobre a ciência regional e os perfis científicos dos países. Importantes estudos sobre a ciência latino-americana e caribenha foram desenvolvidos na segunda metade do século XX, como os trabalhos de Frame (1977), Garfield (1995), Krauskopf *et al.* (1995) e Russell (2000), e no início do milênio, a exemplo das pesquisas de Velho (2004), Glänzel, Leta e Thijs (2006), Leta, Thijs e Glänzel (2013), Nature (2014, 2015) e Velez-Cuartas, Lucio-Arias e Leydesdorff (2016), além de diversos estudos sobre campos e países da região. Outras contribuições relevantes são o relatório *El Estado de la Ciencia*, publicado anualmente pela Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), e o *UNESCO Science Report*, publicado a cada cinco anos abordando a ciência global, com importantes análises sobre a ciência da ALC e detalhamento para alguns países da região.

Os estudos sobre a ciência dos países da ALC e seus sistemas de avaliação têm se ampliado nas últimas décadas e abordam questões relacionadas à adequação dos métodos de avaliação à realidade de países da região (MUGNAINI, 2006), ao impulso contingente das políticas científicas e tecnologias e dos sistemas de avaliação nas últimas décadas (CANALES SANCHES, 2007), às respostas de países e universidades a tendências globais na publicação de revistas científicas (DELGADO, 2011), ao uso de sistemas regionais de indexação frente às perspectivas do universalismo e particularismo na ciência (CHAVARRO, 2016), e à estrutura latino-americana de circulação das revistas científicas (SALATINO, 2017), entre outras.

Apesar dos avanços, a região ainda carece de pesquisas abrangentes e territorializadas sobre a sua produção científica e os padrões de comunicação científica na ciência *mainstream* e periférica. A avaliação da ciência da ALC também requer o uso de múltiplos indicadores, relativos e normalizados, e a adoção de fontes inclusivas de dados. Entre os estudos sobre a ciência regional das últimas décadas, ainda são poucas as pesquisas que integram a atividade com o impacto alcançado pelas publicações, assim como são raros os estudos sobre o conjunto da ciência latino-americana e caribenha. A compreensão dos caminhos da ciência da ALC no início do século XXI exige pesquisas amplas, capazes de captar a participação dos países e territórios nos diferentes campos e disciplinas da ciência *mainstream* e periférica, podendo gerar novas percepções e contribuir para um olhar integrado da ciência regional.

O olhar sobre a estrutura e a evolução do campo científico tem grande importância no contexto da ALC, uma região tradicionalmente periférica no sistema científico internacional, mas que tem ampliado progressivamente sua participação e buscado alternativas para garantir maior visibilidade à ciência local e regional, a exemplo da criação de bases de dados regionais, como a Scientific Electronic Library Online (SciELO) e a Red de Revistas Científicas de America Latina y el Caribe, España y Portugal (RedALyC). O contraste entre a ciência *mainstream* e periférica estimula o debate sobre a ciência latino-americana e caribenha e cria uma importante oportunidade de análise dos reflexos da atividade, do impacto e da especialização sobre as posições ocupadas pelos países e pela região na ciência internacional.

A opção pelo uso do termo “ciência periférica” tem por base o binômio centro-periferia e está voltada à produção científica indexada na base regional SciELO Citation Index (SciELO CI)¹, constituída principalmente por revistas não indexadas em bases internacionais (ou da ciência *mainstream*). A escolha do termo não implica em suposições ou juízos de valor sobre a ciência *mainstream* e periférica, apenas estabelece um paralelo entre os dois contextos, buscando um olhar mais amplo sobre a ciência da ALC. A periferia é percebida, assim, numa abordagem contemporânea, que não impõe um papel secundário ou de menor relevância ao que está fora da zona central da ciência, mas busca a valorização da ciência não hegemônica, que é igualmente relevante nos contextos de produção e difusão da ciência local ou regional.

Nesta perspectiva, este trabalho busca obter uma visão abrangente das configurações e dos padrões de especialização da ciência latino-americana e caribenha no início do século XXI com base em indicadores de insumos (*input*) e resultados (*output*) e ênfase em dados

¹ Índice originário da biblioteca eletrônica SciELO, criada em 1998 pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) em parceria com o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), e disponível na plataforma da WoS desde 2014. Cobertura: 2002 até o presente.

bibliométricos de fontes de âmbito regional e internacional no período de 2003 a 2014. O enfoque da pesquisa está: 1) nas características das publicações e na difusão da ciência regional em revistas; 2) na distribuição geográfica, temática e temporal das publicações e citações; 3) nas configurações da ciência *mainstream* e periférica da região com base em indicadores de *input* e *output*; 4) nos perfis científicos e na especialização dos países e da região; 5) nos reflexos dessas configurações sobre as posições ocupadas pelos países na ciência internacional e nas desigualdades expressas na ciência regional.

A pesquisa contribui com a ciência e a literatura de várias formas. Em primeiro lugar, atualiza e amplia as análises da produção e do impacto científico dos países da região, fornecendo uma visão abrangente da ciência *mainstream* e periférica da ALC no início do século XXI. Em segundo lugar, avalia os perfis científicos dos países e da região em relação à atividade e ao impacto, sua força e especialização científica com base em múltiplos indicadores, absolutos, relativos e normalizados. A abordagem é inédita na região e aperfeiçoa a análise dos perfis de publicação e citação, apontando os campos e países de destaque na ciência regional. Em terceiro lugar, apesar da importância crescente da região na ciência mundial, as pesquisas sobre a produção e o uso do conhecimento na ALC ainda são limitadas, restringindo-se à análise dos países mais produtivos ou a campos específicos da ciência regional. Este estudo inova ao propor a análise integrada dos dados de publicação e citação dos diversos países e territórios da região nos diferentes campos, nos níveis meso e macro das áreas de pesquisa. Outra importante contribuição é a análise comparativa dos resultados com base em duas fontes de dados complementares, de enfoque global e regional, o que permite um olhar mais amplo e inclusivo sobre a ciência regional. Além disso, a pesquisa discute as posições ocupadas pelos países na ciência internacional e as disparidades que caracterizam a ciência da ALC. Em conjunto, os resultados da pesquisa podem apoiar o planejamento e a avaliação de políticas científicas nacionais e orientar ações de integração da ciência regional.

A avaliação da ciência na ALC com base em indicadores de nível macro justifica-se pela importância da análise de grandes volumes de dados para a compreensão das configurações relativas às estruturas e dinâmicas da ciência regional. O uso da WoS e da SciELO como fontes de dados para a pesquisa considera seu enfoque global e regional, respectivamente, e visa contemplar tanto a ciência *mainstream* produzida pelos países da região como a ciência periférica, local e regional. Além de oportunizar análises comparativas e ampliar o alcance dos estudos bibliométricos sobre a ALC, a opção reforça a validade da SciELO CI como fonte de dados para os estudos bibliométricos. A partir dos dados de publicações e citações das duas

fontes, um conjunto de indicadores é utilizado para avaliar paralelamente a atividade e o impacto da ciência da região nos contextos regional e global.

O estudo também parte do interesse e da inquietude da autora sobre a estrutura do sistema científico internacional e as pressões externas e internas que se impõem à ciência latino-americana e caribenha. As relações centro-periferia tendem a ter implicações sobre os espaços ocupados pela região, sobre as configurações e os padrões de especialização da ciência regional. Por outro lado, as desigualdades historicamente constituídas na ciência internacional também se reproduzem na região. As diferenças entre os países e sub-regiões, os perfis semelhantes ou únicos e as assimetrias regionais também motivam a realização da pesquisa. Ainda que uma visão mais ampla impeça um aprofundamento em temas igualmente relevantes, nos abastece de elementos para pensar a ciência regional, as políticas científicas e os sistemas de avaliação e suas possíveis influências sobre os modos de fazer ciência na ALC nos dias atuais.

O olhar macro sobre a ciência da ALC, baseado em múltiplos indicadores e fontes de dados complementares, conduzido por pesquisadoras latino-americanas, tendo por base o contexto e os objetivos dos sistemas de CT&I, também é adequado ao momento histórico de constantes transformações na comunicação científica e de desenvolvimento da Cientometria e dos Estudos Sociais da Ciência. Os últimos anos foram marcados por movimentos importantes para o uso mais adequado de indicadores na avaliação científica. A *San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA)* foi lançada em 2012 durante a Reunião Anual da American Society for Cell Biology e reconhece a necessidade de melhorar a forma pela qual os resultados das pesquisas são avaliados. Trata-se de uma iniciativa mundial que abrange todas as disciplinas e inclui financiadores, editores, sociedades profissionais, instituições e pesquisadores (SAN FRANCISCO ..., 2012). O lançamento do *The Leiden Manifesto for Research Metrics* em 2015 por um grupo de especialistas do Centre for Science and Technology Studies (CWTS) da Leiden University e de outras instituições também tem provocado discussões sobre o uso apropriado de indicadores na avaliação científica. O manifesto propôs dez princípios-chave a serem seguidos por gestores, pesquisadores e especialistas como melhores práticas no uso de métricas para avaliar o desempenho das pesquisas (HICKS *et al.*, 2015). Além disso, diversos estudos têm discutido o uso de parâmetros e indicadores da ciência *mainstream* em países e espaços disciplinares e linguísticos periféricos, além de questionar o regime de competição na ciência periférica e o uso indiscriminado de *rankings* baseados na noção de excelência acadêmica, a exemplo dos estudos de Ràfols *et al.* (2012), Beigel (2014), Stilgoe (2014), Vessuri, Guedón e Cetto (2014), Ràfols *et al.* (2016b), Molas-Gallart e Ràfols (2018) e Santin e Caregnato (2019).

A estrutura do trabalho é composta por cinco seções. Na *Introdução* são apresentadas a contextualização, descrição do tema e justificativa, além das questões de pesquisa, objetivos e hipóteses da tese. A próxima seção apresenta a *Base Teórica e Empírica*, reunindo aspectos sobre a Ciência na ALC, Cientometria e Avaliação da Ciência, e Indicadores Bibliométricos. A seção de *Metodologia* apresenta a delimitação e o *corpus* da pesquisa, as fontes de dados, os procedimentos de coleta e análise e a operacionalização dos indicadores. A quarta seção apresenta e discute os resultados sobre a *Ciência Mainstream e Periférica da ALC*, integrando análises da produção científica regional e internacional, os perfis científicos dos países e da região e as reflexões sobre as posições ocupadas pelos países e as desigualdades que caracterizam a ciência regional. *Conclusões e Perspectivas* conclui a tese com a discussão sobre as contribuições e implicações da pesquisa, descreve possíveis limitações e indica novas perspectivas para o estudo da ciência latino-americana e caribenha.

1.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Com base nas considerações apresentadas e com vistas a contribuir com a avaliação da ciência latino-americana e caribenha, foram definidas as seguintes questões de pesquisa:

- 1) Como se configuram e estão distribuídos a produção e o impacto da ciência *mainstream* e periférica da ALC no início do século XXI?
- 2) Quais os perfis científicos e os padrões de especialização dos países e da região? Que países da ALC lideram a geração de ciência e seu impacto e em que campos?
- 3) Como as configurações e os padrões de especialização afetam as posições ocupadas pelos países e pela região na ciência internacional? E como se manifestam as assimetrias e desigualdades na ciência regional?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa são apresentados a seguir.

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as configurações e os padrões de especialização da ciência *mainstream* e periférica da ALC e seus reflexos sobre as desigualdades científicas regionais e as posições ocupadas pelos países e pela região na ciência internacional.

1.2.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos da pesquisa:

- a) examinar características dos artigos e a difusão da ciência regional em revistas;
- b) analisar a distribuição geográfica, temática e temporal de artigos e citações;
- c) compreender as configurações da ciência *mainstream* e periférica da ALC com base em indicadores de *input* e *output* e em padrões de comunicação científica;
- d) descrever os perfis científicos e os padrões de especialização dos países e da região;
- e) analisar as posições ocupadas pelos países e pela região na ciência internacional e as desigualdades na ciência regional.

1.3 HIPÓTESES

As hipóteses têm por base os problemas e objetivos da pesquisa e são fundamentadas na literatura. Buscam estabelecer, assim, suposições provisórias sobre o tema da pesquisa e apontar os principais resultados esperados.

- H₁. A crescente atividade científica da ALC no início do século XXI ainda não se reflete em maior impacto da produção científica.
- H₂. A ALC tende a seguir os padrões da ciência *mainstream* em relação aos campos de especialização, com enfoque nos modelos paradigmáticos de pesquisa bio-ambiental e ocidental e pouca variabilidade entre os países.
- H₃. A ciência da ALC apresenta características de ciência *mainstream* e periférica, mas ocupa, em geral, posições periféricas no sistema científico internacional.
- H₄. Existe forte desigualdade científica na região, com poucos campos e países concentrando a maior parte da produção e do impacto regional.

2 BASE TEÓRICA E EMPÍRICA

A literatura é uma das bases do conhecimento científico. Sua importância é fundamental para a contextualização das pesquisas, o conhecimento do estado da arte e a identificação de diferentes visões ou perspectivas sobre o tema. Esta seção apresenta os aspectos conceituais, teóricos e empíricos relacionados ao tema central da pesquisa. Descreve a ciência latino-americana e caribenha e discute seu caráter *mainstream* ou periférico no sistema científico internacional; apresenta a cientometria e a avaliação da ciência e reflete sobre sua aplicação em contextos periféricos, além de relatar alguns estudos da ciência na região. Ao final discorre sobre os indicadores bibliométricos e cientométricos, com especial enfoque nos indicadores de atividade de publicação e impacto de citação. Os três tópicos reúnem a literatura consolidada e os estudos recentes a eles associados, constituindo assim a base teórica e empírica da pesquisa.

2.1 CIÊNCIA DA ALC E AS RELAÇÕES CENTRO-PERIFERIA

O desenvolvimento da ciência tem levado gradualmente o campo científico a configurar-se num sistema de dois níveis principais: um local ou regional e outro internacional. O nível internacional atua como o principal árbitro da ciência, e ainda que os níveis nacional e regional possam, em alguns casos, reunir práticas de avaliação científica mais robustas, ligadas às políticas nacionais e institucionais de CT&I, a divisão entre a ciência *mainstream* e periférica é claramente reconhecida na ciência internacional, afetando principalmente as regiões menos desenvolvidas, como África, ALC e Ásia (GUÉDON, 2011).

A expansão das economias dos países da ALC e o desenvolvimento científico e tecnológico provocaram um aumento significativo nas atividades e na produção científica regional nas últimas décadas (LETA; THUIS; GLÄNZEL, 2013). A recessão econômica mundial, que teve início nos Estados Unidos em 2008 e alastrou-se pela economia global, atingiu os países latino-americanos e caribenhos com intensidade variável e reflexos diversos sobre os sistemas de CT&I. Os investimentos públicos no setor tiveram expansão no início do século XXI, mas atingiram certa estabilidade e experimentaram redução, em alguns casos, nos anos 2010, tanto pelos desdobramentos da crise econômica internacional como por questões políticas dos próprios países (RICYT, 2017). Nesse sentido, a recuperação econômica é vital para o desenvolvimento científico e tecnológico, para o fortalecimento da integração regional e para o progresso social e econômico dos países da região (UNESCO, 2010, 2015).

A contribuição da ALC para a ciência mundial passou de 1,9% das publicações em 1995 para 3,5% em 2003 e para 4,2% em 2010 (MEXICO, 2010). Um relatório recente da United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) revelou que a região contribui com cerca de 5% das publicações, 0,3% das patentes globais e 3,7% dos pesquisadores do mundo (UNESCO, 2015). No período de 2003 a 2014, contemplado nesta pesquisa, a ALC foi responsável por cerca de 4,5% das publicações mundiais. Esses números ainda não se mostram suficientes para colocar os países da região entre as principais comunidades científicas do mundo, nem mesmo para garantir a participação na ciência que seria devida à região em função de sua participação na população mundial e na economia do globo (NATURE, 2015).

Apesar do crescimento na produção científica dos países, as taxas de publicação da região ainda se mostram abaixo do esperado para o mundo em diversos campos, especialmente quando comparadas à participação da região na população mundial e no PIB. A qualidade das pesquisas também não acompanhou o ritmo de produção crescente, e as publicações da região ainda lutam para atrair citações do resto do mundo. Há também enorme diversidade na ciência regional: o Brasil lidera o registro de publicação, o Chile ocupa posição de destaque em patentes, o México se destaca pela diversidade temática e a Argentina é altamente ponderada em termos da proporção da população que se dedica à atividade científica (NATURE, 2014).

A ALC é uma região diversa e fragmentada em diversos aspectos. Apesar das semelhanças em sua história e nos problemas recentes na economia, a região é marcada por grande diversidade e heterogeneidade, além de uma integração relativamente baixa entre os países. As diferenças relacionadas ao tamanho dos países, sua demografia, distribuição de renda, recursos naturais e hábitos culturais talvez sejam as mais evidentes. A diversidade e as assimetrias regionais também se revelam nas políticas científicas, na distribuição de recursos humanos e financeiros e na participação dos países na ciência regional (KRAUSKOPF *et al.*, 1995; VELHO, 2004; GLÄNZEL; LETA; THIJIS, 2006; UNESCO, 2010, 2015).

A heterogeneidade da região se reflete tanto dentro dos próprios países como entre eles. Cerca de 80% do PIB regional estava concentrado em cinco países nos anos 2000: Brasil, México, Argentina, Venezuela e Colômbia. Embora alguns números tenham melhorado desde o início do milênio, persistem deficiências estruturais que apresentam efeitos nos sistemas nacionais de CT&I. Ainda que os diferentes países contem com organizações e investimentos públicos para a ciência e tecnologia, as circunstâncias variam significativamente, gerando desde sistemas grandes e complexos, como no Brasil, Argentina, México e Chile, até aqueles com um pequeno número de universidades e institutos de pesquisa (UNESCO, 2010, 2015).

Entre os países da região, o Brasil é claramente o melhor classificado em termos de produção científica. O país reunia aproximadamente 1,5% da produção mundial indexada na WoS entre 1999 e 2003 e cerca de 1,8% entre 2002 e 2014. Na SciELO CI a presença do Brasil é mais marcante no último período, mais de metade das publicações indexadas. O país é considerado o líder científico da região em relação aos dados de publicação, e muito parcialmente em termos de citação. Em relação à demografia, o país reúne 2,8% dos habitantes mundiais e cerca de 1,9% dos pesquisadores. No *ranking* mundial de produção científica, o Brasil ocupa atualmente a 14ª posição, tendo ocupado a posição de número 17 entre 1999 e 2003 e de número 23 entre 1991 e 1995 (GLÄNZEL; LETA; THIJS, 2006; UNESCO, 2015).

Apesar do aumento de produtividade e da conquista de melhores posições no *ranking* mundial de produção científica, o desempenho da região ainda se mostra incipiente se comparado a outras regiões do globo. Naturalmente há questões externas que interferem nos resultados, como as relações centro-periferia e a cobertura das bases de dados, mas boa parte dos problemas se dá a partir de configurações próprias da região, como investimentos limitados, infraestrutura de pesquisa insuficiente, problemas de formação e retenção de recursos humanos para a pesquisa, barreiras linguísticas e outras questões relacionadas à cultura científica e às estratégias de publicação dos pesquisadores da região (GLÄNZEL; LETA; THIJS, 2006).

A atividade científica ainda é incipiente em boa parte dos países da região e a situação se agrava na análise do impacto das citações recebidas pelas publicações. As diferenças entre os países são bastante claras na ciência, especialmente no que se refere à participação relativa na ciência global. O Brasil e o México são as nações que concentram maior atividade científica em números absolutos de *inputs* e *outputs*, embora os valores proporcionais de publicação e citação não tenham equilíbrio entre os países. O crescimento registrado na produção científica também difere significativamente entre as nações, reforçando a diversidade da região e os distintos níveis de desenvolvimento dos sistemas de CT&I no contexto regional (GLÄNZEL; LETA; THIJS, 2006; UNESCO, 2015; SANTIN; CAREGNATO, 2016).

A ciência da ALC concentra-se em universidades e institutos de pesquisa públicos e é largamente dependente de financiamento público. O caminho para o desenvolvimento científico da região tem passado pelos investimentos públicos financiados pelos estados, que buscam na CT&I componentes essenciais para o desenvolvimento econômico e social. Ao mesmo tempo em que busca seguir os padrões e as temáticas de publicação da ciência *mainstream*, a região também se destaca em temas não centrais e exerce liderança na promoção do conhecimento local e tradicional. Apesar do papel significativo da região na ciência global, a exceção do

Brasil, não há estruturas e resultados científicos comparáveis às demais economias emergentes, como a China, Índia e Indonésia, por exemplo (VELHO, 1990, 2004; UNESCO, 2010, 2015).

Alguns dilemas da ALC são semelhantes àqueles dos países desenvolvidos, como o desenvolvimento da ciência básica e aplicada, a geração de novos conhecimentos com impacto científico, social e econômico, a inovação tecnológica e o retorno sobre os investimentos públicos (UNESCO, 2015). Entretanto, há também muitas peculiaridades locais e regionais, que não podem ser desprezadas. Essa dualidade faz com que a ciência latino-americana e caribenha busque alcançar maior visibilidade internacional sem menosprezar os temas de pesquisa de interesse local e as potencialidades regionais.

Em relação aos modelos de pesquisa e comunicação científica, a ALC segue primordialmente os padrões paradigmáticos bio-ambiental e ocidental, os quais têm enfoque nas áreas de Biologia, Agricultura e Ciências Espaciais e da Terra, e Biomedicina e Medicina Clínica, respectivamente, com maior equilíbrio entre os modelos em alguns países (VELHO, 2004; GLÄNZEL; LETA; THIJS, 2006; LETA; THIJS; GLÄNZEL, 2013; SCHULZ; MANGANOTE, 2012; SANTIN; CAREGNATO, 2016). Os padrões paradigmáticos parecem ter maior equilíbrio entre as nações maiores e com melhores índices de desenvolvimento, com predomínio do padrão bio-ambiental. Entretanto, não há dados abrangentes sobre os padrões de especialização e os perfis científicos dos diversos países e territórios da região na atualidade.

A estratégia de publicação é outra característica importante que distingue os países da ALC. Existem milhares de revistas científicas de enfoque local ou nacional na região, a maioria das quais não é indexada em bases de dados internacionais e mesmo em bases regionais mais restritas, o que resulta em menor visibilidade para as publicações (COLLAZO-REYES, 2014). Este cenário modificou-se um pouco com a ampliação do escopo da WoS na segunda metade da década de 2000 e com a criação da Scopus no ano 2004. A estratégia de publicação implica tanto na visibilidade da ciência latino-americana e caribenha como em seu impacto, contribuindo em boa parte para o número relativamente baixo de citações, marcado, por vezes, pela forte participação das autocitações. Esta característica ainda se destaca no Brasil, por exemplo, mas é menos pronunciada em países como Argentina, Chile, México e Venezuela. Os perfis de publicação também apontam o Brasil como o líder científico da região e seu representante típico, com um dos perfis de publicação mais equilibrados entre os países da região (GLÄNZEL; LETA; THIJS, 2006; LETA; THIJS; GLÄNZEL, 2013).

Com trajetória científica diversa e relativamente recente, a ALC se caracteriza como uma região periférica no sistema científico internacional. Os termos “centro” e “periferia”, denotando relação de dependência, foram bastante comuns na literatura econômica da segunda

metade do século XX e permanecem em uso na atualidade. Na Sociologia, o tema ganhou notoriedade com a publicação da obra *Centre and periphery*, do sociólogo americano Edward Shils em 1975, para quem as sociedades se constituem de estruturas semelhantes, nas quais é possível reconhecer uma zona central dominante e diversas zonas periféricas (MUELLER; OLIVEIRA, 2003). Segundo o Shils (1975), a zona central configura-se como o centro da ordem dos símbolos, dos valores e das crenças, que governam a sociedade em vários aspectos.

Assim como na economia e na sociedade, a dicotomia centro-periferia também está presente na ciência. Em ambos os casos, a periferia tende a ser dependente do centro. O sistema de valores centrais constitui assim a zona central da ciência. Os valores centrais são seguidos em maior ou menor grau pelas zonas periféricas, que enxergam no centro um modelo a ser seguido, com valores e crenças a serem incorporados. A ciência *mainstream* pode assim ser descrita como um conjunto de agentes e estruturas legitimados pelo sistema de valores centrais (ARUNACHALAM, 1995; GUÉDON, 2011).

A estrutura das organizações sociais descritas por Shils (1975) é facilmente perceptível no campo científico, onde a zona central acumula a maior parte do conhecimento e os melhores meios de fomento, produzindo uma quantidade maior e, a princípio, mais relevante de novos conhecimentos. É também deste centro que emana o sistema central de valores, que controla as revistas científicas mais influentes, os índices e as bases de dados, além de estabelecer os critérios pelos quais as comunidades científicas são avaliadas (MUELLER; OLIVEIRA, 2003).

A dicotomia na ciência pressupõe a existência de um centro que concentra o poder e estabelece um sistema de valores reconhecido e adotado por consenso, ainda que não por completo, por regiões e países periféricos (MUELLER; OLIVEIRA, 2003). Esse centro, supostamente mais criativo, atrai os olhares da periferia e manifesta sua autoridade sobre ela. Ao fazê-lo estabelece um sistema de valores que não determina apenas as normas da ciência *mainstream*, mas define as bases para sua própria legitimação e para a manutenção das estruturas de poder do campo científico (SHILS, 1975; BOURDIEU, 2004, 2013).

Por outro lado, quanto mais dispersos estiverem os espaços periféricos, menores parecem ser as oportunidades da inversão da ordem central da ciência *mainstream*. O próprio centro não é coeso e a complexidade dos dias atuais contribui para o estabelecimento de centros menores no espaço fragmentado da ciência principal. O centro dominante pode, em algum momento, perder o domínio do poder para outro centro que se sobrepõe, pois ser centro não é condição permanente nem tranquila, mas imposta e defendida pela autoridade (SHILS, 1975; MUELLER; OLIVEIRA, 2003). A posição dominante está sempre em disputa, o que reforça a visão dos campos de luta de Bourdieu (2004, 2013). Além disso, já não há um centro único que

reina absoluto, mas vários centros que coexistem e geram maior ou menor influência em determinados campos ou espaços geográficos (SCHOTT, 1998).

O conflito centro-periferia é provavelmente mais complexo no cenário contemporâneo. O pico do centro já não é tão alto, talvez não seja único, e a periferia não está mais tão distante, embora isso não a torne menos periférica. As novas configurações da sociedade e do campo científico não mudam substancialmente as relações centro-periferia. Ao passo que alguns países, campos e grupos sociais estão mais próximos do centro, outros estão mais distantes. A globalização, embora aumente a integração da comunidade científica, pode também cristalizar a distância entre o centro e a periferia e gerar novos afastamentos.

Ràfols *et al.* (2016b) definem os países periféricos como aqueles que “seguem” ao invés de “liderar” os campos científicos. Podem ser identificados por vários aspectos: seus pesquisadores tendem a estudar ou receber treinamento em países centrais; os países tendem a estar sub-representados nos conselhos editoriais de revistas internacionais; as revistas nacionais estão sub-representadas nas bases de dados bibliográficas tradicionais; e os países concedem mais citações do que recebem. Em resumo: “eles têm uma relação assimétrica dependente na mobilidade e nos padrões de comunicação da ciência” (RÀFOLS *et al.*, 2016b, p. 1).

Outros autores caracterizam a ciência da periferia por aspectos como: 1) ausência de comunidade científica viável; 2) acesso limitado à informação científica e comunicação inadequada na comunidade local e internacional; 3) atraso indevidamente longo na participação em temas e frentes de pesquisa emergentes; 4) infraestruturas institucionais fracas (instituições, recursos humanos, revistas científicas e sistema de revisão por pares); 5) dependência excessiva de outros países para seu crescimento e sustentabilidade; e 6) contribuição tímida ao conjunto de conhecimento do mundo, refletida pelos dados de citações dos artigos (ARGENTI; FILGUEIRA; SUTZ, 1990; ARUNACHALAM, 1992; FINK *et al.*, 2014; SALAGER-MEYER, 2015; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ; MIGUEL; MOYA-ANEGÓN, 2015).

A condição periférica implica em estar longe do centro inovador, ter meios de produção e divulgação da ciência mais limitados e menor visibilidade internacional (MUELLER; OLIVEIRA, 2003). Em geral as periferias têm acesso desigual ao poder e relações irregulares em vários espaços. Fazem uso das categorias analíticas do núcleo (da ciência *mainstream*), com pouco espaço para influenciar os temas principais ou as agendas de pesquisa globais (RÀFOLS *et al.*, 2016a). Estabelecem, por vezes, relações irregulares baseadas nos esforços individuais dos pesquisadores, que tendem a ser menos estáveis ao longo do tempo por não ter a continuidade incentivada ou garantida por acordos entre instituições e países.

Estar no exterior não significa apenas estar fora da zona central, mas implica em ser atraído e influenciado pela perspectiva do centro, mesmo que parcialmente. Ainda assim, o poder do centro não é contínuo e absoluto, nem rege por completo os princípios e as relações que se estabelecem na ciência global ou regional. A periferia faz suas “escolhas” em relação à ciência e tecnologia, ainda que parcialmente dependentes do centro.

O binômio centro-periferia implica numa situação relacional que pode gerar dependência ou revolta. As periferias podem permanecer como tal ou empreender esforços para mudar suas posições em relação ao centro. Nesta perspectiva, os indicadores bibliométricos podem tanto contribuir para a manutenção das posições centrais ou periféricas como apresentar-se como alternativas para novos olhares sobre a ciência das periferias.

A indexação das revistas em bases internacionais é um tema que estimula o debate sobre a centralidade da ciência principal e seu papel estratégico na manutenção das estruturas de poder da ciência mundial. A fundação do Institute for Scientific Information (ISI) em 1960 contribuiu para o fortalecimento do paradigma da ciência *mainstream*, que considera a publicação de artigos em revistas indexadas e de alto impacto um dos indicadores mais representativos da produtividade científica. O Science Citation Index (SCI) é uma clara representação da ciência *mainstream*, que separou radicalmente a ciência principal do resto das publicações e reforçou a divisão da ciência nos eixos central e periférico. A influência das bases de dados e dos editores internacionais vai além, pois ao promover a ciência *mainstream* também contribuiu para o surgimento e a escolha de vocações científicas e para a definição de agendas de pesquisa locais, nacionais e regionais (MORALES GAITÁN; AGUADO LÓPEZ, 2010; GUÉDON, 2011; AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014; BEIGEL, 2014; VESSURI; GUÉDON; CETTO, 2014).

O Fator de Impacto (FI) também constitui um indicador representativo da ciência *mainstream*. Expresso pelo número médio de citações dos artigos publicados no biênio anterior, o indicador tem sido amplamente utilizado em processos de avaliação científica, ainda que muito criticado. As críticas referem-se especialmente ao viés da cobertura em favor das revistas publicadas em inglês, à super-representação das ciências duras e à presença mínima de revistas das Ciências Sociais e Humanidades ou daquelas provenientes das diversas regiões do globo, como África e ALC, por exemplo (ALEIXANDRE BENAVENT, 2009; TORRES-SALINAS; JIMÉNEZ-CONTRERAS, 2010; AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014; SALATINO, 2018).

A década de 2000 foi marcada pelo surgimento de novas bases de dados, como Google Scholar, Microsoft Academic Research e Scopus, pela expansão da cobertura da WoS, além de novas estratégias para ampliar a visibilidade da produção científica regional. O aumento do número de revistas da ALC nas bases de dados internacionais que, à primeira vista, poderia

indicar o aumento da produção regional, reflete mais a abertura das políticas editoriais que uma mudança substancial da comunidade científica, em seus modelos de produção ou estratégias de publicação. Ainda que o surgimento de novas bases desafie os grandes indexadores da ciência internacional, exigindo a ampliação do seu escopo, não provoca propriamente a reconfiguração das relações centro-periferia. A expansão da cobertura gera, de imediato, apenas vantagens para os editores e seus associados (GUÉDON, 2011; COLLAZO-REYES, 2014).

Apesar da inserção internacional de diversas revistas da ALC e do esforço de internacionalização da ciência no início do século XXI, estudos indicam que pesquisadores da região ainda preferem publicar em revistas nacionais ou regionais (GLÄNZEL; LETA; THIJIS, 2006; LETA, 2011). Outros trabalhos indicam uma tendência de mudança nos padrões de publicação dos países periféricos, em especial nas ciências duras (KRAUSKOPF *et al.*, 1995; LEITE; MUGNAINI; LETA, 2011). A estratégia de publicação em revistas locais e nacionais está ligada a fatores diversos, como questões linguísticas e culturais, enfoque básico ou aplicado das pesquisas, inserção internacional das áreas de pesquisa, entre outros.

Enquanto o Brasil detém certo destaque nas revistas indexadas em bases internacionais, a sub-representação é ainda mais marcante para o restante dos países da região (COLLAZO-REYES, 2014). Ainda que as mudanças tecnológicas e econômicas globais das últimas décadas tenham promovido uma reconfiguração das estratégias de publicação, a exemplo do acesso aberto e da internacionalização da produção científica, o paradigma da ciência *mainstream* e a divisão centro-periferia permanecem em vigor e se apresentam como grandes desafios para países em desenvolvimento e regiões periféricas do mundo todo.

Bases de dados regionais como SciELO e Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), criadas em 1998, e RedALyC, criada em 2002, ampliam a visibilidade das revistas regionais e fornecem insumos para a avaliação da ciência na região. Enquanto a SciELO e RedALyC se caracterizam pelo caráter seletivo restritivo, com cerca de 1.200 e 1.100 revistas indexadas, respectivamente, Latindex tem cobertura mais ampla, com mais de 18.000 revistas listadas no Diretório geral (AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014; ALONSO-GAMBOA; CETTO, 2016).

A expansão da cobertura das bases internacionais tem influência direta na visibilidade da ciência regional e também contribui para a ampliação do escopo da ciência *mainstream*. As bases internacionais são importantes para avaliar a ciência da ALC e tem sido amplamente utilizadas em estudos bibliométricos (FRAME, 1977; GLÄNZEL; LETA; THIJIS, 2006; LETA; THIJIS; GLÄNZEL, 2013; NATURE, 2014, 2015). Não devem, porém, ser percebidas como fontes exclusivas para conhecer os resultados da ciência local e regional. As fontes regionais

têm um papel igualmente significativo, que ganha força nas Ciências Sociais e Humanidades, áreas tradicionalmente sub-representadas em índices internacionais da ciência *mainstream* (MENEHINI; MUGNAINI; PACKER, 2006; AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014; HICKS *et al.*, 2015; VELEZ-CUARTAS; LUCIO-ARIAS; LEYDESDORFF, 2016; SALATINO, 2018).

A discussão sobre a baixa representatividade da ALC nos principais índices da ciência *mainstream* não é recente e merece ser continuamente ampliada (GARFIELD, 1995; RUSSELL, 2000). A região constitui uma zona estratégica para a ciência, mas, apesar do potencial científico dos países, a ciência regional permanece pouco representada em bases internacionais, especialmente na WoS e na Scopus, mas também em fontes menos consolidadas. Mesmo entre os países da região, o aumento no número de revistas indexadas nos últimos anos é assimétrico, indicando a clara concentração das revistas brasileiras entre os títulos indexados da região (AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014; COLLAZO-REYES, 2014).

Outra preocupação associada à divisão entre a ciência *mainstream* e periférica é a proliferação dos *rankings* baseados em indicadores de excelência (STILGOE, 2014; VESSURI; GUÉDON; CETTO, 2014). Ainda que utilizem indicadores objetivos, e por fazê-lo, por vezes, sem a normalização adequada, os *rankings* podem encobrir distorções e colocar países, instituições, campos e revistas em posições de desvantagem, mesmo que estes produzam e divulguem pesquisas relevantes e de qualidade. Os *rankings* de revistas, por exemplo, podem ter implicações negativas sobre os campos interdisciplinares ao desencorajar a interdisciplinaridade pela avaliação sistemática da pesquisa disciplinar (RÀFOLS *et al.*, 2012). Indicadores de excelência também podem exibir tendências sistemáticas a favor de países e instituições do centro, com sérias implicações sobre a gestão de pesquisas e a destinação de recursos financeiros em contextos diversos, inclusive nos espaços periféricos.

A publicação de revistas científicas por grandes editores também é assunto relevante no debate sobre as relações centro-periferia e na discussão sobre a ciência *mainstream* e periférica. Em estudo sobre a indústria da publicação científica na era digital, Larivière, Haustein e Mongeon (2015) apontaram a existência de um oligopólio de editores acadêmicos, com ênfase em cinco editores comerciais que concentram mais de 50% das publicações indexadas na WoS, seguidos pelas grandes sociedades científicas internacionais. O estudo indica a queda na proporção de revistas publicadas por pequenos e médios editores, com diferenças sensíveis entre as áreas e claro desfavorecimento para as regiões periféricas. Este movimento implica não apenas no aumento da participação dos grandes editores na produção científica mundial, mas também na ampliação de seu poder e no controle de linhas editoriais da ciência *mainstream*, que privilegia os temas e as revistas de alto impacto característicos da zona central da ciência.

2.2 CIENTOMETRIA E AVALIAÇÃO DA CIÊNCIA

A cientometria compreende a análise quantitativa da ciência baseada nos produtos e resultados da ciência e nos processos de produção e uso do conhecimento científico. Inclui os estudos de atividade científica, colaboração, citação e vários outros indicadores de ciência e tecnologia. Também examina o desenvolvimento da ciência e realiza análises baseadas em aspectos históricos, econômicos e sociais. A avaliação da ciência, por sua vez, tem um enfoque mais amplo e contempla desde as políticas e atividades de CT&I até os resultados e impactos em diversos contextos (VELHO, 1990; SPINAK, 1998; MARICATO; NORONHA, 2013).

A cientometria desenvolveu-se a partir dos estudos bibliométricos realizados desde o início do século XX para a medição de fenômenos relacionados à informação. Os estudos bibliométricos pioneiros das décadas de 1920 e 1940 utilizavam a estatística bibliográfica para conhecer as características da informação científica e prever padrões de comunicação. Nesse período também foram estabelecidas as três leis fundamentais da bibliometria, que deram impulso aos estudos da área: a Lei de Lotka, que avalia a produtividade de autores por meio da distribuição de frequência em determinado conjunto de documentos; a Lei de Bradford, que possibilita a identificação do núcleo e das áreas de dispersão de determinado tema num conjunto de revistas; e a Lei de Zipf, que permite contabilizar a frequência de uso das palavras num conjunto de textos (LÓPEZ LÓPEZ, 1996; MUGNAINI, 2013).

As décadas de 1950 e 1960 foram marcadas pelo desenvolvimento dos estudos bibliométricos voltados à avaliação da atividade científica, em especial pelas contribuições do físico e historiador da ciência Derek de Solla Price e pelo surgimento do Institute for Scientific Information (ISI), criado por Eugene Garfield em 1955, que deu origem ao índice de citação SCI, atualmente integrado à WoS. No mesmo período, Price desenvolveu estudos sobre o crescimento da ciência e relacionou-os com o aumento das publicações, formulando a Lei do Crescimento Exponencial da Ciência. Price também observou o aumento da colaboração entre os cientistas, sobretudo no âmbito dos “colégios invisíveis” (PRICE, 1976a; CALLON; COURTIAL; PENAN, 1995; BRAGA, 2009).

A cientometria estabeleceu-se assim como a disciplina que estuda a estrutura e as propriedades da informação científica e as leis gerais do processo de comunicação da ciência. Considerada a “ciência da ciência” por Price (1976a), herdou a dimensão quantitativa da tradição da Sociologia da Ciência de Robert Merton, sustentando a avaliação da atividade científica nos pressupostos teóricos e epistemológicos daquele paradigma. A relação entre os indicadores científicos e a sociologia da ciência Mertoniana evidencia-se a partir de algumas

premissas sobre as quais são construídos os indicadores, como: a) o desenvolvimento da ciência ocorre a partir de uma lógica interna própria; b) os resultados da ciência e sua qualidade refletem-se nos instrumentos formais da comunicação científica; c) as citações são a maneira pela qual os pesquisadores reconhecem os trabalhos anteriores como influentes; d) os indicadores cientométricos baseiam-se implicitamente na avaliação pelos pares, de modo que carregam consigo a avaliação qualitativa, e seus resultados podem ser reconhecidos “verdadeiros” (VELHO, 1990; CALLON; COURTIAL; PENAN, 1995; SPINAK, 1998).

Atualmente a perspectiva de Merton é considerada por alguns teóricos uma simplificação da realidade em certos aspectos. Em relação às citações, por exemplo, há muitas razões diferentes para citar artigos, bem como muitas influências sobre a seleção dos artigos pelos pesquisadores (BROOKS, 1986; ERIKSON; ERLANDSON, 2014; SILVEIRA, 2016). Price (1976b) também apontou que um processo de vantagem cumulativa poderia estar favorecendo artigos altamente citados, indicando que os documentos bem citados tendem a continuar a ser citados. Este comportamento seria similar ao Efeito Mateus, discutido no domínio da ciência por Robert Merton (1968), pelo qual os cientistas eminentes tendem a receber créditos proporcionalmente maiores por suas pesquisas. Apesar de complicações como essas, os indicadores baseados em contagem de citações são reconhecidamente relevantes e têm sido amplamente adotados na avaliação da ciência (VELHO, 1990; THELWALL, 2008).

A avaliação da ciência tem enfoque amplo e contempla a análise dos insumos, processos, atividades, resultados e impactos da ciência em diversos contextos. Compreende o monitoramento das pesquisas em países e instituições e a divulgação de suas contribuições nos níveis local, nacional ou global, a prestação de contas sobre os valores investidos e os benefícios obtidos e os subsídios para as decisões de financiamento das pesquisas. Contribui também para o conhecimento mais amplo dos padrões, princípios e práticas da atividade científica, do impacto da ciência no desenvolvimento científico, econômico e social, entre outros aspectos (MARICATO; NORONHA, 2013; PENFIELD *et al.*, 2013).

A avaliação da ciência divide-se em duas grandes abordagens, com enfoques complementares: avaliação qualitativa, baseada na revisão pelos pares (*peer-review*), e avaliação quantitativa, baseada em indicadores bibliométricos.

A avaliação pelos pares tem forte tradição na ciência e compreende essencialmente aspectos relativos à qualidade das publicações. Teve raízes no século XVII, com o estabelecimento das primeiras sociedades científicas e a criação das revistas *Philosophical Transactions*, fundado pela Royal Society de Londres em 1665, e *Journal des Sçavans*, fundado por Dennis de Sallo em 1665. No século XX, a avaliação pelos pares consolidou-se como

método e procedimento central para a avaliação de qualidade na ciência e para a alocação de recursos para as pesquisas. O sistema tem por base a paridade, a pluralidade de ideias e, na maior parte das vezes, o anonimato de autores e avaliadores. Está na base do controle social da ciência e do sistema de recompensa, pois garante não apenas a qualidade do conhecimento registrado, mas o reconhecimento da prioridade das descobertas e a autonomia dos campos científicos (VELHO, 1997; MALTRAS BARBA, 2003; STUMPF, 2008).

A comunicação constitui um elo fundamental de uma longa cadeia de processos que devem ser considerados como um todo na análise abrangente da ciência. O enfoque bibliométrico concentra-se nos dados das publicações e citações, a partir dos quais é possível gerar um quadro analítico importante de toda a cadeia. As evidências do impacto acadêmico sobre a geração de novos conhecimentos se apoiam fortemente em indicadores científicos. A altmetria, surgida recentemente, também está fornecendo um entendimento mais amplo do uso da informação com base em indicadores de acesso, uso e compartilhamento da informação no campo científico e fora dele. Embora a maior parte desses estudos possam fornecer evidências da atividade, colaboração e impacto das pesquisas no meio acadêmico, são incapazes de fornecer evidências dos efeitos qualitativos que ocorrem no contexto social e econômico (SCHULZ; MANGANOTE, 2012; PENFIELD *et al.*, 2013).

Os estudos cientométricos podem ser, quanto aos seus objetivos, do tipo avaliativo ou relacional, e, quanto ao escopo, podem abordar a produção, citação ou coautoria. Os estudos avaliativos visam aferir o impacto de trabalhos científicos e subsidiar as políticas científicas de instituições ou países, além de contribuir para a tomada de decisões relativas ao financiamento da pesquisa, entre outros aspectos. Os estudos relacionais, por sua vez, informam sobre as relações entre os elementos ou fenômenos no âmbito da ciência, como a estrutura cognitiva dos campos de pesquisa, o surgimento de novas frentes de pesquisa, ou os padrões de coautoria na cooperação nacional e internacional.

Em relação aos níveis de agregação, os estudos podem ser de nível macro (quando os fenômenos são analisados no âmbito de países ou agregações supranacionais, como regiões e continentes), meso (no âmbito de instituições, regiões nacionais ou departamentos de uma mesma instituição) ou micro (no âmbito de grupos de pesquisa ou indivíduos) (GLÄNZEL, 2003). Os níveis macro e meso também podem ser aplicados às áreas do conhecimento, considerando as grandes áreas no nível macro e suas disciplinas no nível meso.

Boa parte dos esforços da cientometria também é dedicada à elaboração e ao aperfeiçoamento de métodos e indicadores. O desenvolvimento desses instrumentos tem levado governos e instituições a adotá-los como medidas de avaliação dos resultados da ciência. Mais

amplamente aceitos nas ciências duras, espaço em que os artigos e trabalhos de evento são as formas mais aceitas de difusão dos resultados das pesquisas, os indicadores também têm espaço nas Ciências Sociais e Humanidades, ainda que estas mantenham um olhar mais crítico para esses instrumentos, por vezes pouco robustos e incapazes de fornecer parâmetros adequados para a avaliação da ciência nesses espaços disciplinares.

Os avanços nos instrumentos e a diversificação de ferramentas e fontes de dados, além do aumento da capacidade de armazenamento e tratamento em sistemas informatizados também contribuem para a expansão dos estudos cientométricos. O desenvolvimento também é impulsionado pela publicação na web de uma gama cada vez mais ampla de documentos relacionados à pesquisa, permitindo a criação de novas métricas relacionadas à produção, ao acesso, uso e compartilhamento da informação científica. A criação de bases bibliográficas nacionais e regionais também tem se constituído num fator determinante, pois permite avaliações mais amplas da ciência local e regional, com menores custos e resultados contínuos. Essas fontes se contrapõem à sub-representação da ciência dos países periféricos em bases internacionais e favorecem a compreensão da distribuição da ciência nesses espaços, gerando retratos mais completos e inclusivos da produção local e regional (PISLYAKOV, 2007; THELWALL, 2008; MARICATO; NORONHA, 2013; MUGNAINI, 2013).

Por razões óbvias de tempo e custos seria impensável utilizar a revisão pelos pares para avaliar toda a produção de um sistema nacional ou institucional de pesquisa. Por outro lado, os indicadores bibliométricos podem não cobrir toda a gama de publicações resultantes das pesquisas, dado que nem todas as revistas e anais de eventos estão indexados em bases de dados. Outra objeção refere-se ao uso da contagem de publicações como indicador único de produtividade e das citações como indicador de qualidade da ciência, uma vez que as publicações podem não revelar aspectos significativos do sistema de CT&I e as citações nem sempre refletem a qualidade das publicações. Os indicadores bibliométricos também podem ser afetados pela manipulação dos dados, o que levanta questões sobre a sua utilização na avaliação e classificação de instituições e campos de pesquisa. Por outro lado, o julgamento subjetivo dos pareceristas pode ser influenciado por atitudes positivas ou negativas de um pesquisador com outro, o que significa que o viés intencional pode ocorrer tanto nas análises objetivas, quanto em julgamentos da avaliação pelos pares (ABRAMO; D'ANGELO, 2011).

O crescente uso de métodos quantitativos para a avaliação da ciência está ligado à necessidade de maior governança na ciência e pode ser associado, segundo Gläser e Laudel (2007), a três fatores principais: menor custo e maior agilidade frente a uma demanda cada vez

maior por avaliação; maior objetividade e confiabilidade que a revisão por pares; e maior facilidade de interpretação, tornando os resultados mais acessíveis a não especialistas.

Indicadores são instrumentos potencialmente úteis para a gestão e avaliação de sistemas de ciência e tecnologia, pois reduzem tempo e custo, aumentam a objetividade e a transparência e reduzem a complexidade dos resultados, tornando-os mais acessíveis aos diversos públicos (RÀFOLS *et al.*, 2016a). A principal vantagem desses métodos em relação à revisão pelos pares repousa não tanto na maior eficácia da avaliação dos resultados de pesquisa, mas na possibilidade de avaliar grandes volumes de dados. Esta característica confere aos estudos métricos a robustez, precisão, validade, funcionalidade e viabilidade de tempo e custo adequados para a avaliação da ciência em contextos macro, meso ou micro (ABRAMO; D'ANGELO, 2011; SCHRODER *et al.*, 2014).

O uso complementar das abordagens qualitativa e quantitativa emerge, portanto, como a avaliação mais provavelmente equilibrada da ciência, considerando os prós e contras dos dois métodos. Essa observação torna difícil estabelecer qual dos métodos é preferível: os objetivos, o contexto e as variáveis da avaliação podem deslocar o peso da preferência em favor de uma ou de outra metodologia. Alguns estudos também têm demonstrado uma correlação positiva, ainda que moderada, entre a estimativa de qualidade atribuída pelos pares e as citações recebidas pelas publicações, o que reforça o caráter complementar dos dois métodos de avaliação (AKSNES; TAXT, 2004; ABRAMO; D'ANGELO, 2011; SCHRODER *et al.*, 2014).

2.2.1 Avaliação da ciência em contextos periféricos

As últimas décadas foram marcadas pelo crescimento das políticas e práticas de avaliação em países do mundo todo, inclusive nos países periféricos do sistema científico. A avaliação da CT&I tem recebido a atenção das periferias e dos países em desenvolvimento que tem usado indicadores e mostrado interesse em desenvolver metodologias sustentáveis para a avaliação da ciência em contextos periféricos. Diversos países da ALC têm buscado nos indicadores respostas para os seus sistemas de avaliação, ainda que muitos desses indicadores se concentrem mais amplamente a ciência *mainstream* e não contemplem adequadamente as especificidades temáticas e culturais e as agendas de pesquisa relevante na própria região (KRAUSKOPF *et al.*, 1995; RUSSELL, 2000; VELHO, 2004).

A pluralidade e a heterogeneidade da ciência exigem que as políticas científicas e os processos de avaliação acompanhem as especificidades de cada área, país ou instituição, com seus perfis científicos e suas culturas de publicação. A perspectiva universalista da avaliação

da ciência pode entrar em conflito com demandas sociais e políticas do conhecimento local, que não se alinham necessariamente com a literatura internacional (CHAVARRO 2016; RÀFOLS *et al.*, 2016b). Apesar da suposta universalidade dos indicadores, seu uso requer cuidado e adaptação ao contexto social, político e econômico em que ocorrem os fenômenos, além do reconhecimento dos objetivos dos sistemas de ciência e tecnologia. Esse cuidado é particularmente importante para os países pequenos, economias em desenvolvimento e com limitada experiência com indicadores de CT&I (ARGENTI; FIGUEIRAS; SUTZ, 1990).

Indicadores bibliométricos são importantes para a avaliação da atividade científica, da colaboração, ligação e do impacto das publicações, mas não capturam muitos aspectos da ciência. Alguns fenômenos podem ser mais bem compreendidos com a avaliação qualitativa e outros exigem abordagens múltiplas ou complementares. Indicadores tradicionais e alternativos (altmetrias) também podem ser complementares. A crítica ao alcance dos indicadores, entretanto, não se restringe à abordagem quantitativa ou ao uso exclusivo das métricas tradicionais, mas se refere também ao enfoque dominante dos indicadores, marcados pelo domínio da ciência *mainstream*, baseada predominantemente na excelência acadêmica.

Ao referir-se ao alcance dos indicadores, Ràfols *et al.* (2016a) propuseram um esquema para ilustrar a limitação da cobertura dos indicadores de avaliação da CT&I. O esquema consiste em três círculos concêntricos que ilustram o espaço dos problemas da ciência (círculo grande), o espaço das pesquisas (círculo médio) e o espaço das pesquisas “iluminado” pelos indicadores (círculo pequeno). A imagem revela a amplitude da ciência e dos problemas científicos e o escopo limitado dos indicadores para compreender os fenômenos, ao mesmo tempo em que indica a possível exclusão de atividades e contextos pela falta de “iluminação” dos indicadores. Outros desenvolvimentos do esquema de Ràfols *et al.* (2016a) também indicam que o escopo dos indicadores é limitado aos aspectos que eles podem revelar, considerando dimensões geográficas, cognitivas, linguísticas, setoriais e espaços sociais. Além disso, determinado indicador pode ser suficientemente representativo dos resultados da ciência em alguns países, mas pode mostrar-se inadequado para outros contextos, especialmente em países periféricos e em tópicos de interesse local ou regional.

O esquema revela não apenas os limites dos indicadores, mas sugere a existência de um amplo espaço a ser explorado na avaliação da ciência, em especial nas áreas periféricas. A ciência periférica caracteriza-se pelo uso de idiomas locais nas publicações, pela não indexação das revistas regionais em bases internacionais e pelo baixo impacto das publicações, entre outros aspectos. Esses atributos caracterizam a ciência dos espaços periféricos, mas não causam

a invisibilidade na ciência nos processos de avaliação. Isso ocorre, em boa parte, pelo escopo limitado dos próprios indicadores, como proposto no esquema de Ràfols *et al.* (2016a).

Várias regiões do mundo são consideradas periféricas, além de áreas do conhecimento e grupos de menor visibilidade. As periferias tendem a não ser adequadamente cobertas ou visadas pelos indicadores da ciência *mainstream*. Cada periferia tem seus próprios sistemas de geração e uso de conhecimento e sua avaliação pode exigir diferentes tipos de indicadores, ou múltiplos indicadores, capazes de contemplar as potencialidades locais e regionais. A simples transposição dos indicadores da ciência principal para os espaços periféricos pode gerar análises inadequadas e efeitos nocivos à ciência, com possíveis consequências sobre os sistemas de CT&I de regiões e países, além de implicações nos níveis individual e institucional (VESSURI; GUÉDON; CETTO, 2014; STI CONFERENCE, 2016).

É importante para a periferia, assim como para o centro, ter e valorizar pesquisas de elite. No entanto, essas pesquisas não se sobrepõem necessariamente aos interesses locais e regionais, e estes não devem ser subestimados, mas preservados e valorizados. A valorização e o cuidado não cabem apenas aos cientistas. Cabem também aos responsáveis pelas políticas científicas e pelos sistemas de avaliação, que são igualmente responsáveis por promover as pesquisas relevantes nos espaços periféricos.

O nível de desenvolvimento científico de um campo, país ou região não se mede simplesmente pelas publicações indexadas em bases de dados da ciência *mainstream* e pelo impacto de suas citações. É igualmente importante avaliar os resultados da ciência local e regional, de modo a compreender as configurações da ciência e sua importância em cada contexto. O olhar mais amplo sobre o caráter universal da ciência contrasta claramente com o caráter artificial da divisão entre a ciência *mainstream* e periférica, como reflete Guedón (2011, p. 155, tradução nossa): “A linha divisória que separa as revistas do SCI das outras constitui o resultado de decisões humanas, e não de uma lei natural da publicação científica”.

A atenção à ciência regional ou periférica também é preconizada entre os princípios do *The Leiden Manifesto for Research Metrics* (HICKS *et al.*, 2015), que busca sensibilizar bibliometristas, gestores e pesquisadores sobre as boas práticas de avaliação da ciência com o uso de indicadores bibliométricos. O segundo princípio do Manifesto, “Medir o desempenho de acordo com a missão da instituição, do grupo ou do pesquisador” (HICKS *et al.*, 2015, p. 430, tradução nossa), refere-se à necessidade de adequar os indicadores de desempenho aos objetivos dos programas de ciência e tecnologia e ao contexto socioeconômico e cultural. Este princípio declara que não há um modelo único de avaliação que se aplique a todos os contextos e que a missão dos grupos avaliados deve estar na base das avaliações.

A importância do contexto exige que os objetivos dos sistemas de CT&I sejam indicados na avaliação. A escolha da metodologia e dos indicadores deve levar em conta o contexto socioeconômico e cultural mais amplo em que ocorrem os fenômenos. A avaliação pode ser voltada às políticas públicas, à indústria ou aos cidadãos em geral. O *Manifesto* também propõe a superação dos méritos baseados exclusivamente em noções acadêmicas de excelência, passando a considerar também a importância da ciência para outros setores da sociedade e para a comunidade em geral. A ciência é contextual. Não existe, portanto, um modelo único de avaliação que se aplique a todos os contextos (HICKS *et al.*, 2015).

O terceiro princípio do *The Leiden Manifesto*, “Proteger a excelência da pesquisa localmente relevante” (HICKS *et al.*, 2015, p. 430, tradução nossa), alerta para a importância da produção local e regional, em contraste com o viés da ciência *mainstream*, publicada em inglês e veiculada em revistas de alto impacto. O problema é mais grave nas Ciências Sociais e Humanidades, mas também se reflete em outros campos ou temáticas marcadas por dimensões locais ou regionais. O *Manifesto* propõe a avaliação da ciência baseada no pluralismo e na relevância social dos resultados das pesquisas, com indicadores mais inclusivos de CT&I, definidos com base em políticas e estratégias de comunicação científica locais e regionais.

Ràfols *et al.* (2016b) alertam para os riscos de subvalorização da ciência em espaços periféricos a partir do uso de indicadores. Os autores atentam para os conflitos existentes entre a perspectiva “universalista” dos indicadores e as práticas “locais” de pesquisa, e entre a visão “universal” de excelência e as missões “locais” de pesquisa. Para Stilgoe (2014), a priorização da excelência pode perpetuar a reprodução das elites científicas e a concentração da pesquisa em disciplinas e lugares particulares, reforçando assim o Efeito Mateus (MERTON, 1968).

O suposto caráter universal da ciência não se sobrepõe ao contexto e às questões sociais das comunidades regionais ou disciplinares, nem deve definir em absoluto os rumos das periferias. As práticas e os sistemas de avaliação precisam valorizar os resultados da ciência voltados às necessidades locais e regionais, mesmo que estes sejam mais difíceis de medir. Isso reforça a necessidade de propor novos indicadores e utilizar múltiplos indicadores, que revelem mais amplamente o valor da ciência produzida nesses espaços.

Fatores inerentes às áreas do conhecimento também têm influências sobre a visibilidade das pesquisas e sua integração com o centro ou periferia. A preocupação com as características dos campos está expressa no sexto princípio do *The Leiden Manifesto*: “Considerar as diferenças entre áreas nas práticas de publicação e citação”. (HICKS *et al.*, 2015, p. 430-431, tradução nossa). O princípio reforça o cuidado com as diferenças entre as práticas de publicação

e citação das diversas áreas, além de aspectos referentes ao enfoque básico ou aplicado das pesquisas e seu alcance local, regional ou internacional.

Nesta perspectiva, as melhores práticas de avaliação parecem ser aquelas que contemplam um conjunto de possíveis indicadores e permitem que as próprias áreas escolham aqueles que lhes são mais adequados (HICKS *et al.*, 2015). Outra prática importante é o uso de indicadores relativos e normalizados por campo, nos quais as publicações e citações são ponderadas em relação a contextos mais amplos e refletem posições baseadas em padrões de referência dos próprios campos ou disciplinas (SCHUBERT; BRAUN, 1986).

A heterogeneidade dos campos de pesquisa precisa ser percebida e respeitada nas avaliações, bem como na definição de políticas de CT&I e nos programas de fomento à pesquisa. A avaliação da ciência deve evitar o uso exclusivo de indicadores únicos ou absolutos, ampliando o olhar para aspectos múltiplos, capazes de indicar os pontos fortes de cada área com base em seus padrões de produção, comunicação e uso da informação.

A ausência de bases de dados suficientemente representativas da ciência regional constitui um importante desafio para a avaliação da ciência periférica, permanentemente sub-representada nas bases de dados internacionais. Outro desafio é a adaptação ou proposição de estudos e indicadores mais inclusivos, com abordagem plural e contextual, capazes de representar mais amplamente a ciência periférica e suas configurações, os pontos fortes e aqueles que necessitam de melhor desempenho nos âmbitos local, regional ou global.

2.2.2 Estudos da ciência na ALC

A avaliação da ciência ainda não constitui atividade sistemática nos diversos países da ALC ou na própria região, embora algumas iniciativas revelem preocupação com o tema e esforços recentes de avaliação do desempenho da ciência nacional e regional. É o caso, por exemplo, das avaliações promovidas pela RICYT, publicadas anualmente sob o título *El Estado de la Ciencia*, complementadas por indicadores disponíveis on-line (RICYT, 2016, 2017, 2018), e dos indicadores apresentados pela UNESCO) no *UNESCO Science Report*, publicado em intervalos de cinco anos, contemplando diversas regiões do globo (UNESCO, 2010, 2015).

Nos países da região ainda são tímidos os exercícios sistemáticos de avaliação da ciência nacional, como ocorrem no Reino Unido, Nova Zelândia e Austrália, por exemplo. Nas últimas décadas, entretanto, diversos países implementaram programas e mecanismos para avaliar o desempenho das políticas públicas de CT&I. Reformas estatais introduzidas em toda a região desde a década de 1990 têm promovido ações de avaliação das políticas públicas,

monitoramento das pesquisas e prestação de contas, em especial em relação aos investimentos públicos em ciência e tecnologia (UNESCO, 2010).

Os anos recentes também foram marcados pela divulgação de dois números especiais da revista *Nature* abordando a ciência latino-americana em geral. Enquanto o especial de 2014 destacava os números do investimento e da produção da América do Sul e a emergência de pesquisadores e instituições de excelência (NATURE, 2014), a publicação de 2015 analisava a produção das diversas regiões do globo e indicava os países, as instituições e os campos mais promissores da ciência na ALC (NATURE, 2015).

Diversos estudos avaliativos de nível macro têm sido realizados por pesquisadores e/ou grupos de pesquisa. Pioneiro nos estudos bibliométricos sobre a região, Frame (1977) avaliou a distribuição das publicações da ALC e a atividade dos países entre 1973-1975, destacando a importância relativa das Ciências da Vida e a posição periférica da região em relação à ciência *mainstream*. Krauskopf *et al.* (1995) analisaram as publicações e citações dos dez países mais produtivos da região nos anos 1981 a 1993 e demonstraram que houve um crescimento da produção científica superior à média mundial no período. Apesar disso e dos esforços para a ampliação dos investimentos e da qualificação dos recursos humanos, a região sinalizou manter a condição de periferia, com baixa participação na produção científica mundial. Em relação às citações, os resultados indicaram que a região registrava, em geral, um impacto de 40% a 60% abaixo da média global, com exceções em alguns países e disciplinas.

Moya-Anegón e Herrero Solano (1999) realizaram um estudo macro sobre a ciência latino-americana em termos de insumos (recursos) e resultados (publicações), comparando os resultados com outros países em desenvolvimento. Os indicadores utilizados foram: PIB, população economicamente ativa (PEA), porcentagem do PIB destinado à ciência e tecnologia e número total de pesquisadores. Os resultados apontaram a alta produtividade do Brasil e do México, a atividade altamente representativa da Colômbia, Bolívia e Costa Rica e o alto rendimento do Chile, além de destacar os casos atípicos de Panamá e Cuba na região.

Velho (2004) analisou uma série de indicadores de insumos e resultados da ciência e tecnologia na ALC e comparou os países da região entre si. Os resultados sugeriram que alguns países desenvolveram uma capacidade significativa de pesquisa, mas não conseguiram estabelecer vínculos entre os diversos atores sociais envolvidos na produção e uso do conhecimento. Outro destaque são as diferenças significativas entre os países da região. Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica e México tendem a apresentar melhores resultados em vários indicadores que os países menores da América do Sul, América Central e Caribe. Por

outro lado, Argentina, Chile e Costa Rica apresentam melhor desempenho que o Brasil na proporção entre o número de publicações e a população dos países.

Glänzel, Leta e Thijs (2006) analisaram a atividade e o impacto dos países mais produtivos da América Latina nos anos 1991 a 2003. Os resultados indicaram que o Brasil lidera as atividades científicas da região e se distingue pelo perfil específico de pesquisa, mas não pelo impacto das publicações. Os perfis dos países indicaram a prevalência do padrão bio-ambiental de pesquisa, com Biologia, Agricultura e Ciências Espaciais e da Terra no foco principal. Em estudo posterior, os dados de atividade e impacto dos países foram atualizados até 2011, indicando o aumento da participação relativa brasileira na produção mundial e a manutenção da liderança do Brasil na região. O crescimento não se refletiu, entretanto, no desempenho das pesquisas em termos de citações, uma vez que o impacto do país permaneceu modesto (LETA; THIJS; GLÄNZEL, 2013).

Velez-Cuartas, Lucio-Arias e Leydesdorff (2016) compararam a visibilidade dos artigos da ALC indexados na WoS e na SciELO CI. Os resultados revelaram que os artigos de revistas indexadas na WoS são geralmente mais citados e frequentemente resultantes de colaborações com maior número de autores. Tais documentos também contam com maior número de referências e acumulam um impacto mais significativo em termos de citações. Enquanto a WoS se destaca na indexação da produção da região das ciências duras, na SciELO CI a participação disciplinar parece favorecer as áreas sociais, da saúde e agrárias. Em relação às fontes de dados, os autores observaram que a WoS fornece uma visão geral da região na ciência *mainstream* e a compreensão da integração em redes internacionais, enquanto a SciELO CI fornece elementos para a compreensão das potencialidades regional e da integração entre os países da região, além de conferir maior visibilidade aos resultados de pesquisas de interesse local e regional.

Embora o real impacto do uso da SciELO CI em estudos bibliométricos ainda possa precisar de tempo e exercícios diversos para ser medido, não há dúvidas de que a SciELO se tornou um recurso importante para a promoção das capacidades científicas da ALC. Esta é também a compreensão de Delgado Trancoso (2011), para quem a região soube aproveitar a oportunidade do acesso aberto para superar limitações e desafios e alcançar maior presença internacional. Criada como uma resposta aos obstáculos para as revistas e a produção científica regional nos índices da ciência *mainstream*, a SciELO garante maior visibilidade às publicações, amplia a possibilidade de desenvolvimento de redes de colaboração e estimula a melhoria da qualidade das revistas. Apesar do foco inicial nas revistas biomédicas, a iniciativa abriu uma importante janela para as revistas da região em outras temáticas ou disciplinas, com ampliação contínua do escopo da coleção (PACKER, 2001; DELGADO TRANCOSO, 2011).

A cobertura das revistas latino-americanas e caribenhas também é tema profícuo nos Estudos Sociais da Ciência e em análises bibliométricas avaliativas. Collazo-Reyes (2014) avaliou o crescimento do número de revistas da ALC indexadas em bases internacionais na década de 2000 e o efeito sobre o impacto dos países. Observou que o crescimento está relacionado às mudanças nas políticas editoriais das bases, e não a alterações significativas na comunidade científica da região. Entre os países, o Brasil teve o maior aumento no número de revistas e na produção indexada, mas com pouco efeito sobre as citações. A cobertura das revistas ibero-americanas também foi tema do estudo de Aguado Lopez *et al.* (2014), que comprovaram a hipótese da baixa representatividade das revistas ibero-americanas nas bases internacionais. Mesmo entre as revistas indexadas, evidencia-se forte concentração das publicações de Brasil e Espanha, com claro viés para as ciências duras.

No campo dos Estudos Sociais da Ciência, as pesquisas de nível macro marcaram os esforços analíticos preliminares, em especial nas décadas de 1960-70, enquanto os estudos de nível meso ou micro, com especial enfoque em campos e disciplinas, ganharam força na década de 1980, com a influência de pensadores como Callon, Latour e Bourdieu e importante participação de grupos de pesquisa da Argentina, México e Brasil, entre outros (KREIMER; VESSURI, 2018). Importante histórico e revisão da literatura sobre os Estudos Sociais da Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina são apresentados por Kreimer e Vessuri (2018), que também apontam o pioneirismo da América Latina no estudo das relações "centro-periferia" e da globalização das ciências sociais, os quais foram incorporados recentemente nas discussões de autores da zona central da ciência.

2.3 INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS E CIENTOMÉTRICOS

A ciência pode ser considerada um sistema de produção de informação, em especial de publicações científicas, que se utiliza de insumos (*inputs*) para gerar resultados (*outputs*). A medição de *inputs* e *outputs* é a base dos indicadores científicos. Boa parte dos esforços da avaliação da ciência e da Cientometria é voltada ao desenvolvimento de indicadores capazes de revelar as estruturas e dinâmicas da ciência em distintos contextos, considerando os aspectos históricos, cognitivos, culturais, sociais e econômicos da sociedade (SPINAK, 1998).

Nas últimas décadas foram desenvolvidas importantes metodologias e propostas para a análise da ciência com base em indicadores, a exemplo dos manuais da Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), a saber: *Manual Frascati* (pesquisa e desenvolvimento), *Manual de Oslo* (inovação tecnológica) e *Manual de Canberra* (recursos

humanos em CT&I). Iniciativas regionais também merecem destaque, a exemplo do Manual de Santiago (internacionalização da CT&I) e outras publicações da RICYT.

A Cientometria utiliza indicadores bibliométricos de publicação, colaboração, ligação e citação, os quais são amplamente utilizados em países do mundo todo. Os fundamentos iniciais para a identificação dos dados bibliométricos são os índices de citação, que reúnem informações sobre a literatura acadêmica e seu impacto. Além de apoiar a pesquisa bibliográfica e o acesso à informação científica, esses índices favorecem a compreensão das características e dinâmicas da produção científica e de seu impacto e subsidiam os processos de avaliação da ciência.

Indicadores de resultados, baseados em dados de publicações e citações, também são utilizados para avaliar os resultados de programas ou projetos. Órgãos de governos e agências de fomento costumam realizar análises bibliométricas dos documentos resultantes dos programas para avaliar seu desempenho. Além de publicações, as agências monitoram prêmios e honorarias, contribuições dos projetos para o desenvolvimento da carreira dos pesquisadores e evidências de colaboração internacional, entre outros aspectos (UNESCO, 2015).

Os indicadores bibliométricos são medidas quantitativas da ciência baseadas em dados de publicações e citações (PRICE, 1976a). Caracterizam-se pela abordagem primordialmente quantitativa e pelas escalas de avaliação, que podem ser macro, meso ou micro. Revelam o desempenho científico de um determinado campo, país, instituição ou grupo de pesquisa e permitem a análise das configurações da ciência no decorrer do tempo (GLÄNZEL, 2003). As dimensões típicas dos indicadores bibliométricos referem-se essencialmente aos aspectos geográfico, temático e temporal. Podem ser classificados em dois tipos: indicadores absolutos (ou diretos), tais como volume de publicações, volume de citações e a proporção entre o último e o primeiro (impacto direto); e indicadores relativos, tais como a parcela de publicações mundiais (atividade relativa), a participação nas citações globais e a proporção da segunda para a primeira (impacto relativo) (RAMANANA-RAHARY; ZITT; ROUSSEAU, 2009).

Indicadores bibliométricos clássicos são baseados em contagens diretas de publicações e citações. O número total de publicações e citações pode ser levantado em relação a um campo, um país, uma instituição ou um grupo de pesquisa, entre outros. As formas elementares de indicadores relativos, isto é, aquelas em que os dados são agregados ao padrão de referência, também se baseiam em contagens, relacionadas ao contexto de avaliação. Assim como ocorre com os indicadores absolutos, não há consenso sobre a validade dos indicadores relativos, embora estes se mostrem mais confiáveis pela alusão a contextos mais amplos de avaliação (EDGE, 1979; GRIFFITH, 1979; RAMANANA-RAHARY; ZITT; ROUSSEAU, 2009; ABRAMO; D'ANGELO, 2011; ROUSSEAU; YANG, 2012).

Indicadores relativos de atividade e impacto vêm sendo utilizados há algumas décadas e têm se estabelecido como alternativas para superar as limitações das contagens absolutas de publicações e citações. A correspondência dessas medidas com os contextos de geração e uso da informação pode evidenciar aspectos não contemplados nos dados absolutos. Esses indicadores também têm se mostrado mais sensíveis às dinâmicas dos campos e disciplinas e às suas contribuições para ciência em geral (SCHUBERT; BRAUN, 1986; EGGHE; ROUSSEAU, 2002; HU; ROUSSEAU, 2009).

Indicadores absolutos ou relativos devem ser utilizados com cautela em estudos avaliativos, especialmente em comparações interdisciplinares. É preciso considerar as diferenças entre os campos e as limitações próprias dessas medidas. Os índices refletem posições relativas aos padrões de referência, mas não revelam a visibilidade real da pesquisa. Por outro lado, esses indicadores são mais adequados para as avaliações comparativas, uma vez que revelam padrões de publicação e citação específicos de campos e contextos, com base em padrões de referência mais amplos, favorecendo a análise comparativa de pesquisadores, campos, instituições ou países (SCHUBERT; BRAUN, 1986; HU; ROUSSEAU, 2009).

A comparação entre diferentes campos de pesquisa é prejudicada com o uso exclusivo de indicadores absolutos. As medidas de impacto envolvem práticas sociais e comportamentos de citação das disciplinas, que podem ser distintos mesmo em campos próximos. Portanto, a comparação direta das contagens de citações entre os campos é inadequada, exigindo a normalização dos dados de citação por campo e o uso de indicadores relativos. Uma forma de normalização do impacto utilizada na literatura é a média de citações de todas as publicações do campo, geralmente denominada impacto relativo. A alternativa minimiza o problema, embora mantenha alguma sensibilidade para os níveis inferiores em agregações macro e meso. Raciocínio equivalente também é aplicado à atividade, em que o percentual de publicações de um país ou instituição, por exemplo, é relativizado em relação à média de publicações do campo em contextos mais amplos (GARFIELD, 1998; SPINAK, 1998; RAMANANA-RAHARY; ZITT; ROUSSEAU, 2009; WALTMAN; VAN ECK, 2013; WOUTERS *et al.*, 2015).

Além de comparações entre as publicações de campos distintos, é preciso cautela na comparação de publicações de diferentes anos e de diferentes tipos de documentos. Uma publicação de 2005 com 20 citações pode não ter necessariamente um impacto mais elevado que uma publicação de 2010 com 10 citações, pois o tempo disponível para a apropriação da literatura é menor no segundo caso. A normalização das citações pelo número médio de citações esperado e por uma janela de citações de três a cinco anos pode contribuir para um olhar mais apurado do impacto das publicações, com base em dados normalizados no decorrer do tempo.

A mesma atenção deve ser dada aos tipos de documentos, que, em função de suas características e da amplitude da divulgação, podem ter diferentes níveis de alcance no meio acadêmico, atraindo maior ou menor número de citações (WOUTERS *et al.*, 2015; WALTMAN, 2016).

A normalização de indicadores de impacto requer um sistema de classificação em que as publicações sejam atribuídas a campos, podendo abranger os níveis macro ou meso. A classificação de assunto das bases de dados internacionais tem sido amplamente utilizada para fins de normalização, a exemplo das 251 categorias de assunto e das 151 áreas de pesquisa da WoS, além das 313 categorias de assuntos específicas de classificação da Scopus. Outros exemplos são o esquema de classificação dos 12 campos de pesquisa proposto por Glänzel e Schubert (2003) e os 22 campos do *Essential Science Indicators*. A escolha do sistema de classificação é tema de frequentes discussões e envolve questões como a sensibilidade e estabilidade dos indicadores, a utilização de sistemas de classificação alternativos e a validade das classificações para os diferentes contextos (SCHULZ; MANGANOTE, 2012; WALTMAN; VAN ECK, 2013; WOUTERS *et al.*, 2015).

Outra variante de normalização dos indicadores é a proporção de publicações altamente citadas em determinado campo, definida por um limiar dependente do tamanho do campo. O limite dependente do campo é escolhido de tal modo que a porcentagem de publicações altamente citadas é a mesma em cada campo. Os percentuais de publicações altamente citadas costumam variar entre 1% a 10% das publicações. A WoS, por exemplo, considera altamente citadas 1% das publicações mais citadas no campo, enquanto o percentual de 10% das publicações mais citadas é adotado pelo CWTS no *Leiden Ranking* e pelo *SCImago Institutions Rankings* (BORNMANN; MOYA ANEGÓN; LEYDESDORFF, 2012; WALTMAN *et al.*, 2012; WOUTERS *et al.*, 2015).

Indicadores absolutos e relativos e abordagens alternativas de normalização têm sido continuamente propostos na literatura, gerando importantes debates que perpassam os métodos e aplicações da Bibliometria e Cientometria. A atribuição de créditos de publicações e citações com base na contagem completa ou fracionada também é um tema profícuo, com comparações entre países, instituições e pesquisadores. Novamente não há consenso sobre qual das duas abordagens deve ser preferida. Embora a contagem completa reúna em geral um maior número de adeptos, pode causar um efeito inflacionário indesejável, especialmente em relação aos dados de colaboração e citação. Por isso e por outros fatores, diversos são os pesquisadores que defendem a abordagem fracionada. Alguns argumentos também sugerem que a contagem completa e a contagem fracionária medem diferentes conceitos (participação e contribuição, respectivamente), e que ambos fornecem informações úteis sobre as estruturas e dinâmicas da

ciência, sendo mais ou menos adequados para cada situação ou contexto (MOED, 2005; WOUTERS *et al.*, 2015; WALTMAN, 2016).

Indicadores relativos e normalizados podem ser mais bem compreendidos com o uso de gráficos relacionais e ferramentas de visualização da informação (SCHUBERT; BRAUN, 1986; GLÄNZEL, 2003; GLÄNZEL *et al.*, 2008). O uso de gráficos relacionais e radiais pode ampliar o escopo das avaliações e facilitar a interpretação dos resultados pelo público leitor, que, devido à amplitude de determinadas análises, pode incluir bibliometristas, pesquisadores, tomadores de decisão e a comunidade em geral interessada em CT&I.

As subseções a seguir apresentam os indicadores de atividade de publicação e impacto de citação, instrumentos essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa. Apesar da redação desta tese em português, optou-se por utilizar os nomes e as siglas dos indicadores em inglês, tanto na descrição dos índices nesta seção como na operacionalização dos indicadores nas seções de metodologia e resultados. A opção visa facilitar a identificação dos indicadores com a literatura internacional e favorecer assim a compreensão dos instrumentos pelo público leitor.

2.3.1 Indicadores de atividade de publicação

A atividade de publicação constitui uma medida de produtividade científica baseada em indicadores absolutos ou relativos. Os indicadores absolutos contemplam as contagens diretas dos resultados, como os números referentes à distribuição geográfica, temática e temporal das publicações. Os indicadores relativos consideram a produtividade dos agentes científicos com base em padrões de referência mais amplos, como a produção nacional, regional ou global.

Os indicadores relativos de atividade de publicação têm importância fundamental nas pesquisas bibliométricas de nível meso e macro. Além de mapear a atividade científica e as tendências de publicação, permitem a análise dos perfis científicos em diversos contextos. Os indicadores apresentados neste trabalho referem-se ao nível nacional, mas podem ser facilmente redefinidos para o nível institucional. Os perfis científicos também podem ser analisados em diferentes perspectivas, como campos de estudo (especialização), endereços corporativos (setores de atividade) e fontes de financiamento (GLÄNZEL, 2003).

O Índice de Atividade (Activity Index – AI) revela o esforço de pesquisa de um país em determinado campo e mede o peso de suas publicações em relação à média mundial do campo. É calculado pela divisão entre o percentual de artigos de um país no campo e o percentual mundial de artigos do mesmo campo. Como resultado, $AI = 1$ indica que o esforço de pesquisa do país corresponde à média mundial de publicações do campo; $AI > 1$ reflete um padrão maior

do que o esperado; e $AI < 1$ reflete um padrão inferior ao campo no contexto global (FRAME, 1977; SCHUBERT; BRAUN, 1986; EGGHE; ROUSSEAU, 2002).

O Índice de Atividade é aplicado aos campos específicos, de modo que um país pode possuir atividade elevada em determinado campo e atividade média ou baixa em outros campos (SCHUBERT; BRAUN, 1986). Dificilmente um país terá um Índice de Atividade maior que 1 em todos os campos. Como os campos têm pesos diferentes na produção dos países, é normal que o valor do Índice não supere a média global em todos os campos. O valor do Índice também pode variar no tempo, tanto por decorrência das dinâmicas globais do campo como pelo aumento ou decréscimo da produção científica dos países, ou mesmo pela combinação dos dois fatores (LETA; THIJIS; GLÄNZEL, 2013; ROUSSEAU; YANG, 2012).

O Índice de Atividade refere-se à produtividade observada/esperada do país i no campo j , ou, em outras palavras, à parcela observada/esperada do campo j na produção do país i ; ou, ainda, à parcela observada/esperada do país i no campo j (RAMANANA-RAHARY; ZITT; ROUSSEAU, 2009). Pode ser considerado a versão bibliométrica do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (Revealed Comparative Advantage – RCA), também conhecido como Índice de Balassa, amplamente utilizado em análises econômicas (BALASSA, 1979). O Índice de Balassa também serve de base para a operacionalização do Índice de Especialização Científica, apresentado na próxima seção. Além de revelar as vantagens dos países em comparação ao mundo, o Índice de Atividade também pode refletir uma situação de equilíbrio interno entre os campos de um país no que se refere à distribuição dos resultados das pesquisas (GLÄNZEL, 2000; GLÄNZEL; LETA; THIJIS, 2006; ROUSSEAU; YANG, 2012).

Uma variação do Índice de Atividade é o Índice de Especialização Relativa (Relative Specialization Index – RSI). Assim como o anterior, o indicador mede o perfil de pesquisa de um país comparando a parcela de um campo nas publicações de um país com a parcela do mesmo campo no total mundial de publicações. Indica se um país tem uma parte relativamente menor ou maior que a média de publicações mundiais no campo. Ao incorporar os valores do Índice de Atividade, o indicador revela a especialização do país em relação ao total mundial de publicações do campo. É definido pela divisão entre o Índice de Atividade - 1 e o Índice de Atividade + 1. O indicador parte da faixa de valores -1 a 1, onde $RSI = -1$ indica um campo de pesquisa completamente ocioso; $RSI = 1$ revela que o país é fortemente ativo no campo; $RSI < 0$ indica um valor inferior à média; $RSI > 0$, uma atividade superior à média; e $RSI = 0$ reflete uma situação de completo equilíbrio em relação à média mundial do campo avaliado (GLÄNZEL, 2000; AKSNES; VAN LEEUWEN; SIVERTSEN, 2014).

A posição de um país no campo é assim comparada com o padrão mundial, com $RSI = 0$. Ao longo dos anos os valores do Índice de Especialização Relativa para determinado campo e país também tendem a ser influenciados pelo total mundial, que pode ser alterado pela representação aumentada de outros países. Além disso, valores positivos tendem a ser equilibrados por valores negativos, evitando que um país tenha apenas valores positivos ou negativos de especialização relativa (AKSNES; VAN LEEUWEN; SIVERTSEN, 2014).

Nas últimas décadas foram publicadas diversas análises utilizando o Índice de Atividade e o Índice de Especialização Relativa, a exemplo dos estudos de Tuzi (2005), Glänzel, Debackere e Meyer (2008) e Hu e Rousseau (2009). Em relação à confiabilidade dos dois indicadores, observou-se que podem não ser estatisticamente confiáveis quando o país contribui com um número muito baixo de publicações (SCHUBERT; GLÄNZEL; BRAUN, 1989). Além disso, pode haver problemas teóricos com os indicadores quando se utilizam valores extremos, uma vez que os dois índices são construídos a partir de razões (ROUSSEAU; YANG, 2012; AKSNES; VAN LEEUWEN; SIVERTSEN, 2014).

O Índice de Perfil do País (Country Profile Index – CPI) constitui uma medida da participação dos diferentes campos no esforço científico total de um país. Assemelha-se ao Índice de Atividade, mas difere dele em relação ao padrão de referência: enquanto o Índice de Atividade utiliza a produção global referencial, o Índice de Perfil do País tem por base a produção do próprio país em todos os campos (SCHULZ; MANGANOTE, 2012). É definido pela divisão entre o número de publicações do país em determinada área pelo número de publicações do país em todas as áreas, multiplicado por 100. Esse cálculo foi utilizado neste estudo no nível meso das áreas de pesquisa. Alerta-se, entretanto, que o indicador foi adaptado no nível macro dos campos de ciência e tecnologia, passando a ser constituído pela média dos valores de CPI de todas as áreas que compõem cada campo. A opção adotada visa reduzir a discrepância entre os campos, considerando que estes reúnem um número maior ou menor de áreas de pesquisa (por exemplo, quatro áreas nas Ciências Agrárias e 39 áreas nas Ciências Naturais).

O Índice de Perfil do País complementa o Índice de Atividade e favorece uma avaliação mais local, que privilegia os dados do próprio país na comparação entre os campos, e não os valores globais de referência dos campos. Os padrões paradigmáticos de publicação encontrados para o Índice de Atividade constituem boas orientações, mesmo que parciais, para a análise dos resultados do Índice do Perfil do País e podem revelar fortes similaridades entre os resultados dos contextos nacional ou global (SCHULZ; MANGANOTE, 2012).

Os resultados do Índice de Perfil do País tendem a ser mais estáveis que os valores do Índice de Atividade no decorrer do tempo, pois sofrem em geral influência de um número menor

de fatores que a ciência global. É natural, entretanto, que os valores dos dois índices apresentem oscilações ou alterações, em decorrência das dinâmicas da comunidade científica, das mudanças de cobertura das bases de dados e dos diversos fenômenos que intervêm na ciência. Por isso é importante utilizar períodos de avaliação amplos para identificar os perfis dos países e as mudanças que podem ocorrer tanto no contexto dos países como na cobertura das bases de dados e no desenvolvimento da ciência regional e global.

O Coeficiente de Gini (Gini Coeficient – G) originalmente foi proposto para medir até que ponto a distribuição de renda (ou, em alguns casos, das despesas) entre indivíduos ou famílias dentro de uma economia se desvia de uma distribuição perfeitamente igual. Nos estudos bibliométricos, é usado para analisar os níveis de desigualdade na produção científica de um conjunto de países ou instituições, por exemplo. O índice de Gini é uma medida da divergência da diagonal com a curva de Lorenz, esta última resultante da proporção entre o rendimento cumulativo total da população (eixo y) com o percentual da população (eixo x). Mede, portanto, a área entre a diagonal e a curva de Lorenz e é normalizado para variar entre o valor de zero (igualdade absoluta) e um (desigualdade absoluta). Como resultado, um valor igual a zero representa igualdade perfeita e igual a um, desigualdade completa. Ou seja, quanto maior é o valor do coeficiente de Gini, mais desigual é a distribuição (FRAME, NARIN, CARPENTER, 1977; EUROPEAN COMMISSION, 2003; UNESCO, 2015).

As pesquisas sobre os perfis científicos dos países foram antecedidas pelos estudos sobre a atividade e a distribuição geográfica da produção científica e do impacto de regiões e países. As análises de mapeamento territorial são importantes para compreender a evolução e a distribuição do conhecimento, apoiar a tomada de decisões e subsidiar escolhas eficientes em relação a investimentos e maximização das atividades de CT&I. Na literatura, os estudos que se propuseram a esta tarefa adotaram tipicamente uma abordagem bibliométrica, com base na distribuição geográfica da produção científica indexada em bases de dados regionais ou internacionais (ABRAMO; D'ANGELO; DI COSTA, 2015).

A análise da dimensão espacial da produção científica ganhou ênfase a partir dos trabalhos pioneiros de Narin e Carpenter (1975) e Frame, Narin e Carpenter (1977). O primeiro estudo dedicou-se à análise da distribuição geográfica das publicações e citações dos seis países mais produtivos do globo entre 1965 e 1971 (Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, França, União Soviética e Japão) indexadas no SCI, comparou o desempenho dos países e as tendências temáticas nos diversos campos. A distribuição geográfica da ciência e as posições relativas dos países foram avaliadas com base na porcentagem de publicações e citações de cada nação em relação ao total global (NARIN; CARPENTER, 1975). O segundo estudo avaliou a distribuição

das pesquisas de 117 países e 92 disciplinas durante o ano de 1973, com destaque para os países mais produtivos do então primeiro mundo e para aqueles que registraram maior crescimento no terceiro mundo. Os resultados reforçaram a hipótese de que a distribuição da ciência *mainstream* era extremamente desigual no mundo e que os países predominantemente europeus, além dos Estados Unidos, produziam a maior parte dessa ciência. Os autores também identificaram cinco padrões básicos na produção científica, capazes de refletir tanto as políticas científicas como os perfis dos países na ciência: padrão I, com ênfase na pesquisa em Medicina Clínica; padrão II, com concentração da pesquisa nas Ciências Físicas; padrão III, caracterizado pela pesquisa nas Ciências Físicas e Biológicas; padrão IV, com ênfase na pesquisa em Ciências Biológicas, incluindo a pesquisa agrícola; e padrão V, com distribuição das pesquisas entre Medicina Clínica e Ciências Biológicas (FRAME; NARIN; CARPENTER, 1977).

Diversos estudos sobre as dimensões espaciais do conhecimento científico foram realizados em décadas posteriores. Boa cobertura da literatura sobre o tema é apresentada por Frenken, Hardeman e Hoekman (2009), que oferecem uma revisão dos estudos bibliométricos sobre a distribuição geográfica da produção científica em regiões e países. Por outro lado, estudos mais recentes, utilizando métodos semelhantes, têm explorado especialmente a concentração espacial da produção científica, que tem se mantido elevada mesmo entre os países desenvolvidos (ABRAMO; D'ANGELO; DI COSTA, 2015).

No contexto da ALC, Frame (1977) foi pioneiro no uso de técnicas bibliométricas para analisar a distribuição geográfica das publicações e a atividade dos países. Para compreender se os países eram mais ou menos ativos, Frame (1977) propôs o Índice de Atividade, um indicador relativo da produtividade no contexto global. Amplamente utilizado por estudos bibliométricos, o Índice de Atividade também serviu de base para os estudos de Glänzel, Leta e Thijs (2006) e Leta, Thijs e Glänzel (2013), que se dedicaram à análise da atividade e do impacto dos principais países da América Latina. No contexto regional, o indicador também foi usado por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012) e Santin e Caregnato (2016).

Schulz e Manganote (2012) analisaram os perfis científicos de alguns países do globo e propuseram o Índice de Perfil do País, uma medida da participação dos diferentes campos no esforço científico total de um país. O indicador assemelha-se ao Índice de Atividade, mas difere dele em relação ao padrão de referência: enquanto o Índice de Atividade utiliza a produção global do campo como valor de referência, o Índice de Perfil do País tem por base a produção do próprio país em todos os campos. O estudo avaliou alguns grupos de países e identificou similaridades no perfil da pesquisa dos três países latino-americanos contemplados na pesquisa: Argentina, Brasil e México. Nestes países, Medicina Clínica, Química, Física, Ciências das

Plantas e Zoologia figuraram como campos dominantes. Outro destaque foi a importância relativamente alta das Ciências Agrárias, que atingiram até 4% da produção total no Brasil. Os resultados deste campo podem estar associados com a estratégia de publicação das revistas do campo, que ampliaram sua periodicidade e o número de artigos publicados a partir da indexação em bases de dados internacionais (VARGAS; VANZ; STUMPF, 2014).

Além da atividade de publicação, há diversos outros aspectos que compõem os perfis científicos dos países, como a estrutura cognitiva dos campos, as estratégias de publicação, os modelos de publicação e citação, os campos de especialização, entre outras variáveis. Padrão bastante utilizado para a análise dos perfis científicos dos países são os modelos paradigmáticos de publicação apresentados pela European Commission (1997) no *European Report on Science and Technology Indicators – REIST-2*, e utilizados por Velho (2004), Glänzel, Leta e Thijs (2006), Glänzel, Debackere e Meyer (2008); Schulz e Manganote (2012) e Leta, Thijs e Glänzel (2013), entre outros, os quais são apresentados a seguir.

- a) modelo ocidental: padrão predominante nos países desenvolvidos ocidentais, com Medicina Clínica e Pesquisa Biomédica como campos dominantes;
- b) [modelo chinês]: padrão característico dos antigos países socialistas, China e economias em transição, com forte atividade em Física e Química e menor atividade em Ciências da Vida;
- c) modelo bio-ambiental: padrão típico dos países desenvolvidos ou mais “naturais”, com maior enfoque em Biologia, Ciências da Terra e Espaciais;
- d) modelo japonês: típico do Japão e de outros países desenvolvidos da Ásia, com Química e Engenharia como campos predominantes.

2.3.2 Indicadores de impacto de citação

O impacto científico ou acadêmico refere-se às citações recebidas e revela aspectos do uso da informação científica na produção de novos conhecimentos. A análise de citação tem por base a contagem das citações recebidas pelas publicações, podendo ser aplicada aos diversos níveis, igualmente com indicadores absolutos ou relativos. Indicadores relativos de impacto medem as citações recebidas pela produção científica com base em padrões de referência. Em geral referem-se aos níveis macro e meso dos países e campos de pesquisa, mas podem ser redefinidos para a análise do impacto das pesquisas nos níveis institucional, de grupos de pesquisa ou de pesquisadores individuais (GLÄNZEL, 2003).

O Índice de Atratividade (Attractivity Index – AAI) caracteriza o impacto relativo das publicações de um país em determinado campo como reflexo das citações recebidas. É definido pela divisão entre o percentual de citações de um país em determinado campo pelo percentual de citações do país em todos os campos. Como resultado, $AAI = 1$ indica que o impacto do país no campo corresponde à média nacional; $AAI > 1$ reflete um impacto superior à média; e $AAI < 1$ equivale a um impacto menor que a média nacional de citações nos diversos campos. Os países podem ter altos valores do índice em campos proeminentes e valores menores naqueles com menor destaque (SCHUBERT; BRAUN, 1986; EGGHE; ROUSSEAU, 2002).

A Pontuação Relativa do Impacto de Citação (Relative Citation Impact Score – RCIS) revela o impacto relativo de países ou instituições em campos especializados, indicando se está acima ou abaixo da média mundial. O indicador é medido pela proporção entre a média de citações do país nos artigos do campo e seu número esperado de citações, definido pelo número médio de citações de todos os artigos do mundo no campo. Como resultado, $RCIS = 1$ equivale à média global; $RCIS < 1$ indica um volume de citação relativa abaixo da média; e $RCIS > 1$ corresponde a um número médio de citações superior à média global de citações no campo (EUROPEAN COMMISSION, 2003; TUZI, 2005).

A Taxa Média de Citações Observada (Mean Observed Citation Rate – MOCR) é definida pela razão entre a contagem de citações e a contagem de publicações em determinado campo. O indicador revela a média de citações dos artigos e estabelece assim um padrão de impacto para as publicações com base no volume de citações recebidas. Resulta da divisão entre o total de citações do país em determinado campo e o total de publicações do país no mesmo campo. Em comparação com a média mundial de citações, indica se os artigos de determinado campo e país estão acima ou abaixo do esperado. Em conjunto com outros indicadores, permite compreender os perfis de pesquisa e o comportamento de citação dos países e identificar os campos de maior impacto (GLÄNZEL, 2000; GLÄNZEL; DEBACKERE; MEYER, 2008).

A Taxa Média de Citação Esperada (Mean Expected Citation Rate – MECR) refere-se ao índice médio de citações esperadas em cada campo com base nos artigos da(s) revista(s) do campo. Enquanto MOCR é a razão entre as citações e publicações, MECR é um indicador baseado nas revistas, ou seja, revela a taxa de citação esperada de uma revista ou de um conjunto de revistas. A taxa de citação esperada de um artigo é definida como a taxa de citação média de todos os artigos publicados pela revista no ano. Já a taxa de citação esperada de um conjunto de artigos de um campo atribuídos a um país refere-se à média das taxas de citação esperadas das revistas do conjunto de dados analisado. O índice é definido pela divisão entre o total de citações dos artigos da revista (ou conjunto de revistas) pelo total de publicações da revista (ou

conjunto de revistas). Como resultado, $MECR = 0$ corresponde à ausência de citações; $MECR < 1$ representa uma taxa de citação menor que a média, $MECR > 1$ indica uma taxa maior que a média; e $MECR = 1$ indica que os artigos receberam o número de citações esperadas conforme a taxa média de citação da(s) revista(s) (GLÄNZEL, 2003; LETA; THIJIS; GLÄNZEL, 2013).

A Taxa de Citação Relativa (Relative Citation Rate – RCR) é o padrão de referência pelo qual a contagem de citações de cada artigo é relacionada com a taxa de citação média dos artigos. Revela se as publicações de um campo atraem mais ou menos citações que o esperado com base nas taxas médias de citação das revistas que as publicam. É definida pela razão da soma de duas outras medidas de impacto: $\sum MOCR$ dividido pelo $\sum MECR$. O \sum indica a soma de todos os trabalhos do país no campo. $RCR = 1$ revela que as publicações são citadas a uma taxa média do campo e da revista correspondente; $RCR > 1$ sugere que a taxa de citação dos artigos está acima do padrão; e $RCR < 1$ indica que os artigos são menos citados que o padrão de referência da revista (SCHUBERT; BRAUN, 1986). Neste indicador a média ponderada de todos os países num único campo é igual a 1. Como os países utilizam revistas distintas para a comunicação dos resultados, a comparação direta ou a classificação linear do impacto apenas com os valores isolados da taxa podem ser enganosas. A avaliação deve considerar as diversas publicações do campo e ter por base o mesmo ano de publicação e a mesma janela de citação para o cálculo de MOCR e MECR (SCHUBERT; BRAUN, 1986; GLÄNZEL, 2003).

O Índice de Impacto Relativo de Citação (Relative Citation Impact Index – RCII) mede se as publicações de um país ou região atraem mais ou menos citações que o esperado com base nas taxas médias de citação das revistas. Como as taxas de citação dos documentos são avaliadas a partir dos padrões de citação das revistas, o índice é insensível às grandes diferenças entre as práticas de citação dos diferentes campos, de modo que o indicador é exclusivamente adequado para comparações entre campos com base nos seus padrões de referência. É definido pela divisão entre $RCR - 1$ e $RCR + 1$. Como resultado, $RCII = -1$ corresponde à ausência de citação; $RCII = 1$ refere-se ao caso fictício de um número infinito de citações; $RCII < 0$ revela um impacto menor que a média; $RCII > 0$ indica uma taxa de citação acima da média; e $RCII = 0$ indica que os artigos atraem apenas as citações esperadas com base na taxa média de citação das revistas do campo (GLÄNZEL; SCHUBERT; CZERWON, 1999; GLÄNZEL, 2003).

A Força Científica (Scientific Strength – SS) considera tanto a quantidade de publicações como as citações recebidas para avaliar o desempenho dos países. Resulta da soma do impacto normalizado dos artigos obtido por meio do Índice de Impacto do Artigo (Article Impact Index – AII). Este é definido pela divisão entre o número de citações de um artigo em determinado campo, país e janela de citações pela média de citações de todos os demais artigos

citados do país no mesmo campo e período. A soma do Índice de Impacto do Artigo de todos os artigos do campo e país constitui a base da Força Científica. O valor resultante da soma do Índice do país é relacionado com a soma do mesmo Índice no padrão de referência (região, por exemplo), constituindo assim a Força Científica, que é representada em formato percentual (ABRAMO; CICERO; D'ANGELO, 2012; ABRAMO; D'ANGELO; DI COSTA, 2015).

O Índice de Especialização Científica (Scientific Specialization Index – SSI) é conceitualmente similar ao Índice de Atividade e também tem por base o Índice de Balassa. Fatores que afastam o país da neutralidade ou da situação ideal são responsáveis pelas vantagens ou desvantagem comparativas. O Índice diferencia-se do Índice de Atividade especialmente por partir do seguinte pressuposto: para avaliar as contribuições dos países sobre o conhecimento global não basta avaliar a sua produtividade, mas é preciso considerar também o impacto da produção sobre o avanço do conhecimento. O Índice de Especialização Científica é composto pelos dados de publicação e citação, que são normalizados em relação ao campo, país e período com o Índice de Impacto do Artigo, citado anteriormente. A soma do Índice de Impacto do Artigo de todas as publicações produzidas em determinado campo e país resulta na Força Científica, que compõe o indicador. O Índice de Especialização Científica refere-se a tangente hiperbólica aplicada ao logaritmo da divisão da força científica do campo pela força de todos os campos do país. Neste indicador o valor 100 é o ideal. Quanto mais próximo o valor está de 100, maior é a especialização do país no campo. Por outro lado, quanto mais o índice se aproxima de -100, menor é a especialização. Os resultados com valores em torno de 0 são rotulados como média ou valores esperados (ABRAMO; D'ANGELO; DI COSTA, 2014).

A força e especialização científica foram temas de estudos anteriores em nível nacional ou regional, como as pesquisas de Matthiessen e Schwarz (1999), sobre a especialização dos centros de pesquisa europeus, de Tuzi (2005), sobre a especialização científica das regiões italianas, de Abramo, D'Angelo e Di Costa (2014), sobre a especialização científica de regiões e províncias da Itália, de Acosta *et al.* (2014), sobre a especialização científica na Europa, e de Abramo, D'Angelo e Di Costa (2015) abordando a força científica das regiões italianas.

Tuzi (2005) utilizou dois indicadores distintos de especialização científica, aplicando-os à produção científica das regiões e províncias italianas: um baseado em publicações e outro em citações relativas. Com base no trabalho de Tuzi (2005), Abramo; D'Angelo e Di Costa (2014) propuseram uma nova abordagem para a avaliação da especialização científica de países e regiões, partindo do princípio de que, isoladamente, as contagens de publicações ou citações não permitem uma avaliação do valor real dos novos conhecimentos produzidos e de seu impacto na ciência. O Índice de Especialização Científica, proposto pelos autores, leva em conta

tanto a quantidade de publicações como o seu impacto, constituindo um indicador robusto de especialização científica. É composto pelos dados de publicação e citação, normalizados em relação ao campo, país ou região, período e impacto médio das publicações.

Na mesma perspectiva Abramo, D'Angelo e Di Costa (2015) criaram um instrumento para mapear a oferta de novos conhecimentos nos sistemas de CT&I. Conceitualmente similar ao Índice de Especialização Científica, o indicador de Força Científica revela a distribuição espacial da atividade de pesquisa com base nas citações normalizadas recebidas por determinado território. Os autores compararam a força científica dos territórios em cada campo pelas citações padronizadas globais. O indicador também pode ser redefinido para o nível regional, com valores aplicados ao respectivo padrão de referência.

Estudos anteriores também propuseram análises com base na distribuição espacial das publicações altamente citadas, com vistas à identificação de centros de excelência nos níveis mundial, nacional e institucional. A ideia de contar as publicações altamente citadas é utilizada por Martin e Irvine (1983), Plomp (1990, 1994), Bonitz, Bruckner e Scharnhorst (1997), Tijssen, Visser e Van Leeuwen (2002), Batty (2003) e Van Leeuwen *et al.* (2003), em proporções que variam entre 1% a 10% das publicações mais citadas. Em estudos recentes sobre a excelência científica, Bornmann e Leydesdorff (2011) identificaram as cidades onde os 10% trabalhos mais altamente citados foram publicados acima do esperado, representando os resultados no Google Maps. Bornmann *et al.* (2011) apresentaram métodos de mapeamento de centros de excelência por campos, revelando aglomerações em cidades e regiões onde os artigos altamente citados foram publicados. Abramo e D'Angelo (2015), por sua vez, identificaram a excelência das universidades italianas em cada campo e disciplina das ciências duras com base nas 10% publicações mais altamente citadas dos pesquisadores a elas vinculados.

No âmbito da ALC, estudos de excelência científica restringem-se à publicação da Nature (2014), que indicou a emergência de pesquisadores e instituições de excelência em campos específicos da América do Sul, e iniciativas isoladas de avaliação de alguns países. É o caso, por exemplo, da pesquisa de Bornmann, Wagner e Leydesdorff (2015), que avaliou a excelência dos países dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) com base nos artigos mais citados (top 10% e top 1% dos mais citados), comparando-os com os países de melhor desempenho no mundo. Os resultados apontaram que o Brasil e os demais países, exceto a Rússia, aumentaram o volume de artigos altamente citados com maior frequência que os países mais citados do mundo, ainda que com baixos índices gerais de impacto.

A busca da excelência se revela nas políticas científicas e nos sistemas de avaliação de países do mundo todo. Apesar da popularidade e do uso disseminado do termo, a questão é

complexa e deve ser pensada criticamente em qualquer contexto. Excelência não equivale à qualidade, muito embora os termos sejam utilizados como sinônimos em alguns casos. Por outro lado, a visibilidade ampliada pela publicação em revistas internacionais indexados em bases da ciência *mainstream* contribui para o alcance de prestígio e excelência pelos agentes científicos, podendo influir na escolha de temas pelos pesquisadores e na definição de agendas de pesquisa em países e instituições (VESSURI; GUEDÓN; CETTO, 2014).

O regime de concorrência estabelecido pela excelência acadêmica evidencia-se pelos *rankings* de revistas baseados no FI e nos *rankings* de pesquisadores, instituições e países. A existência do regime é fortemente sentida nas regiões periféricas. Vessuri, Guedón e Cetto (2014) apontam algumas questões sobre a busca da excelência na ALC: Como a excelência afeta a pesquisa da região? A quem é vantajosa? Como deve ser projetada uma política de pesquisa que vise melhorar a qualidade geral da ciência? E, por fim, onde e como a concorrência deve ser usada para extrair o melhor desempenho dos melhores, sem afetar negativamente o comportamento dos demais, que constituem a cauda longa, igualmente importante para a ciência? Para os autores, o regime da excelência não melhora a qualidade geral da ciência da ALC, e pode até diminuí-la, mesmo que atribua destaque a alguns pesquisadores e instituições.

O uso de indicadores de excelência é bastante complexo e controverso, em especial em contextos periféricos. A excelência pode expressar apenas uma pequena parte do que é a ciência e, por outro lado, tem forte potencial para reforçar a existência de fronteiras disciplinares que resultam de políticas e sistemas de financiamento e recompensa na ciência (STILGOE, 2014; HICKS *et al.*, 2015; RÀFOLS *et al.*, 2016b). O uso de múltiplos indicadores, adaptados ao contexto de avaliação, pode resultar no melhor delineamento da ciência, das conexões entre os agentes científicos e do impacto alcançado pelas publicações.

3 METODOLOGIA

A pesquisa constitui-se num estudo cientométrico de nível macro de agregação, dedicado à avaliação da ciência da ALC. A abordagem é quantitativa, baseada em estatísticas descritivas e inferenciais e indicadores de CT&I, com enfoque em indicadores bibliométricos. As principais unidades de análise são os artigos e as variáveis compreendem aspectos relativos aos insumos e resultados científicos dos países e da região.

O pluralismo e a relevância da ciência *mainstream* e periférica da ALC são contemplados a partir do uso de fontes de dados complementares, uma de caráter regional (ou periférico) e outra internacional (ou *mainstream*), entre outros aspectos. O nível regional ou internacional parte, portanto, da indexação da produção científica nas bases de dados, ainda que a indexação, por si só, não reflita todas as complexidades da circulação e visibilidade do conhecimento científico na atualidade, como sugerido por Salatino (2018). Mesmo limitada ao escopo e à amplitude das bases de dados, a classificação da ciência *mainstream* e periférica pela indexação em índices regionais e internacionais reflete basicamente as configurações da ciência e orienta a compreensão da ciência latino-americana e caribenha nesses espaços. As diferenças entre as áreas também são respeitadas, tanto no nível meso das áreas de pesquisa quanto no nível macro dos campos de ciência e tecnologia. As configurações e os padrões de especialização da ciência regional são avaliados com base em múltiplos indicadores, absolutos e relativos, visando contemplar comportamentos e práticas sociais próprias de disciplinas e contextos, que podem ser distintos mesmo em situações muito próximas.

3.1 DELIMITAÇÃO E *CORPUS* DA PESQUISA

O período coberto pela pesquisa compreende 12 anos, que vão de janeiro de 2003 a dezembro de 2014, além de dados complementares de anos posteriores. Além de abranger a fase inicial do século XXI e a cobertura da SciELO CI, que se inicia em 2002, a definição busca conferir confiabilidade e estabilidade aos dados, garantindo a representatividade essencial aos estudos bibliométricos. O corte em 2014 foi feito para viabilizar o uso de uma janela de citação de três anos, necessária para produzir resultados confiáveis do impacto de citações (WANG, 2013). A tendência da série temporal de 12 anos pode indicar o comportamento científico dos países, ou seja, se a atividade, impacto, força e especialização científica crescem, decrescem ou permanecem estáveis para os campos e países da região. Pode indicar também possíveis oscilações de crescimento ou queda ao longo da componente de tendência.

Os dados absolutos do impacto consideram as citações atribuídas aos artigos no período integral da pesquisa, incluindo a série temporal e a janela de citações de três anos a partir do último ano de publicação, ou seja, as citações recebidas de janeiro de 2003 até a coleta de dados, realizada em março de 2017. A análise do impacto normalizado nos indicadores Força Científica e Índice de Especialização Científica contempla a janela de citações de três anos, considerando o ano de publicação e os dois anos subsequentes. Assim, por exemplo, para as publicações de 2003 são consideradas as citações recebidas entre 2003 e 2005, enquanto as publicações de 2004 têm computadas as citações de 2004 a 2006.

A janela de citações de três anos tem se mostrado confiável para a análise do impacto da literatura científica, contemplando o equilíbrio mínimo necessário entre a obsolescência relativamente rápida da literatura orientada para a ciência e a tecnologia e o envelhecimento mais lento de campos e temas de enfoque teórico e/ou filosófico (GLÄNZEL; SCHOEPFLIN, 1995, 1999; MEADOWS, 1999; LATOUR, 2011; WANG, 2013).

No contexto da ALC, uma janela de citação de quatro anos não revelou diferenças significativas em relação ao impacto normalizado dos campos, mesmo para as Ciências Sociais e Humanidades (SANTIN; CAREGNATO, 2016). A opção pela janela de citação de três anos também se apoia na literatura, por ser este um padrão bastante utilizado, a exemplo dos trabalhos de Glänzel e Schoepflin (1999), Glänzel, Leta e Thijs (2006), Schubert e Glänzel (2007), Abramo, Cícero e D'Angelo (2011), Waltman e Van Eck (2013). Diferentes estudos sobre o tema têm chegado a conclusões semelhantes, indicando que apesar das diferenças entre os campos, os indicadores de impacto das citações tendem a ser relativamente insensíveis em relação a janelas de citação maiores para grandes conjuntos de dados, de modo que o uso de janelas de citações curtas se justifica para esses casos (WALTMAN, 2016).

A escolha dos artigos como tipo de publicação considera a relevância das publicações nos diversos campos, a veiculação em revistas científicas e sua cobertura na indexação das bases de dados. Além disso, a avaliação das características da produção científica parece-nos mais adequada a partir de um conjunto homogêneo de dados, especialmente no que se refere ao impacto normalizado. Outros pressupostos da escolha dos artigos são: abrangência definida em áreas de pesquisa; unidades fundamentais dos estudos cientométricos; principais meios de comunicação dos resultados da ciência; e padrão de qualidade da avaliação pelos pares (SCHUBERT; BRAUN, 1986; STUMPF, 2005). A exclusão de outros tipos de documentos deve-se à dificuldade de compará-los entre si em razão de sua natureza e da amplitude da divulgação (WOUTERS *et al.*, 2015). Por outro lado, a inclusão dos artigos de revisão considera

sua importância na consolidação dos resultados das pesquisas e seu potencial de impacto na comunidade científica internacional (ALMEIDA; GUIMARÃES, 2013).

O *corpus* da pesquisa é composto por 643.222 artigos e 8.231.334 citações da WoS e 274.335 artigos e 513.903 citações provenientes da SciELO CI, incluindo autocitações, além de dados de insumos em CT&I. Os números referem-se aos resultados finais, após limpeza e organização dos dados, processos em que foram identificados 1.213 registros duplicados na base internacional (0,19% do total) e 2.390 registros duplicados ou com problemas na base regional (0,87%). Constata-se, assim, o valor médio geral de 12,8 citações por artigo na WoS e de 1,9 citações por artigo na SciELO CI.

Parte dos estudos anteriores que abordaram a atividade e o impacto dos países optaram por excluir certos tipos de citações, em especial as autocitações, em parte ou no conjunto de indicadores (VAN LEEUWEN *et al.*, 2003; GLÄNZEL; LETA; THIJS, 2006). Entretanto, considerando que as autocitações podem ser definidas em vários níveis e que cada uma delas representa alguma contribuição para a ciência, especialmente no nível macro, optou-se por manter as autocitações nesta pesquisa, seguindo o padrão adotado por Leta, Thijs e Glänzel (2013) na análise dos padrões de atividade e impacto dos países e por Abramo, D'Angelo e Di Costa (2014, 2015) na análise da especialização e força científica das regiões.

Em relação aos campos de pesquisa, o estudo tem por base a classificação das 151 áreas de pesquisa da WoS, comum nos registros das duas fontes de dados. As áreas de pesquisa formam um esquema de classificação de assunto compartilhado por todos os índices integrados à WoS, inclusive a SciELO CI. A partir dessa classificação é possível identificar e reunir documentos das duas fontes em áreas comuns, facilitando a normalização dos dados por campo e a análise comparativa dos resultados. Para análises complementares de nível macro optou-se por transpor as áreas de pesquisa para os seis campos principais de ciência e tecnologia do *Manual Frascati* (OECD, 2002), revisados em 2007 (OECD, 2007), conforme equivalência apresentada no Apêndice B. Nos casos em que os artigos são classificados em mais de uma área de pesquisa, as publicações e citações foram contadas uma vez para cada área, tanto no nível macro como no nível meso das áreas de pesquisa.

Embora as categorias de assuntos da WoS sejam mais frequentemente utilizadas na normalização e análise de dados bibliométricos (WALTMAN; VAN ECK, 2013; WOUTERS *et al.*, 2015), as áreas de pesquisa mostram-se mais adequadas para esta pesquisa em função da classificação temática comum presente nas duas fontes, o que viabiliza análises comparativas da ciência *mainstream* e periférica da ALC. A opção pelas áreas de pesquisa também visa conferir maior especificidade às análises, oportunizando a identificação dos campos

especializados de destaque na região e daqueles com menor desempenho em relação à ciência *mainstream* e periférica. A classificação por áreas de pesquisa mostra-se adequada à compreensão do desempenho dos diferentes campos, uma vez que as taxas de publicação e o comportamento de citação podem variar consideravelmente de disciplina para disciplina.

Indicadores normalizados para um nível de agregação de campos específicos podem fornecer pontos de vista distintos de estudos anteriores, cuja agregação em níveis superiores é legítima e igualmente reconhecida. A abordagem macro ocorre, por exemplo, nos estudos de Glänzel, Leta e Thijs (2006) e Leta, Thijs e Glänzel (2013), que utilizaram os 12 campos propostos por Glänzel e Schubert (2003), e no estudo de Schulz e Manganote (2012), baseado nos 22 campos do *Essential Science Indicators*. Frame (1977) utilizou tanto a classificação macro das áreas como a meso na análise da atividade científica da ALC.

Em outras pesquisas, abordagens diversas foram adotadas para diferentes contextos e níveis de agregação. Glänzel *et al.* (2009) comparam a normalização por categoria de assunto da WoS com a normalização em níveis de agregação superiores, definidos de acordo com o sistema de classificação de Glänzel e Schubert (2003). Com base numa análise macro de instituições de pesquisa, os autores indicaram que a abordagem mais adequada é a da normalização a um nível relativamente elevado de agregação, com 60 campos. Colliander e Ahlgren (2011), por sua vez, realizaram uma análise no nível de departamentos universitários e não identificaram diferenças substanciais na normalização dos dados com as categorias de assunto da WoS e com os campos do *Essential Science Indicators*.

3.2 FONTES, COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS

As principais fontes de dados são as bases WoS (Science Citation Index - SCI, Social Science Citation Index - SSCI e Arts & Humanities Citation Index - AHCI) e a SciELO CI e os tipos de documentos são os artigos (originais e de revisão). A escolha das fontes considera a abrangência global e regional e a cobertura da ciência *mainstream* e periférica, respectivamente, a importância e representatividade na ciência e nos estudos bibliométricos e a classificação temática comum por áreas de pesquisa no campo *Research Areas – SC*. A ferramenta Incites foi utilizada para a obtenção do número médio de citações por artigo nos dados da WoS, uma vez que o dado não pode ser obtido para todas as áreas diretamente na base de dados, em função de limitações do relatório de citações da base de dados.

A WoS se caracteriza pela indexação de revistas da ciência *mainstream* e reúne cerca de 20.000 revistas do mundo todo. A SciELO CI é um índice de citação hospedado na

plataforma da WoS e deriva do projeto SciELO, um esforço regional de ampliação da visibilidade das revistas nacionais de países latino-americanos que se contrapõe à ideia de “ciência perdida do terceiro mundo” – ou *The lost science in the Third World*, texto de grande repercussão de Wayt Gibbs publicado na Scientific American em 1995 (GIBBS, 1995). A SciELO é um símbolo da comunicação científica regional em acesso aberto e indexa cerca de 1.200 revistas de 14 países, a saber: África do Sul, Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Espanha, México, Peru, Portugal, Uruguai e Venezuela. Além disso, as coleções de Equador e Paraguai também estão em fase de desenvolvimento na base de dados.

A coleta de dados foi realizada em março de 2017 nas duas fontes de dados, contemplando os artigos da série temporal e as citações atribuídas aos artigos até março de 2017. As estratégias de busca abrangeram todos os países da ALC listados no *Standard Country or Area Codes for Statistics Use* (UNITED NATIONS, 2014) (Apêndice A), incluindo as variações de nomes previamente identificadas no campo *Country (CU)* de cada uma das bases; os tipos de documento *Article* e *Review (Research article e Review article* na SciELO); e os anos de publicação correspondentes à série temporal definida para a pesquisa. As estratégias de busca correspondentes à coleta da produção e citações são apresentadas nas figuras 1 a 6. Os números 01 a 05 que integram as figuras indicam as etapas sequenciais da coleta de dados.

Figura 1 – Estratégia de busca para coleta da produção e citações da ALC – WoS

01

Coleta de dados da produção e citações absolutas – Web of Science



CU=(Anguilla OR "Antigua and Barbuda" OR "Antigua & Barbuda" OR "Antigua Barbu" OR "Antigua & Barbu" OR Antigua OR Aruba OR Bahamas OR Barbados OR Bonaire OR Bermuda OR "Sint Eustatius and Saba" OR "Sint Eustatius & Saba" OR "British Virgin Islands" OR "US Virgin Islands" OR "United States Virgin Islands" OR "Cayman Islands" OR Cayman OR "Netherlands Antilles" OR Cuba OR Curaçao OR Dominica OR "Dominican Rep" OR Grenada OR Guadeloupe OR Haiti OR Jamaica OR Martinique OR Montserrat OR "Puerto Rico" OR "Rich Port" OR "Saint-Barthélemy" OR "Saint Kitts and Nevis" OR "Saint Kitts & Nevis" OR "st kitts nevi" OR "Saint Lucia" OR "St Lucia" OR "Saint Martin" OR "St Martin" OR "Saint Vincent" OR "St Vincent" OR "sint Maarten" OR "St Vincent and the Grenadines" OR Trinidad OR "Trinidad Tobago" OR "Trinidad & Tobago" OR "Trin Tobago" OR "Trinid Tobago" OR "Turks and Caicos Islands" OR "Turks & Caicos" OR "Virgin Islands" OR Belize OR "Costa Rica" OR "El Salvador" OR Guatemala OR Honduras OR Mexico OR Nicaragua OR Panama OR Argentina OR Bolivia OR Brazil OR Brasil or Bresil OR Chile OR Colombia OR Columbia OR Ecuador OR Equador OR "Falkland Islands" OR "Falkland Isl" OR "French Guiana" OR "Guyane Française" OR Guyana OR Paraguay OR Paraguai OR Peru OR Suriname OR Surinam OR Uruguay OR Uruguai OR Venezuela OR Venez) AND **DT**=(article OR review) AND **PY**=(2003-2014).

Figura 2 – Estratégia de busca para coleta da produção e citações da ALC – SciELO CI

01
Coleta de dados da produção e citações absolutas – SciELO Citation Index

CU=(Anguilla OR "Antigua and Barbuda" OR "Antigua & Barbuda" OR "Antigua Barbu" OR "Antigua & Barbu" OR Antigua OR Aruba OR Bahamas OR Barbados OR Bonaire OR Bermuda OR "Sint Eustatius and Saba" OR "Sint Eustatius & Saba" OR "British Virgin Islands" OR "US Virgin Islands" OR "United States Virgin Islands" OR "Cayman Islands" OR Cayman OR "Netherlands Antilles" OR Cuba OR Curaçao OR Dominica OR "Dominican Rep" OR Grenada OR Guadeloupe OR Haiti OR Jamaica OR Martinique OR Montserrat OR "Puerto Rico" OR "Rich Port" OR "Saint-Barthélemy" OR "Saint Kitts and Nevis" OR "Saint Kitts & Nevis" OR "st kitts nevi" OR "Saint Lucia" OR "St Lucia" OR "Saint Martin" OR "St Martin" OR "Saint Vincent" OR "St Vincent" OR "sint Maarten" OR "St Vincent and the Grenadines" OR Trinidad OR "Trinidad Tobago" OR "Trinidad & Tobago" OR "Trin Tobago" OR "Trinid Tobago" OR "Turks and Caicos Islands" OR "Turks & Caicos" OR "Virgin Islands" OR Belize OR "Costa Rica" OR "El Salvador" OR Guatemala OR Honduras OR Mexico OR Nicaragua OR Panama OR Argentina OR Bolivia OR Brazil OR Brasil or Bresil OR Chile OR Colombia OR Columbia OR Ecuador OR Equador OR "Falkland Islands" OR "Falkland Isl" OR "French Guiana" OR "Guyane Française" OR Guyana OR Paraguay OR Paraguai OR Peru OR Suriname OR Surinam OR Uruguay OR Uruguai OR Venezuela OR Venez) AND **DT**=(research-article OR review-article) AND **PY**=(2003-2014).



As estratégias acima permitem obter os dados de publicação dos artigos na série temporal e as citações recebidas em cada uma das fontes no período que vai do ano inicial até o momento da coleta de dados. Além dos dados de publicação são obtidos, desta forma, os números absolutos do impacto dos artigos, incluindo a série temporal e a janela de citações de três anos contada a partir do último ano de publicação.

O *download* dos dados foi realizado em cada uma das fontes compreendendo o registro completo e as referências citadas. Os dados foram baixados no formato separado por tabulações (UTF-8) de forma direta, em conjuntos de 500 registros, no formato .txt. Posteriormente, os dados foram unidos com a linguagem R em arquivos únicos, também em .txt, correspondentes a cada uma das fontes de dados.

Para o cálculo do Índice de Atividade e análise das posições dos países na ciência internacional também foram necessários os números absolutos globais de publicação por área de pesquisa. A coleta desses dados foi realizada logo após o *download* dos dados da ALC e a estratégia de busca foi composta pelos campos *Subject Category (SC)*, *Document Type (DT)* e *Year Published (PY)*, com a variação das 151 áreas de pesquisa utilizadas na classificação dos artigos das duas fontes de dados. A coleta de dados foi realizada separadamente por área, conforme apresentado na Figura 3. Além disso, foram geradas listagens de publicações por país no período compreendido pela pesquisa em cada base de dados.

Figura 3 – Coleta de dados globais de produção por área de pesquisa – WoS e SciELO CI

02
Coleta dos números globais de publicação
– artigos por área de pesquisa

SC=[área de pesquisa] AND **DT**=(article OR review / research-article OR review-article) AND **PY**=(2003-2014)



Os números absolutos da produção global foram coletados tendo em vista a série temporal da pesquisa, uma vez que as comparações são realizadas com base no período.

A Força Científica e o Índice de Especialização Científica exigem a normalização dos dados de citação por campo, país e ano de publicação. Esses dados não estão disponíveis junto aos dados absolutos de citação obtidos na coleta de dados, mas podem ser obtidos no *Relatório de Citações* de cada uma das fontes em suas respectivas telas de resultados. Portanto, a coleta dos dados do impacto normalizado foi realizada por país, área de pesquisa e período de publicação, tendo por base os resultados da primeira busca, excluídos os registros duplicados. A Figura 4 apresenta a estratégia de busca para coleta dos dados das citações por país e área de pesquisa. Reitera-se que a coleta se inicia a partir dos resultados da busca por artigos da região (figuras 1 ou 2, de acordo com a fonte de dados).

Figura 4 – Coleta dos dados de citação dos países da ALC por país, ano de publicação e área de pesquisa – WoS e SciELO CI

03
Coleta de citações dos países – por país,
ano de publicação e área de pesquisa

Na tela inicial de resultados: refinamento dos resultados por **país** [nome do país ou território], **área de pesquisa** [área de pesquisa] e **ano de publicação** (2003-2014) – janela de citações de três anos (2003-2016).

Na tela dos resultados refinados: criação do relatório de citações.

No relatório de citações: *download* do conjunto de dados (artigos e respectivas citações).



Nos casos em que o número de resultados superou 10.000 registros, volume limite para criação do *Relatório de Citações* nas duas bases de dados, foram utilizadas novas opções de refinamento. Desta forma foi possível realizar o *download* dos dados dos artigos por país e área de pesquisa com as respectivas citações, as quais estão distribuídas por ano de atribuição, considerando a data de publicação dos documentos citantes. Em relação ao formato, os dados de citações normalizadas das duas bases de dados foram salvos em formato .csv, a partir das opções de *download* disponíveis nas fontes de dados.

Assim como o Índice de Atividade, a Força Científica, que também compõe o Índice de Especialização Científica, requer dados adicionais referentes às citações da região. Neste caso, são exigidos os dados normalizados por área do conhecimento e ano de publicação do conjunto de resultados da ALC, os quais foram coletados separadamente para cada uma das áreas de pesquisa. A coleta dos dados de citações da região foi realizada de forma semelhante à apresentada na figura anterior, sem o refinamento dos resultados por país, ou seja, contemplando todas as publicações e citações da ALC (Figura 5).

Figura 5 – Coleta dos dados de citação da ALC por ano de publicação e área de pesquisa – WoS e SciELO CI

04
Coleta de citações da região por ano de publicação e área de pesquisa

Na tela inicial de resultados: refinamento dos resultados por **área de pesquisa** [área de pesquisa] e **ano de publicação** (2003-2014) – janela de citações de três anos (2003-2016). 

Na tela dos resultados refinados: criação do relatório de citações.

No relatório de citações: *download* do conjunto de dados (artigos e respectivas citações).

A última fase da coleta de dados refere-se à obtenção dos números e das médias de citações dos artigos do mundo todo no período de publicação coberto pela pesquisa, dados necessários para os cálculos relativos da Pontuação Relativa do Impacto de Citação e para a comparação das médias de citações dos países e da região com as médias globais por área de pesquisa. A coleta foi realizada em julho de 2017 nas duas fontes de dados, conforme indicado na Figura 6. A estratégia de busca foi composta pelos campos *Document Type (DT)* e *Year Published (PY)*, com refinamento pelo campo *Subject Category (SC)*.

Figura 6 – Coleta de dados globais de citação por área de pesquisa – WoS e SciELO CI

05
Coleta dos dados globais de citação – citações por área de pesquisa

DT=(article OR review / research-article OR review-article) AND PY=(2003-2014) AND SC=[área de pesquisa] 

Os dados globais de citações dos artigos indexados na SciELO CI foram obtidos integralmente na própria base de dados, utilizando o procedimento indicado. No caso da WoS, os dados foram coletados diretamente na fonte para as áreas de pesquisa que reuniram até 100.000 artigos (89 das 151 áreas de pesquisa). Em função da limitação de geração do *Relatório*

de Citações para conjuntos de até 10.000 registros, foi necessário utilizar o refinamento de resultados por ano de publicação, combinado com o uso da *Lista Marcada*, que permite a criação de listagens específicas e a geração do *Relatório de Citações* para conjuntos de dados.

Os números e as médias globais de citações das áreas de pesquisa que publicaram mais de 100.000 artigos no período foram obtidos na Incites, ferramenta de análise produzida pela Clarivate Analytics, que apresenta resultados compilados com base nos dados da WoS, incluindo o número de artigos publicados, as citações recebidas e a média de citações por artigo. Os dados da Incites são apresentados por categoria de assunto da WoS (*WoS Categories – campo WC*) e não pelas áreas de pesquisa (*campo SC*), de modo que os números e médias de citações foram obtidos pela análise da equivalência das categorias e áreas de pesquisa, utilizando o esquema proposto por Sheble (2014), que analisou a equivalência entre os dois sistemas de classificação. Assim foi possível obter os dados globais de citação para as 151 áreas de pesquisa que compõem a classificação temática da pesquisa.

Por fim, além dos dados de publicação e citação obtidos na WoS, SciELO CI e Incites, a pesquisa também utiliza dados do Journal Citation Reports (JCR), RedALyC e Latindex, além de indicadores demográficos e de insumos para as atividades de CT&I. Dados complementares de investimentos, recursos humanos para a ciência e demografia dos países da região foram obtidos nas páginas das seguintes instituições: UNESCO Institute for Statistics (UIS) (<http://uis.unesco.org>), RICYT (www.ricyt.org), OECD (www.oecd.org), World Bank (www.worldbank.org), Painel Lattes (<http://lattes.cnpq.br>) e organismos nacionais de CT&I dos países e territórios da ALC, além da literatura acadêmica sobre a ciência da ALC.

A linguagem de computação estatística R foi utilizada para o processamento e a análise dos dados, utilizando a interface RStudio, além dos softwares Excel e BibExcel. A opção pelo uso da linguagem R deve-se especialmente à capacidade do software no processamento de grandes volumes de dados, além da confiabilidade de seus pacotes estatísticos básicos e das possibilidades de análise. Edições nos arquivos de dados no processo de limpeza e padronização foram realizadas com os softwares PilotEdit e Notepad++. Na SciELO CI ainda foi necessária a padronização dos nomes dos países, uma vez que a informação estava ausente ou sem padronização em diversos registros. Em complemento, os softwares Philcarto e ArcGis foram usados para a representação cartográfica e a ferramenta Vizzlo, disponível on-line, foi utilizada para a geração de gráficos radiais e relacionais.

Os resultados referentes aos dados da WoS e da SciELO CI são apresentados em paralelo, seguindo a opção adotada por Velez-Cuartas, Lucio-Arias e Leydesdorff (2016). A

opção viabiliza a análise comparativa dos dados da ciência *mainstream* e periférica da ALC, que foram coletados e tratados separadamente em todas as etapas da pesquisa.

3.3 OPERACIONALIZAÇÃO DOS INDICADORES

O perfil de especialização dos países ALC e as configurações da ciência na região são avaliados na pesquisa a partir de indicadores de *input* e *output*, com ênfase em indicadores bibliométricos, que representam a atividade de publicação e o impacto de citação. Indicadores absolutos refletem contagens diretas de publicações e citações referentes ao período da pesquisa. Compreendem o número de artigos por campo e país, o número de citações recebidas por campo e país, o número de artigos altamente citados, entre outras medidas. Em relação aos indicadores relativos, a atividade dos países é avaliada pelo Índice de Atividade e pelo Índice de Perfil do País, enquanto o impacto considera a Taxa Média de Citações Observada, a Pontuação Relativa do Impacto de Citação e o Índice de Atratividade. Além desse conjunto de indicadores, a especialização é avaliada pela Força Científica e pelo Índice de Especialização Científica. A concentração e a dispersão dos artigos em revistas são analisadas com a Lei de Bradford e a desigualdade científica tem por base o Coeficiente de Gini. O Quadro 1 apresenta os principais indicadores da pesquisa e seus respectivos padrões de referência.

Quadro 1 – Principais indicadores da pesquisa associados aos padrões de referência

Padrão de referência	Input	Atividade	Impacto	Especialização
--	--	nº, \bar{x} e % artigos Lei de Bradford	nº, \bar{x} e % citações	--
Global	População, área, PIB, investimentos, RH	% artigos, Índice de Atividade (AI)	Pontuação Relativa do Impacto de Citação (RCIS)	--
Nacional	Artigos 1000/hab, RH 1000/hab - PEA	Índice de Perfil do País (CPI), Gini	MOCR, Índice de Atratividade (AAI)	--
Regional	--	Gini	--	Índice de Impacto do Artigo (AII)
				Força Científica (SS)
				Índice de Especialização Científica (SSI)

A operacionalização dos indicadores é apresentada brevemente a seguir. Informações detalhadas sobre os índices podem ser consultadas na seção 2.3 deste estudo.

Índice de Atividade (Activity Index – AI):

$$AI = \frac{\text{Percentual de publicações do país } i \text{ no campo } j}{\text{Percentual de publicações do mundo no campo } j}$$

Onde, $AI = 1$ indica que o esforço de pesquisa do país corresponde precisamente à proporção mundial de publicações do campo; $AI > 1$ reflete um padrão maior do que o esperado; e $AI < 1$ reflete um padrão inferior ao previsto no campo no contexto global. $AI \geq 0$.

Índice de Perfil do País (Country Profile Index – CPI):

$$CPI = \frac{\text{Número de publicações do país } i \text{ no campo } j * 100}{\text{Número de publicações do país } i \text{ em todos os campos}}$$

A fórmula do CPI foi utilizada para o cálculo do indicador no nível meso das áreas de pesquisa. No nível macro, o valor do CPI resulta da média dos valores de CPI de todas as áreas de pesquisa que compõem cada campo de ciência e tecnologia.

Taxa Média de Citações Observada (Mean Observed Citation Rate – MOCR):

$$MOCR = \frac{\text{Total de citações ao país } i \text{ no campo } j}{\text{Total de publicações do país } i \text{ no campo } j}$$

A taxa calcula a média de citações por artigo em determinado campo e país. $MOCR \geq 0$.

Índice de Atratividade (Attractivity Index – AAI):

$$AAI = \frac{\text{Percentual de citações ao país } i \text{ no campo } j}{\text{Percentual de citações ao país } i \text{ em todos os campos}}$$

Onde, $AAI = 1$ indica que o impacto de citação do país no campo corresponde à média nacional; $AAI > 1$ reflete um impacto superior à média; e $AAI < 1$ equivale a um impacto menor que a média nacional de citações nos diversos campos. $AAI \geq 0$. Trata-se, portanto, de um índice de atratividade do campo, em relação aos demais campos do mesmo país.

Pontuação Relativa do Impacto de Citação (Relative Citation Impact Score – RCIS):

$$RCIS = \frac{\text{Média de citações do país } i \text{ no campo } j}{\text{Média global de citações no campo } j}$$

Onde, $RCIS = 1$ corresponde ao número de citações esperadas, ou seja, equivale à média global; $RCIS < 1$ indica um volume de citações abaixo da média; e $RCIS > 1$ corresponde ao número médio de citações superior à média global do campo. $RCIS \geq 0$.

Índice de Impacto do Artigo (Article Impact Index – AII):

$$AII = \frac{\text{Número de citações de um artigo do país } i \text{ no campo } j}{\text{Média de citações de todos os artigos citados do país } i \text{ no campo } j}$$

A soma do Índice de Impacto do Artigo de todos os artigos citados do campo e país constitui a base da Força Científica. O valor resultante da soma do Índice do país é relacionado com a soma do mesmo Índice para toda a região no campo, constituindo assim a força do país.

Força Científica (Scientific Strength – SS):

$$SS = \frac{\text{Soma do AII do país } i \text{ no campo } j * 100}{\text{Soma do AII da região no campo } j}$$

A Força Científica permite comparar o valor absoluto de todos os artigos do mesmo campo, obtendo um percentil em relação ao valor médio do campo na região. O indicador é apresentado em formato percentual.

Índice de Especialização Científica (Scientific Specialization Index – SSI):

$$SSI_{kj} = 100 * \tanh \ln \left\{ \frac{(SS_{kj} / \sum_i SS_{ki})}{(\sum_k SS_{kj} / \sum_k \sum_i SS_{ki})} \right\}$$

O SSI do país k no campo j é definido como SSI_{kj} , com i indicando a Força Científica (SS) do país k no conjunto de campos (áreas de pesquisa). A função logarítmica centraliza os dados em torno de 0 e a tangente hiperbólica multiplicada por 100 limita os valores de SSI_{kj} no intervalo +100 a -100. Quanto mais próximo o valor é de + 100, maior é a especialização, e quanto mais próximo de -100, menor é a especialização. Resultados próximos a 0 são rotulados como valores esperados ou média regional (ABRAMO; D'ANGELO; DI COSTA, 2014).

Os elementos que compõem os indicadores bibliométricos da pesquisa referem-se aos dados de campos e países relacionados aos artigos que compõem o *corpus*, e não a resultados esperados das revistas ou resultados gerais dos campos. Esta é a principal razão para o uso desses indicadores em lugar de taxas de citações relativas normalizados por revistas. O uso de indicadores de impacto das revistas poderia implicar em valores preditivos de impacto dos

artigos dependentes das revistas, o que pode gerar falsos resultados, especialmente para as regiões periféricas. Optou-se, assim, por indicadores normalizados por campo, com base no real impacto dos artigos e na análise do conjunto de dados que integra o *corpus* da pesquisa.

Os artigos publicados em coautoria por dois ou mais países e suas respectivas citações foram contados uma vez para cada país. A pesquisa utiliza a contagem completa, pela qual cada país envolvido é creditado com uma publicação ou citação, não havendo fracionamento de dados. Em diversos casos, uma publicação pode envolver pesquisadores com afiliações múltiplas, inclusive em relação aos países (ACOSTA *et al.*, 2014; HOEKMAN; FRENKEN; VAN OORT, 2009). A contagem completa também é aplicada nesses casos, com a atribuição de uma publicação ou citação para cada país informado na afiliação dos autores. A opção pela contagem completa reconhece que cada país identificado na autoria das publicações contribuiu de alguma forma para a criação do novo conhecimento. Além disso, estudos abrangentes com comparações de atividade de publicação relativa e impacto de citação requerem contagens completas (GLÄNZEL, 2003). O uso amplo em estudos bibliométricos, incluindo os estudos de Tuzi (2005), Abramo, D'Angelo e Di Costa (2014) e Acosta *et al.* (2014), e questões operacionais relacionadas ao volume de dados também orientaram a escolha.

A distribuição geográfica das publicações e citações por país tem por base o *Standard Country or Area Codes for Statistics Use*, produzido pela Divisão de Estatística da Organização das Nações Unidas, que fornece uma lista dos países, áreas e regiões geográficas e seus respectivos códigos numéricos (UNITED NATIONS, 2014). A atribuição de países ou áreas a diferentes grupos regionais ocorre por conveniência estatística e não implica em suposições quanto à afiliação política dos países ou territórios. O documento também orienta a coleta de dados da pesquisa em relação aos países que compõem a região. A escolha do instrumento justifica-se pela abrangência universal, pelo uso amplo por estatísticos do mundo todo e por apoiar, juntamente com o Boletim de Terminologia da ONU, a definição dos códigos dos países da International Organization for Standardization (ISO), apresentados na norma *ISO 3166-1 - Country Codes*. O padrão apresenta 241 países do mundo todo, cinco regiões geográficas macro, definidas de acordo com os continentes, e 21 agrupamentos de países detalhados nas regiões componentes, integradas aos continentes. Nesta configuração, a ALC constitui uma região componente da macrorregião América composta pelos agrupamentos (ou sub-regiões) América Central, América do Sul e Caribe, além de parte da América do Norte, os quais reúnem 50 unidades geográficas (33 países e 17 territórios dependentes). Embora o México seja situado na América Central pela Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2018) optou-se por situá-lo na América do Norte devido às convenções geográficas mais aceitas.

Em relação à desigualdade científica regional, o estudo considera, além dos indicadores de *input* e *output*, a medida de concentração Coeficiente de Gini (Gini Coefficient – G), amplamente utilizado para medir as disparidades de renda. O Coeficiente de Gini está sempre entre 0 e 1, com 0 representando uma distribuição perfeitamente uniforme, ou seja, uma situação em que cada grupo populacional tem a mesma parcela de renda disponível. Em uma sociedade perfeitamente desigual, com um grupo concentrando toda a renda disponível, o coeficiente é igual a 1. Ou seja, quanto maior o coeficiente de Gini, mais desigual é a distribuição de renda. Sociedades relativamente iguais na distribuição de renda têm tipicamente um índice próximo de 0,30, enquanto as mais desiguais costumam ter índices superiores a 0,40 (EUROPEAN COMMISSION, 2003; UNESCO, 2015).

Concebido originalmente para mensurar a concentração de renda, o Coeficiente de Gini é utilizado também em estudos bibliométricos e outras aplicações, a exemplo das pesquisas de Frame, Narin e Carpenter (1977), Acosta *et al.* (2014), Abramo, D'Angelo e Di Costa (2015) e Zanotto, Vanz e Stumpf (2017). Nesta pesquisa, o Coeficiente de Gini será utilizado para avaliar a concentração da atividade e do impacto e avaliar a desigualdade científica regional.

O cálculo do Coeficiente de Gini é baseado na Curva de Lorenz, que mostra como a proporção acumulada da renda varia em função da proporção acumulada da população. O índice é, portanto, uma medida da divergência da Curva de Lorenz da diagonal. Calculado como uma razão entre a diagonal e a Curva de Lorenz, é normalizado para variar em valor de 0 e 1. Existem diversas funções e pacotes de software para o cálculo do índice, conforme apontado por Alves (2016). Nesta pesquisa, o Coeficiente de Gini foi calculado com o pacote *ineq* da linguagem R.

As posições ocupadas pelos países da ALC na ciência regional e global e as disparidades entre os próprios países da região são discutidas com base nos resultados da pesquisa e em informações complementares, a exemplo das posições dos países no *ranking* internacional de produção científica, número de pesquisadores contemplados no prêmio Nobel e outros aspectos. Em conjunto com os indicadores utilizados na pesquisa, esses aspectos podem favorecer a compreensão dos espaços ocupados pela ciência latino-americana e caribenha na ciência internacional, bem como da representatividade dos países e territórios no contexto regional.

Os resultados da ciência *mainstream* e periférica são apresentados em paralelo, favorecendo a análise comparativa e a complementaridade dos dados. Os indicadores são relativizados em relação a contextos mais amplos, considerando os padrões de referência da ciência mundial, regional e a produção interna dos próprios países. A abordagem é importante para traçar os perfis científicos dos países e da região e mapear seus padrões de especialização, além de identificar e discutir as configurações da ciência da ALC nos dois contextos.

4 CIÊNCIA *MAINSTREAM* E PERIFÉRICA DA ALC

Esta seção apresenta e discute resultados da pesquisa sobre as configurações e os padrões de especialização da ciência *mainstream* e periférica da ALC. Com base numa perspectiva regional/global, analisa as características dos artigos da região, a difusão das publicações em revistas e a distribuição temporal, temática e geográfica da produção e do impacto científico regional. Em sequência, analisa os perfis científicos dos países e da própria região e os padrões de especialização científica que se estabelecem na ciência *mainstream* e periférica. Ao final, discute os reflexos dessas configurações sobre as posições ocupadas pelos países na ciência internacional e a desigualdade científica que se estabelece no âmbito regional.

4.1 PRODUÇÃO E IMPACTO CIENTÍFICO

A produção científica da ALC registrou crescimento significativo no início do século XXI, somando 643.222 artigos na ciência *mainstream* e 274.335 artigos na ciência periférica entre 2003 e 2014. A taxa de crescimento entre o primeiro e o último ano do intervalo foi de 143,61% e 171,92%, respectivamente, com média anual de 8,55% e 9,83%. O aumento resulta tanto do aprimoramento das políticas científicas dos países da região e da ampliação dos investimentos e recursos humanos em CT&I, como da expansão da cobertura da WoS a partir de meados dos anos 2000 e do desenvolvimento da SciELO, que aumentou gradativamente o número de revistas e países participantes no decorrer do tempo. Como consequência, o impacto científico da região também aumentou em valores absolutos, acumulando 8.231.334 citações na WoS e 513.903 citações na SciELO CI entre janeiro de 2003 e março de 2017.

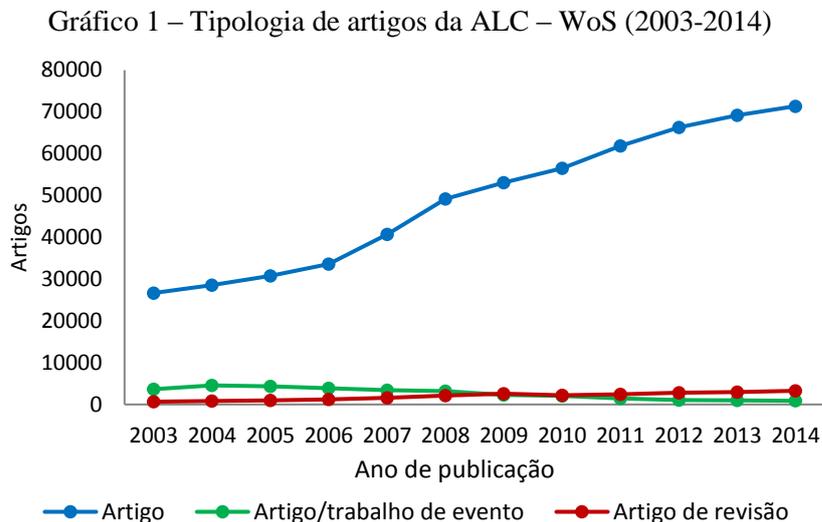
4.1.1 Características dos artigos da região

A tipologia dos artigos é uma característica relevante para compreender as configurações da ciência publicada em revistas. O desenvolvimento da ciência ocorre, na maior parte, pelas novas descobertas, muitas delas publicadas em artigos originais. Os artigos de revisão, por sua vez, têm papel importante na consolidação e divulgação do conhecimento, com importância crescente no ecossistema de informação científica em acelerada e constante expansão. A tipologia dos artigos de autores da ALC é apresentada no decorrer do tempo, tendo por base os quatro triênios principais e os 12 anos da componente da tendência.

Tabela 1 – Tipologia de artigos da ALC por triênio – WoS (2003-2014)

Tipo	2003-2005	%	2006-2008	%	2009-2011	%	2012-2014	%	Total	%
Artigo original	86.050	13,38	123.504	19,20	171.439	26,65	206.916	32,17	587.909	91,40
Artigo/trabalho de evento	12.539	1,95	10.477	1,63	5.735	0,89	2.888	0,45	31.639	4,92
Artigo de revisão	2.489	0,39	4.875	0,76	7.281	1,13	9.029	1,40	23.674	3,68
Total	101.078	15,72	138.856	21,59	184.455	28,67	218.833	34,02	643.222	100

As configurações da ciência e da comunicação científica justificam a proeminência dos artigos originais, que representam 91,40% das publicações da região na WoS, além do próprio recorte da pesquisa. Os artigos/trabalhos de evento somam 4,92% e os artigos de revisão representam 3,68% das publicações.



O aumento progressivo dos artigos de revisão na produção científica regional acompanha as tendências internacionais e revela o esforço de consolidação de conhecimentos pelos autores da região (ALMEIDA; GUIMARÃES, 2013). Outro aspecto relevante é a redução dos documentos classificados como artigos/trabalhos de eventos, indicando uma mudança de comportamento nas práticas de publicação de trabalhos de eventos na forma de artigos. Embora este tipo de publicação reúna 4,92% da produção da região no período completo, atinge apenas 0,45% no último triênio. A prática é mais comum nas áreas de Física, Química, Engenharia & Tecnologia, mas também é evidente em outros campos das Ciências Naturais e Ciências da Saúde e pouco presente nas Ciências Agrárias, Sociais e Humanidades, e apresenta tendência de queda, com 0,50% de decréscimo no último triênio em relação ao imediatamente anterior, e 0,77% em relação ao primeiro triênio. As revistas responsáveis pela publicação desses trabalhos são latino-americanas e de outras regiões, com destaque para *Brazilian Journal of Physics* (767

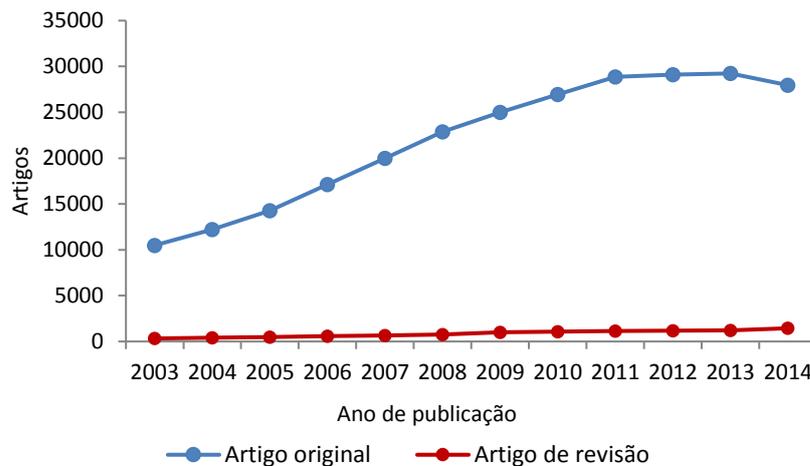
artigos); Transplantation Proceedings (714); Catalysis Today (525); Physica B – Condensed Matter (462); Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B (379); Revista Mexicana de Física (362); e Journal of Magnetism and Magnetic Materials (361).

Tabela 2 – Tipologia de artigos da ALC por triênio – SciELO CI (2003-2014)

Tipo	2003-2005	%	2006-2008	%	2009-2011	%	2012-2014	%	Total	%
Artigo original	36.952	13,47	59.985	21,87	80.827	29,46	86.304	31,46	264.067	96,26
Artigo de revisão	1.214	0,44	1.992	0,73	3.218	1,17	3.843	1,40	10.266	3,74
Total	38.166	13,91	61.977	22,60	84.045	30,63	90.147	32,86	274.335	100

Os artigos originais representam 96,26% das publicações da região, com crescimento quase linear no período e indícios de estabilização e queda nos três últimos anos. Os artigos de revisão somam 3,74% na SciELO CI, indicando equilíbrio entre a ciência *mainstream* e periférica neste aspecto. A classificação Artigo/trabalho de evento não ocorre na SciELO.

Gráfico 2 – Tipologia de artigos da ALC – SciELO CI (2003-2014)



As análises comparativas revelam o aumento progressivo dos artigos de revisão nas duas fontes de dados, chegando a uma situação bastante equivalente nos últimos anos. A similaridade indica a existência de um padrão na ciência latino-americana e caribenha em relação às práticas de produção de conhecimento científico e às estratégias de publicação das revistas e dos pesquisadores, tanto no contexto regional como na ciência internacional.

O idioma das publicações também constitui uma característica relevante, com implicações sobre os padrões de especialização da produção científica, em especial no impacto alcançado pelas publicações. As tabelas 3 e 4 apresentam a distribuição dos artigos por triênio segundo o idioma, enquanto os gráficos subsequentes ilustram a mesma característica no período completo, por ano de publicação. Alerta-se que o mesmo artigo pode ter mais de uma

classificação de idioma (artigos bilíngues ou multilíngues), de modo que o total da contagem não corresponde ao total de artigos da região.

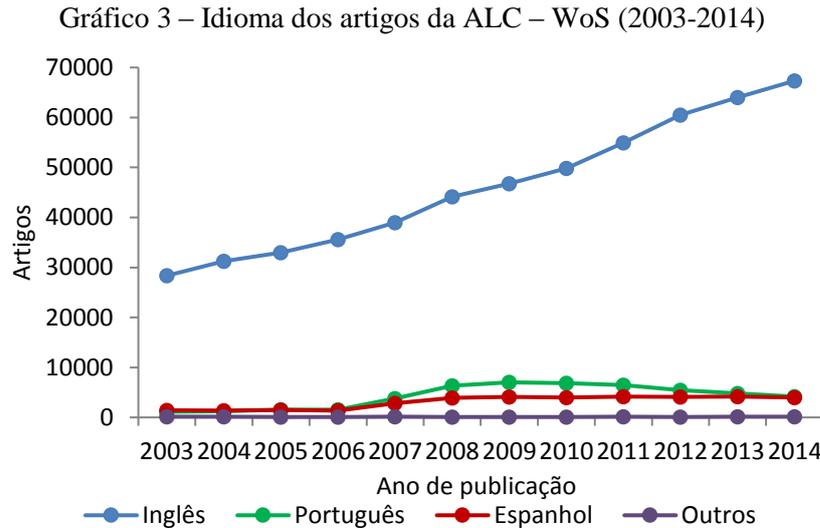
Tabela 3 – Idiomas dos artigos da ALC por triênio – WoS (2003-2014)

Idioma	2003-2005	%	2006-2008	%	2009-2011	%	2012-2014	%	Total	%
Inglês	92.620	16,70	118.732	21,40	151.538	27,31	191.860	34,59	554.750	86,24
Português	3.886	7,71	11.714	23,25	20.369	40,42	14.422	28,62	50.391	7,83
Espanhol	4.270	11,59	8.085	21,96	12.240	33,23	12.236	33,22	36.831	5,72
Francês	274	26,99	264	26,01	227	22,36	250	24,64	1.015	0,16
Alemão	41	22,04	52	27,96	42	22,58	51	27,42	186	0,03
Italiano	3	4,85	7	11,29	26	41,93	26	41,93	62	0,01
Outros	30	20,13	28	18,79	40	26,85	51	34,23	149	0,02
Total	101.124	15,72	138.882	21,59	184.482	28,67	218.896	34,02	643.384	100

O inglês é a língua franca da ciência internacional (MEADOWS, 1999) e representa 86,24% das publicações da região indexadas na WoS. O índice é relativamente baixo, especialmente se considerado o escopo da base e seu reconhecido viés em favor da ciência *mainstream*. Estudos anteriores indicam índices superiores para alguns países da região no uso do inglês em artigos indexados em bases internacionais. É o caso do Brasil, por exemplo, que alcançou 93,1% dos artigos em inglês entre 2004 e 2006 na WoS (VANZ, 2009). O aumento do percentual de artigos em português no triênio 2009-2011 pode estar associado à ampliação do número de revistas brasileiras na WoS neste período e nos anos anteriores.

Por outro lado, o índice é elevado para uma região geográfica de grande diversidade, com idiomas distintos do inglês, em especial português e espanhol, e que ocupa uma posição periférica na ciência internacional. Nessa perspectiva, os resultados são altamente positivos e indicam o esforço de internacionalização das diferentes áreas, em níveis distintos de acordo com as peculiaridades de cada campo, e as estratégias de publicação dos pesquisadores, que buscam na divulgação em inglês maior visibilidade para as pesquisas. A publicação em inglês é um dos principais esforços de internacionalização da ciência da ALC, além da colaboração internacional. A estratégia se dá tanto pela publicação de artigos em inglês em revistas internacionais de outros países como pela publicação de revistas regionais em inglês.

As revistas publicadas na ALC e na Iberoamérica, que inclui Portugal e Espanha e alguns países africanos, têm igualmente peso significativo no indicador quando considerados os percentuais de artigos em português (7,83%) e espanhol (5,72%). O francês, embora constitua idioma oficial de países e territórios do Caribe (Guiana Francesa, Guadalupe, Haiti, Martinica, São Martinho e São Bartolomeu), não é significativo na produção regional (0,16%), tanto pela escassa produção desses países como pelo baixo uso do idioma por outras nações.



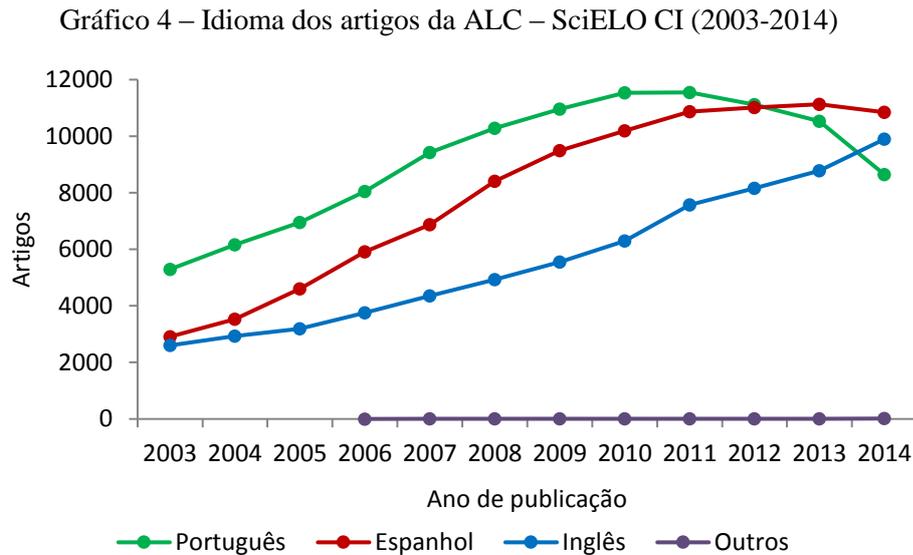
Enquanto na WoS o inglês é o principal idioma de publicação, na SciELO CI o destaque fica por conta do português (40,27%), seguido do espanhol (34,91%) e do inglês (24,79%). Outros idiomas têm presença quase nula na ciência regional, incluindo o francês, com 0,02%. A proeminência do português e espanhol e o baixo uso do inglês constituem clara característica da ciência regional, mesmo no segmento de revistas de maior qualidade, que costuma resultar em menor impacto da produção científica. Os esforços de internacionalização da SciELO são importantes e buscam ampliar a publicação de artigos em inglês, entre outras melhorias (PACKER, 2014; PACKER *et al.*, 2018). Os resultados começam a aparecer no aumento gradual do uso do inglês nos intervalos trienais da Tabela 4, e tendem a se tornar mais evidentes na segunda metade da década 2010. De qualquer forma, a produção científica da ALC indexada na SciELO CI mantém um traço contundente da ciência periférica: a publicação de resultados de pesquisas em idiomas locais diferentes do inglês (SALAGER-MEYER, 2015).

Tabela 4 – Idiomas dos artigos da ALC por triênio – SciELO CI (2003-2014)

Idioma	2003-2005	%	2006-2008	%	2009-2011	%	2012-2014	%	Total	%
Português	18.395	16,65	27.743	25,11	34.041	30,81	30.292	27,43	110.470	40,27
Espanhol	11.045	11,53	21.190	22,12	30.561	31,91	32.988	34,44	95.784	34,92
Inglês	8.720	12,82	13.038	19,17	19.418	28,55	26.833	39,46	68.009	24,79
Francês	6	12,24	5	10,20	19	38,78	19	38,78	49	0,02
Alemão	0	0,00	0	0,00	3	25,00	9	75,00	12	0,00
Italiano	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	100,00	6	0,00
Africano	0	0,00	2	40,00	2	40,00	1	20,00	5	0,00
Total	38.166	13,91	61.978	22,59	84.044	30,64	90.148	32,86	274.335	100

Ainda que suave, a tendência de crescimento do idioma inglês na produção regional contrasta com a redução do português e a estabilidade do espanhol no último triênio. Além dos

esforços de profissionalização e internacionalização das revistas da SciELO, os resultados indicam o impacto das políticas e estratégias de internacionalização da ciência e das universidades em diversos países da região, que ganharam força no início do século XXI e parecem ter influência sobre o perfil da ciência da ALC, bem como nas estratégias de publicação dos pesquisadores no contexto regional e global (SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016b; DIDRIKSSON *et al.*, 2017; RICYT, 2017).



O idioma revela importantes características da ciência regional. Se por um lado o português e o espanhol ampliam as possibilidades de acesso aos resultados da ciência pela sociedade e pela própria comunidade científica regional, atribuindo-lhe um caráter de ciência responsável no contexto regional (STILGOE, 2014), o uso do inglês amplia a visibilidade e o potencial de impacto das publicações no meio científico internacional, podendo se refletir no aumento do número de citações recebidas e na contribuição da região para a construção de novos conhecimentos (MENEHINI; PACKER, 2007; ROYAL SOCIETY, 2011). O idioma é, portanto, elemento essencial para integração com a ciência internacional e constitui um imperativo para a superação de barreiras linguísticas pela ciência das periferias.

4.1.2 Difusão da ciência regional em revistas

As revistas também são um importante indicador do perfil científico dos países e do alcance regional ou global das pesquisas da região. As duas bases indexam 126 revistas comuns (11,24% dos títulos SciELO), responsáveis pela publicação de 62.004 artigos da região (22,60%

dos artigos da SciELO CI). Entre os títulos comuns destacam-se 30 revistas que publicaram mais de 1.500 artigos de autores latino-americanos e caribenhos entre 2003 e 2014 (Tabela 5).

Tabela 5 – Principais revistas com artigos da ALC (2003-2014)

WoS					SciELO CI		
	Revista	Nº art.	%	Q	Revista	Nº art.	%
1	PLOS One	5.229	0,81	Q1	Ciência Rural	4.050	1,48
2	Zootaxa	3.497	0,54	Q3	Revista Brasileira de Zootecnia	3.314	1,21
3	Astronomy & Astrophysics	3.460	0,54	Q1	Química Nova	3.145	1,15
4	Química Nova	3.249	0,51	Q4	Cadernos de Saúde Pública	3.097	1,13
5	Physical Review D	3.222	0,50	Q1	Ciência & Saúde Coletiva	2.454	0,89
6	Revista Brasileira de Zootecnia	3.024	0,47	Q3	Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	2.268	0,83
7	Physical Review B	2.886	0,45	Q2	Pesquisa Agropecuária Brasileira	2.262	0,82
8	Ciência Rural	2.759	0,43	Q4	Journal of the Brazilian Chemical Society	2.092	0,76
9	Astrophysical Journal	2.545	0,40	Q1	Arquivos de Neuro-Psiquiatria	2.058	0,75
10	Arquivo Bras Medicina Veterinária e Zootecnia	2.514	0,39	Q4	Ciência e Agrotecnologia	1.979	0,72
11	Pesquisa Agropecuária Brasileira	2.444	0,38	Q3	Cruz	1.933	0,70
12	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	2.437	0,38	Q1	Revista Brasileira de Ciência do Solo	1.909	0,70
13	Physical Review E	2.309	0,36	Q1	Revista Brasileira de Fruticultura	1.745	0,64
14	Revista Medica de Chile	2.266	0,35	Q4	Revista Medica de Chile	1.739	0,63
15	Arquivos de Neuro-Psiquiatria	2.255	0,35	Q4	Food Science and Technology	1.646	0,60
16	Journal of the Brazilian Chemical Society	2.185	0,34	Q3	Arquivos Brasileiros de Cardiologia	1.633	0,60
17	Ciência & Saúde coletiva	2.092	0,33	Q4	Revista de Saúde Pública	1.592	0,58
18	Cadernos de Saúde Pública	2.076	0,32	Q4	Revista Latino-Americana de Enfermagem	1.584	0,58
19	Ciência e Agrotecnologia	2.049	0,32	Q3	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	1.557	0,57
20	Revista Brasileira Ciência do Solo	1.986	0,31	Q4	Pesquisa Veterinária Brasileira	1.531	0,56
21	Memórias do Instituto Oswaldo	1.973	0,31	Q2	Revista Brasileira de Enfermagem	1.501	0,55
22	Cruz	1.822	0,28	Q2	Revista da Escola de Enfermagem da USP	1.496	0,55
23	Biological Research	1.668	0,26	Q1	Brazilian Archives of Biology and Technology	1.492	0,54
24	Physical Review Letters	1.656	0,26	Q1	Brazilian Journal of Medical and Biological Research	1.492	0,54
25	Physical Review A	1.630	0,25	Q3	Revista de Biología Tropical	1.394	0,51
26	Revista de Saúde Pública	1.586	0,25	Q4	Brazilian Journal of Biology	1.380	0,50
27	Revista de Biología Tropical	1.580	0,25	Q4	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	1.353	0,49
28	Semina: Ciências Agrárias	1.574	0,24	Q3	Acta Cirurgica Brasileira	1.309	0,48
29	Pesquisa Veterinária Brasileira	1.539	0,24	Q1	Arquivos Brasileiros de Oftalmologia	1.284	0,47
30	Physica A-Statistical Mechanics and its Applications	1.512	0,24	Q4	Brazilian Archives of Biology and Technology	1.259	0,46

Nota: Q=quartil das revistas no Journal Citations Report 2017. Revistas com sombreado são comuns às duas bases, ou seja, estão indexadas na WoS e na SciELO CI.

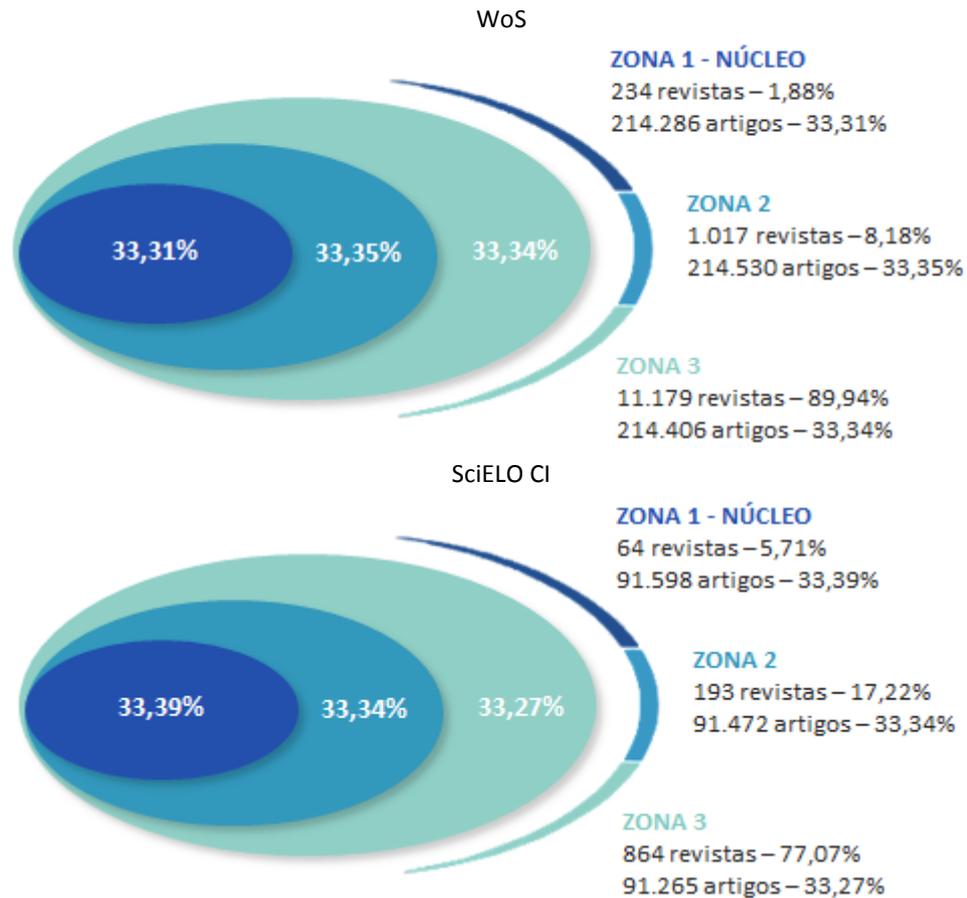
Os resultados indicam que as revistas mais produtivas da SciELO CI compõem, em boa parte, o grupo de revistas regionais indexadas pela WoS. A existência de títulos comuns sugere que não há fronteiras claras ou estanques entre a ciência *mainstream* e periférica no que se refere às principais revistas utilizadas pela região, ou seja, as principais revistas regionais são reconhecidas, de certa forma, pela indexação em índices da ciência *mainstream*. Revela também a importância da ciência regional de acesso aberto promovida pela SciELO, que obteve maior espaço na WoS a partir da década de 2000. Essas revistas têm um papel altamente relevante na ciência regional e ampliam a visibilidade da ALC nos contextos regional e internacional.

As principais revistas responsáveis pela publicação de artigos da ALC são primordialmente publicadas na própria região, com exceções importantes na ciência *mainstream*, em especial nas Ciências Naturais. Ao mesmo tempo em que a Tabela 5 reforça a importância do núcleo de revistas de acesso aberto da região na composição da ciência regional indexada na WoS, também reforça a preocupação com a cobertura parcial da ciência periférica em índices da ciência regional. Embora mais favorável à ciência regional e local, o escopo da SciELO é seletivo e orientado para revistas de circulação internacional.

A concentração dos artigos da ALC entre as revistas foi analisada a partir da Lei de Bradford, que analisa a produtividade das revistas a partir de um núcleo e de algumas zonas principais (BRADFORD, 1985). 234 revistas da WoS são responsáveis por 33,31% dos artigos da região e compõem o núcleo das publicações, indicando a concentração de 1/3 dos artigos em menos de 2% das publicações (Figura 1). A zona 2 também reúne revistas relevantes em termos de produtividade, com 1.017 títulos e 33,35% dos artigos. Somados os valores do núcleo e da segunda zona, verifica-se que cerca de 10% das revistas veiculam pouco mais de 66% dos artigos, reforçando a concentração das publicações em uma pequena parcela de revistas da base de dados. A terceira zona, por sua vez, indica a dispersão dos artigos em grande número de publicações. Neste conjunto, as revistas mais produtivas têm cerca de 110 artigos, enquanto 4.961 títulos (39,91%) reúnem de um a cinco artigos.

A produção regional indexada na SciELO CI caracteriza-se por maior equilíbrio entre as revistas e, por conseguinte, menor concentração e dispersão dos artigos. O núcleo é formado por quase 6% das publicações, enquanto a zona 1 reúne pouco mais de 17%. As duas zonas principais reúnem 22,93% das revistas e cerca de 2/3 dos artigos. A dispersão é menos acentuada na zona 3, que conta com cerca de 300 artigos entre as revistas mais produtivas, enquanto apenas 60 revistas têm de um a cinco artigos.

Figura 7 – Concentração e dispersão dos artigos da ALC (2003-2014)



A concentração e a dispersão das pesquisas têm se mostrado comum na comunicação científica contemporânea, que se caracteriza pelo grande número de publicações e pela importância central de algumas revistas (GLÄNZEL, 2003; MOLINA *et al.*, 2015). Na ALC, o conjunto de revistas principais inclui publicações regionais e internacionais, em boa parte comuns às bases de dados utilizadas na pesquisa. Dois aspectos adicionais merecem destaque em relação à concentração e dispersão dos artigos da região: primeiro, a importância do núcleo central de revistas internacionais indexadas na WoS para a divulgação dos resultados das pesquisas no contexto global e, segundo, a distribuição equilibrada da ciência entre as revistas regionais abrigadas na SciELO CI.

A origem das publicações é outro aspecto igualmente importante para compreender o perfil científico da região e os canais preferenciais dos pesquisadores. Este aspecto ganha especial relevância na comparação dos dois conjuntos de dados. Na ciência *mainstream* os artigos da ALC foram divulgados em revistas de 82 países, com destaque para os Estados Unidos, com 4.410 revistas, 35,5%; os países europeus (Reino Unido, com 2.761 revistas,

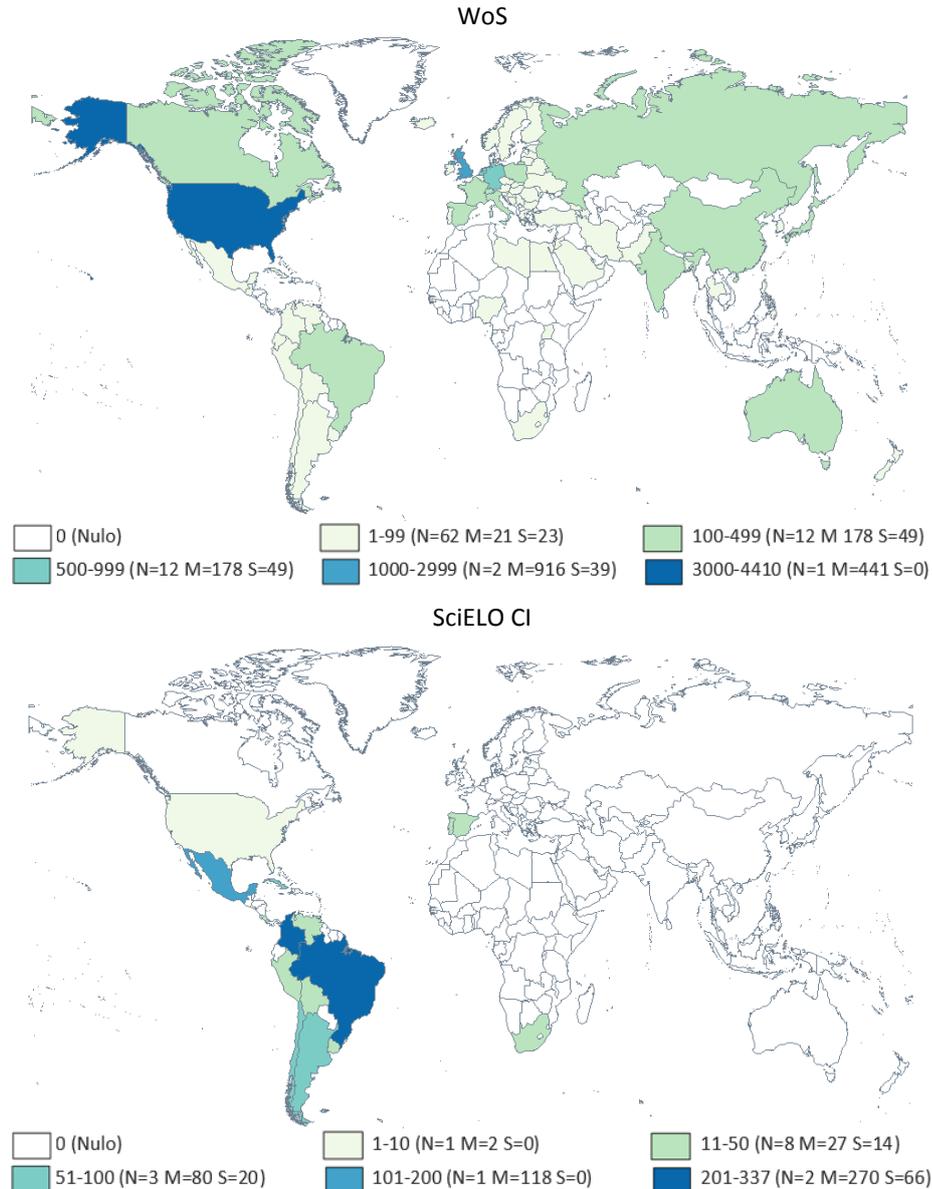
22,2%; Holanda, com 955, 7,7%; Alemanha, com 877, 7,1%, Suíça, com 266, 2,1%; e França, com 258, 2,1%); e os países asiáticos (Japão, com 235, 1,9%; e China, com 167 revistas, 1,3%).

Na ciência regional estão representados os 14 países ibero-americanos que integram a SciELO, além dos Estados Unidos, responsáveis por uma revista da Organização Mundial da Saúde (*Bulletin of the World Health Organization: International Journal of Public Health*) e outra da Organização Pan-Americana da Saúde (*Revista Panamericana de Salud Pública*). Os destaques ficam por conta do Brasil, com 337 revistas (30,1%); Colômbia, com 204 (18,2%); México, com 118 (10,5%); Chile, com 97 (8,6%); e Argentina, com 92 (8,2%). Em conjunto, esses países somam 88,3% das revistas da base. A concentração das revistas entre os principais países tende a inflacionar seus dados de produção científica, fenômeno que fica mais evidente no caso da Colômbia, que reúne 26 revistas na WoS é a quinta colocada na região, mas conta com volume elevado de revistas na SciELO CI e ocupa a segunda posição na ciência regional.

A distribuição geográfica das revistas revela a concentração das publicações nos principais países publicadores e ilustra a clara diferença existente entre o escopo regional e global das fontes de dados. A Figura 8 confirma a concentração das revistas entre os principais países e ilustra a diferença existente, mesmo com revistas comuns, ao mesmo tempo em que revela indícios da circulação regional ou global das publicações. A frequência de publicações por país é representada pela intensidade das cores, numa escala em cinco faixas que vão do valor mínimo ao máximo de revistas publicadas.

Em relação à proporção de artigos publicados por revistas da ALC ou de outras regiões, verifica-se que 77,26% dos artigos indexados na WoS foram publicados em outros países, enquanto 22,74% foram publicados na própria região. A característica reforça as dimensões internacionais da produção científica regional e seu alcance pela difusão em outras regiões do globo. Já na SciELO CI, 98,22% dos artigos são publicados em revistas da própria região e a proporção de artigos veiculados por outros países é pouco significativa (1,78%), o que reflete o escopo da base de dados. Apesar disso, a difusão internacional pela publicação em revistas de Portugal, Espanha e África do Sul, além dos Estados Unidos, tem igualmente um papel importante em ampliar o alcance da produção científica regional, além de promover a integração da ciência ibero-americana.

Figura 8 – Distribuição geográfica das revistas com artigos da ALC (2003-2014)



Observados em conjunto, os resultados indicam um importante equilíbrio da ciência da ALC em relação à difusão regional e internacional. A produção científica da região divulgada em revistas da ciência *mainstream* revela o perfil internacional da ciência regional, orientado pela publicação em revistas estrangeiras, em especial da Europa e dos Estados Unidos. O equilíbrio surge na comparação com a ciência regional ou periférica coberta pela SciELO CI. Esse perfil é distinto para as diferentes áreas, padrão que se revela nos canais preferenciais de comunicação. No âmbito das grandes áreas e disciplinas, esse equilíbrio tende a ser diminuído ou a tornar-se quase nulo, exigindo maior aproximação, como faremos em relação aos campos de especialização. O perfil científico e as estratégias de publicação também diferem entre os países da região, de acordo com a estrutura dos sistemas nacionais de CT&I, as políticas e estratégias de CT&I, além de aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais.

4.1.3 Atividade de publicação e impacto de citação

A ALC registrou significativo aumento da produção científica nas últimas décadas, em especial no início do século XXI. A análise da atividade e do impacto da ciência da ALC com base na distribuição temporal, temática e geográfica permite compreender os caminhos e o potencial da região a partir da evolução da produção científica; conhecer as temáticas de estudo a partir da atividade de publicação e do impacto dos campos e áreas de pesquisa; e dimensionar a participação dos países e territórios da região na ciência *mainstream* e periférica, considerando tanto quanto possível as suas peculiaridades.

A evolução temporal da produção científica latino-americana e caribenha é apresentada por triênio e ano de publicação, utilizando a classificação temática dos campos de ciência e tecnologia do *Manual Frascati* (OECD, 2002, 2007). Observa-se que cada artigo pode ser classificado em mais de uma área de pesquisa e campo de ciência e tecnologia, de modo que o total da contagem não corresponde ao total de artigos da região. A contagem completa, com atribuição de um artigo a cada área temática, é aplicada a todos os indicadores da pesquisa.

Tabela 6 – Artigos da ALC por triênio e grande área – WoS (2003-2014)

Triênio	Ciências Agrárias	Engenharia & Tecnologia	Humanidades	Ciências Médicas & da Saúde	Ciências Naturais	Ciências Sociais
2003-2005	9.303	27.385	729	40.093	72.909	3.178
2006-2008	15.170	34.581	1.529	59.023	90.475	6.201
2009-2011	22.742	45.782	2.933	80.661	107.238	10.634
2012-2014	24.588	62.322	3.664	91.466	129.100	13.180
Total	71.803	170.070	8.855	271.243	399.722	33.193

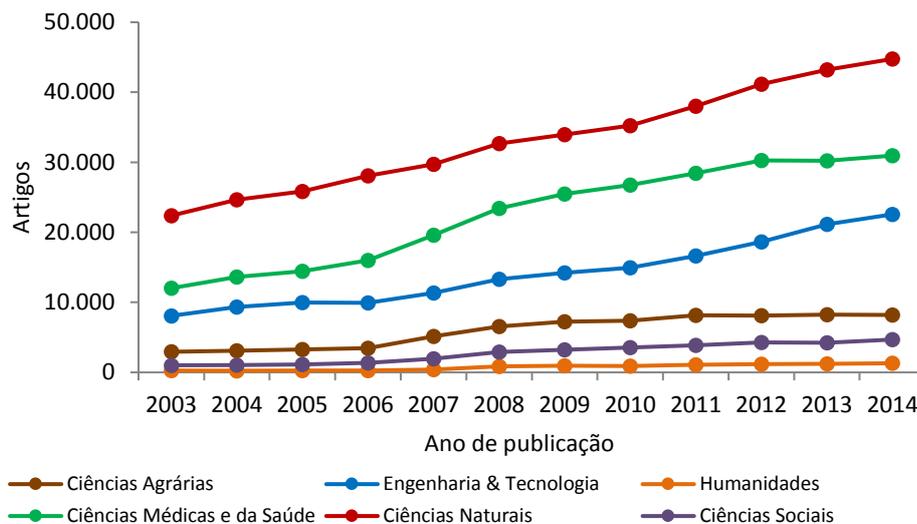
A quantidade de artigos de autores da ALC publicados em revistas indexadas na WoS aumentou 143,61% entre 2003 e 2014, com média de 8,55% ao ano. O crescimento é maior nas Humanidades e Ciências Sociais, que registraram aumento anual médio de 19,73% e 15,92%, respectivamente. Em sequência surgem as Ciências Agrárias (11,68%), Engenharia & Tecnologia (9,92%), Ciências Médicas da Saúde (9,17%) e Ciências Naturais (6,53%). O crescimento superior de Ciências Sociais e Humanidades reflete mais a mudança de políticas e a ampliação do escopo da WoS, também ocorrida na Scopus, em relação a revistas e áreas do conhecimento que um desempenho superior das áreas de pesquisa na região (LETA, 2011; LETA, 2012; COLLAZO-REYES, 2014).

Apesar do crescimento, as Ciências Sociais e Humanidades continuam pouco representadas na WoS, característica comum especialmente em regiões periféricas, reproduzindo uma situação histórica de discrepância entre regiões e disciplinas nos grandes

índices da ciência *mainstream* (AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014; SALATINO, 2018; SANTIN; CAREGNATO, 2019). O fenômeno também se reflete em outras áreas, de forma menos acentuada. Estratégias de publicação de campos e revistas também sofrem alterações e têm influência sobre o crescimento da produção científica, como apontado para as Ciências Agrárias no Brasil (VARGAS; VANZ; STUMPF, 2014), além de outros fatores discutidos a seguir.

Se por um lado as Ciências Sociais registram o maior índice de crescimento da literatura científica latino-americana e caribenha, são as Ciências Naturais que apresentam os números mais elevados do coeficiente de determinação R^2 , que mede o ajustamento do aumento da produção científica das áreas ao modelo linear a partir de regressão. As Ciências Naturais apresentam maior estabilidade de crescimento na WoS, com R^2 em 0,9944, seguidas de Engenharia & Tecnologia (R^2 : 0,9631) e Ciências Médicas & da Saúde (R^2 : 0,9618). Os resultados revelam os primeiros indícios de especialização da ciência da ALC no contexto internacional, com destacada presença das Ciências Naturais.

Gráfico 5 – Evolução do número de artigos da ALC por grande área – WoS (2003-2014)



Observa-se um crescimento quase linear de todas as áreas no período de 12 anos, padrão também identificado para o Brasil no estudo de Fink *et al.* (2014). O aumento dos investimentos em CT&I e dos recursos humanos para a pesquisa e as políticas de internacionalização da ciência são fatores que influenciaram o crescimento da produção científica da região, assim como a ampliação do escopo da WoS, que resultou na inclusão de maior número de revistas da região, em especial do Brasil, México e Chile, na década 2000. Em conjunto, esses fatores têm contribuído para uma maior participação da região na ciência *mainstream*.

O último triênio da série indica certa estabilidade em algumas áreas, acompanhando a tendência de estabilidade da produção científica mundial. Maior variação na produção científica

tende a se revelar nos anos seguintes da série, como reflexo da crise econômica internacional e dos problemas econômicos e políticos de alguns países, que têm provocado a redução dos investimentos em CT&I, com possíveis resultados sobre a produção regional (RICYT, 2017).

A produção científica indexada na SciELO CI é igualmente afetada por esses fatores e pela expansão da base de dados no período. O crescimento por triênio é revelador do aumento das atividades de CT&I na região, em especial nas universidades, em conjunto com a Educação Superior, que experimentou forte expansão na ALC no início do século XXI (RICYT, 2017; OECD, 2017; OCTS, 2018). A distribuição por grande área fornece indícios dos campos de especialização da ciência regional, fenômeno avaliado em detalhes para as áreas de pesquisa e os campos de ciência e tecnologia na próxima seção do trabalho.

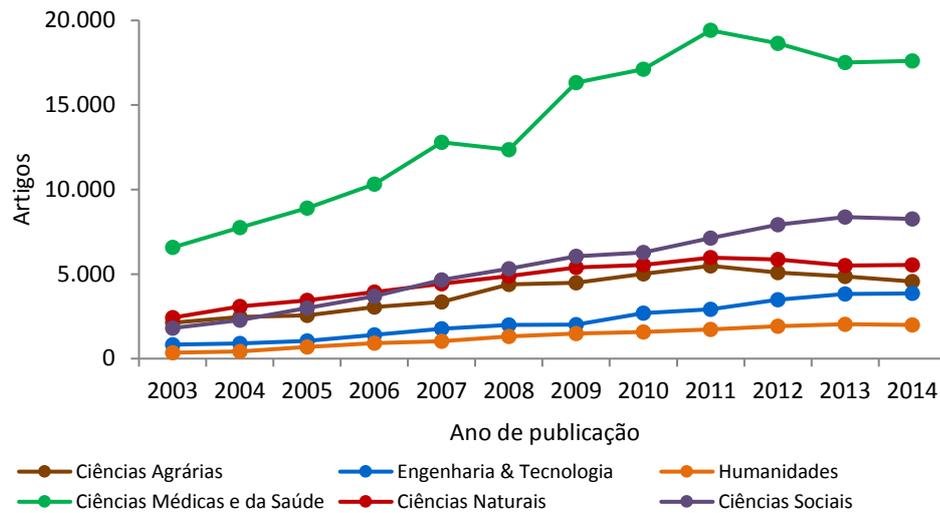
Tabela 7 – Artigos da ALC por triênio e grande área – SciELO CI (2003-2014)

Triênio	Ciências Agrárias	Engenharia & Tecnologia	Humanidades	Ciências Médicas & da Saúde	Ciências Naturais	Ciências Sociais
2003-2005	7.142	2.765	1477	23.224	8.960	7.064
2006-2008	10.794	5.163	3.264	35.468	13.244	13.666
2009-2011	14.983	7.622	4.791	52.847	16.896	19.458
2012-2014	14.524	11.155	5.946	53.764	16.901	24.558
Total	47.443	26.705	15.478	165.303	56.001	64.746

O crescimento da produção científica na SciELO CI foi de 171,92% no período, um pouco mais acentuado que na WoS. As maiores médias de crescimento anual ficaram por conta de Humanidades, com 23,36%; Engenharia & Tecnologia, com 15,52%; e Ciências Sociais, com 15,26%. Mais tradicionais na base, Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais tiveram crescimento anual médio de 10,02% e 8,15%, respectivamente. Traçado o paralelo entre as duas bases e considerando as características próprias dessas disciplinas e seus padrões de publicação, é possível perceber o esforço de inclusão de revistas das Ciências Sociais e Humanidades ou, dito de outra forma, o espaço conquistado pelas áreas nas bases bibliográficas e nos índices de citações, uma demanda histórica desses campos, ainda não plenamente atendida. Chama atenção também a crescente presença de Engenharia & Tecnologia, sugerindo o aumento da publicação de artigos e revistas regionais no campo.

A tendência de crescimento quase linear dos artigos nas diversas áreas é apresentada no Gráfico 6. Em relação ao coeficiente de determinação R^2 , os maiores valores são alcançados igualmente pelas Ciências Sociais (R^2 : 0,9853), Humanidades (R^2 : 0,9762) e Engenharia & Tecnologia (R^2 : 0,9758). Os resultados indicam um crescimento mais linear dessas áreas na SciELO CI em comparação com Ciências Agrárias, Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais, que têm crescimento menor no período.

Gráfico 6 – Evolução do número de artigos da ALC por grande área – SciELO CI (2003-2014)



O retrato do crescimento da produção científica revela diferenças importantes entre a ciência *mainstream* e periférica da ALC em relação aos campos e à evolução da produção científica no decorrer do tempo. Essas diferenças, perceptíveis também em análises anteriores, atestam preliminarmente a importância da complementaridade da perspectiva regional/global na avaliação da ciência. Reforçam também a necessidade de novos olhares para a produção científica de diferentes comunidades e regiões periféricas, utilizando fontes e indicadores mais inclusivos da ciência local e regional.

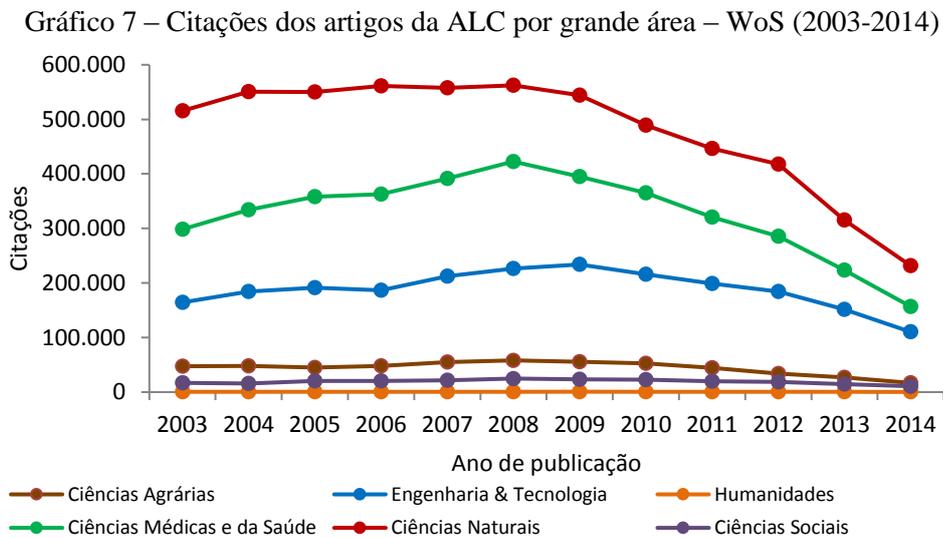
Tabela 8 – Citações recebidas pelos artigos da ALC por triênio e grande área – WoS (2003-2014)

Triênio	Ciências Agrárias	Engenharia & Tecnologia	Humanidades	Ciências Médicas & da Saúde	Ciências Naturais	Ciências Sociais
2003-2005	140.344	540.621	1.123	990.534	1.616.216	52.393
2006-2008	161.269	625.374	1.556	1.176.572	1.681.113	66.581
2009-2011	152.635	648.962	2.069	1.081.137	1.479.817	66.385
2002-2014	77.855	446.164	1.338	666.054	964.849	43.743
Total	532.103	2.261.121	6.086	3.914.297	5.741.995	229.102
\bar{x}	7,41	13,30	0,69	14,43	14,36	6,90

Nota: citações recebidas pelos artigos segundo o ano de publicação – contagem de citações absolutas: janeiro de 2003 a março de 2017. \bar{x} = média de citações por artigo por grande área.

Outro aspecto avaliado é a distribuição temporal das citações, que permite compreender a evolução e decréscimo do impacto científico da ALC no decorrer do tempo. Os dados são absolutos e a análise é síncrona, ou seja, vai do momento da coleta de dados ao primeiro ano de publicação, tendo por base as citações recebidas pelos artigos segundo o ano de publicação. O olhar retrospectivo por ano e triênio indica o comportamento de citação de cada grande área e as tendências de crescimento e decréscimo. Os campos com menor volume de citações em geral apresentam menor variabilidade na componente da série e menores médias de citação.

As médias de citação por artigo são um importante indicador do comportamento de citação dos campos e precisam ser contextualizadas no âmbito de cada grande área, considerando os padrões e práticas dos campos. Maior equilíbrio entre as médias de citação ocorre nas Ciências Naturais e Ciências Médicas & da Saúde, além de Engenharia & Tecnologia, que compõem o grupo das chamadas ciências duras. As Ciências Sociais e Humanidades assumem padrões distintos de produção e citação, bem como as Ciências Agrárias. O gráfico a seguir apresenta a distribuição das citações entre os artigos publicados pela região entre os anos 2003 e 2014 e indexados na WoS.



O gráfico também revela indícios do envelhecimento da literatura da ALC e do tempo necessário para sua incorporação em novos estudos. Observa-se que são necessários cerca de três anos para que as publicações da ALC indexadas na WoS atinjam um bom número de citações e entre seis e sete anos para que alcancem o valor médio ou esperado de citações. A vantagem cumulativa das citações no decorrer do tempo é comum na literatura acadêmica, bem como o envelhecimento das publicações. Estudos anteriores apontam diferentes padrões de envelhecimento e vida útil das publicações (período em que recebem citações), os quais podem variar entre as áreas e disciplinas e também entre os contextos de produção e uso do conhecimento (BROOKES, 1970; CRISTÓVÃO, 1985; BOUABID; LARIVIÈRE, 2013).

O comportamento de citação das grandes áreas revela-se bastante distinto na SciELO CI e segue, em geral, os padrões de publicação dos campos. Ciências Médicas & da Saúde têm o maior volume de citações, mas a maior média de citações ocorre nas Ciências Agrárias, que têm uma das maiores coleções de revistas na SciELO e presença significativa na ciência regional (VELHO, 1986, 2004; GLÄNZEL; LETA; THUIS, 2006; SCHULZ; MANGANOTE, 2012). O potencial de impacto é menor para os diversos campos nesse contexto, o que se explica

pelo perfil de publicação e citação da ciência regional e pelo alcance limitado da base, além de fatores associados à ciência periférica, como o idioma e a visibilidade das publicações, além de questões relacionadas a investimentos, infraestrutura e qualidade das pesquisas e das revistas regionais (ARGENTI; FILGUEIRA; SUTZ, 1990; ARUNACHALAM, 1992; SALAGER-MEYER, 2015; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ; MIGUEL; MOYA-ANEGÓN, 2015).

Tabela 9 – Citações recebidas pelos artigos da ALC por triênio e grande área – SciELO CI (2003-2014)

Triênio	Ciências Agrárias	Engenharia & Tecnologia	Humanidades	Ciências Médicas & da Saúde	Ciências Naturais	Ciências Sociais
2003-2005	38.552	3.589	1459	80.776	28.082	20.327
2006-2008	44.016	5.200	2418	103.478	31.284	27.889
2009-2011	33.835	5.315	2062	91.384	23.619	22.299
2012-2014	11.718	4.419	1094	37.190	9.219	10.432
Total	128.121	18.523	7.033	312.828	92.204	80.947
\bar{x}	2,70	0,69	0,45	1,89	1,65	1,25

Nota: citações recebidas pelos artigos segundo o ano de publicação – contagem de citações absolutas: janeiro de 2003 a março de 2017. \bar{x} = média de citações por artigo por grande área.

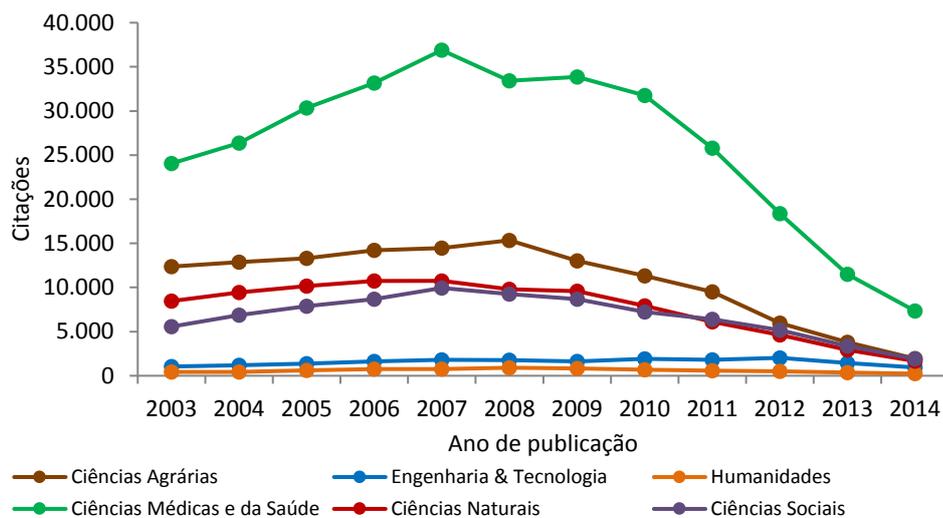
Ainda em relação às médias de citação, chamam atenção as Ciências Naturais e Engenharia & Tecnologia, cujos valores relativamente baixos não acompanham o volume de publicações. O perfil internacional dos campos explica parcialmente o fenômeno, além de outros fatores apontados para o conjunto das áreas. Maior equilíbrio entre as citações da ciência *mainstream* e periférica ocorre nas Ciências Sociais e Humanidades.

Na produção indexada na SciELO CI, o tempo necessário para alcançar um volume maior de citações fica próximo aos quatro anos, enquanto são necessários de seis a sete anos para que os artigos alcancem o valor médio ou esperado de citações. O decréscimo de citações no extremo direito do gráfico, que contempla os artigos mais recentes, é mais acentuado nos diversos campos, indicando a necessidade de mais tempo para a incorporação da literatura regional, ainda que sem diferenças muito significativas. Na comparação com a literatura regional indexada na WoS as médias de citação dos artigos são claramente inferiores, indicando o baixo impacto da ciência no contexto da própria região.

As médias de citações da ALC são em geral menores que a média mundial. Com base nas publicações da região entre os anos 1981 e 1993, Krauskopf *et al.* (1995) identificaram que o impacto relativo médio da ciência regional estava entre 40 e 60% abaixo da média mundial. Nesta pesquisa o impacto médio das áreas de pesquisa da WoS fica entre 20% e 60% abaixo da média mundial (Tabela 61). No contexto brasileiro, Strehl *et al.* (2016) identificaram que o impacto dos artigos publicados em revistas nacionais não se aproxima da metade do impacto médio mundial. Mugnaini, Noyons e Packer (2018) analisaram o impacto da produção científica

brasileira e observaram que cerca de 30% dos artigos da WoS e 40% da SciELO não foram citados num período de dois anos. Além disso, as citações recebidas na WoS tendem a ser primordialmente estrangeiras, enquanto o impacto doméstico é maior na SciELO, sendo que este contribui para ampliar o impacto das revistas brasileiras na WoS. Ou seja, o impacto das publicações é um dos grandes desafios da ciência da ALC, uma situação compartilhada pelas áreas do conhecimento e pelos países da região, conforme detalhado nas tabelas 10 e 11.

Gráfico 8 – Citações dos artigos da ALC por grande área – SciELO CI (2003-2014)



A distribuição temporal da produção científica da ALC por grande área revelou indícios da especialização temática da região nos seis campos principais. A análise macro é complementada a seguir pelo estudo do desempenho das áreas de pesquisa no que se refere à atividade de publicação e às citações recebidas pelos artigos. Busca-se conhecer assim as áreas de melhor desempenho e aquelas com menor performance nos contextos regional e global. Os resultados são baseados em dados absolutos de publicação e citação e não são diretamente ponderados em relação à capacidade instalada de cada disciplina na região. Para uma compreensão mais ampla e inclusiva, é importante considerar que cada área requer e dispõe de diferente infraestrutura de pesquisa e que esta interfere na comunicação científica, tanto em relação ao volume de artigos como no impacto alcançado pelas publicações.

A ALC tem artigos em todas as áreas de pesquisa na WoS (151), frente a 136 áreas na SciELO CI. As áreas não cobertas pela SciELO CI são Abuso de Substâncias; Biofísica; Biologia Matemática & Computacional; Cristalografia; Dança, Filme, Rádio & Televisão; Ciências da Imagem & Tecnologia Fotográfica; Instrumentos & Instrumentação; Microscopia; Mineralogia; Transplante; Espectroscopia; Teatro; Termodinâmica; e Virologia. Uma busca por revistas na SciELO não retornou resultados nessas áreas, confirmando a ausência de títulos na coleção. O caráter internacional das publicações dos campos parece contribuir para o resultado,

além da multidisciplinaridade de algumas revistas regionais, que podem contemplar as temáticas mesmo sem a especificidade da classificação. Outra limitação é a classificação da SciELO CI, que não utiliza exaustivamente as 151 áreas da WoS na classificação dos artigos, sugerindo a possível supressão de algumas áreas, em especial nas coleções de alguns países.

A distribuição das publicações e citações entre as áreas de pesquisas na Tabela 10 revela a proeminência das ciências duras na WoS, em especial Química, Física, Engenharia e Agricultura, que juntas reúnem cerca de 30% dos artigos e índice semelhante de citações. Em sequência aparecem diversas áreas das Ciências Naturais, Ciências Médicas & da Saúde e Engenharia & Tecnologia. Os resultados são distintos na SciELO CI, com maior espaço para diversos campos no topo da lista. Agricultura e Engenharia coincidem entre as áreas mais produtivas, mas sem equilíbrio na produção e impacto entre as duas bases de dados.

O perfil e o alcance regional ou internacional de algumas áreas de pesquisa também merecem destaque, tanto em relação à produtividade relativa quanto ao impacto das citações. No que se refere à produtividade, destacam-se na WoS as áreas de Química (9,16%), Física (8,86%), Engenharia (6,83%) e Agricultura (6,78%), seguidas por outras sete disciplinas com mais de 3% dos artigos da região, predominantemente das Ciências Naturais. Agricultura (12,52%) e Engenharia (4,72%) também estão presentes entre as áreas de maior produtividade da SciELO, acompanhadas de Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional (5,62%) e Medicina Geral & Interna (5,27%). Outras seis áreas reúnem mais de 3% dos artigos na base, que se caracteriza por maior variabilidade entre os campos de pesquisa. Por outro lado, os campos com menor número de artigos na WoS são: Clássicos; Filme, Rádio & Televisão; Teatro; Estudos Étnicos; Estudos Asiáticos; e Dança. Na SciELO CI a menor produtividade fica por conta de Robótica; Telecomunicação; Métodos Matemáticos nas Ciências Sociais; Estudos Asiáticos; e Mineração & Processamento Mineral. Embora simples e limitado pela classificação das bases de dados, o indicador revela a incipiência dessas disciplinas nos respectivos contextos.

A Tabela 10 revela a clara diferença entre o impacto da ciência *mainstream* e periférica, o que reforça a visibilidade e o potencial de impacto da produção científica indexada em bases internacionais. As exceções ficam por conta de Enfermagem e Arquitetura, com médias de 3,14 e 0,33 citações na SciELO CI e de 3,07 e 0,36 citações na WoS. Enfermagem se destaca pela produtividade e pela média de impacto regional, enquanto Arquitetura chama a atenção pelo baixo índice de citações em relação à produtividade nas duas bases, o que não chega a surpreender, pois a média global de citações da área é 0,55. Outras áreas semelhantes na ciência *mainstream* e periférica são Literatura e História & Filosofia da Ciência, com média de 0,30 e 1,97 citações na WoS e de 0,29 e 1,47 citações na SciELO CI, respectivamente.

Tabela 10 – Artigos e citações da ALC por áreas de pesquisa (2003-2014)

		WoS						SciELO CI					
Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T	\bar{x}_m	Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T	
1 Chem	58.949	9,16	851.334	10,34	14,44	20,75	1 Agric	34.352	12,52	95.835	18,65	2,79	
2 Phys	56.976	8,86	773.631	9,40	13,58	17,64	2 Publ Envir & Ocup Health	15.429	5,62	75.883	14,77	4,92	
3 Eng	43.940	6,83	502.779	6,11	11,44	11,94	3 Gen & Intern Med	14.447	5,27	19.502	3,79	1,35	
4 Agric	43.612	6,78	328.268	3,99	7,53	12,87	4 Eng	12.948	4,72	8.136	1,58	0,63	
5 Environ Sci & Ecol	31.354	4,87	550.246	6,68	17,55	19,52	5 Nurs	10.737	3,91	33.731	6,56	3,14	
6 Biochem & Mol Biol	28.220	4,39	497.036	6,04	17,61	27,56	6 Educ & Educ Research	10.601	3,86	13.565	2,64	1,28	
7 Mater Sci	26.316	4,09	336.872	4,09	12,80	12,81	7 Psychol	10.210	3,72	17.128	3,33	1,68	
8 Math	22.430	3,49	143.371	1,74	6,39	5,65	8 Vet Sci	9.976	3,64	25.047	4,87	2,51	
9 Pharmacol & Pharm	21.300	3,31	307.527	3,74	14,44	18,67	9 Life Sci & Biomed	9.964	3,63	15.994	3,11	1,61	
10 Neurosci & Neurol	20.922	3,25	363.316	4,41	17,37	27,40	10 Bus & Econ	8.919	3,25	7.521	1,46	0,84	
11 Plant Sci	20.836	3,24	259.572	3,15	12,46	20,19	11 Plant Sci	7.611	2,77	20.892	4,07	2,74	
12 Astron & Astrophys	18.665	2,90	478.076	5,81	25,61	25,45	12 Chem	7.472	2,72	12.162	2,37	1,63	
13 Zool	18.298	2,84	136.924	1,66	7,48	10,54	13 Zool	7.008	2,55	14.083	2,74	2,01	
14 Vet Sci	18.139	2,82	111.801	1,36	6,16	8,56	14 Sociol	6.992	2,55	21.502	4,18	3,08	
15 Sci & Techn	17.088	2,66	408.724	4,97	23,92	30,65	15 Health Care Sci & Serv	6.965	2,54	7.472	1,45	1,07	
16 Publ Environ & Ocup Health	17.019	2,65	169.480	2,06	9,96	16,64	16 Dent, Oral Surg & Med	6.066	2,21	6.819	1,33	1,12	
17 Food sci & Techn	15.225	2,37	203.408	2,47	13,36	14,91	17 Res & Exp Med	5.972	2,18	6.355	1,24	1,06	
18 Comput Sci	14.987	2,33	132.696	1,61	8,85	11,80	18 Surg	5.972	2,18	7.126	1,39	1,19	
19 Biotechn & Appl Microb	12.776	1,99	200.227	2,43	15,67	22,70	19 Psychiatr	5.531	2,02	11.881	2,31	2,15	
20 Microbiol	12.552	1,95	234.470	2,85	18,68	25,99	20 Tropic Med	5.428	1,98	14.128	2,75	2,60	
21 Gen & Intern Med	12.228	1,90	302.206	3,67	24,71	26,23	21 Arts & Humanit	5.265	1,92	2.920	0,57	0,55	
22 Mar & Freshw Biol	12.023	1,87	136.470	1,66	11,35	16,42	22 Gov & Law	5.091	1,86	3.675	0,72	0,72	
23 Immunol	11.703	1,82	230.605	2,80	19,70	29,07	23 Environ Sci & Ecol	4.995	1,82	9.777	1,90	1,96	
24 Parasitol	11.564	1,80	136.539	1,66	11,81	18,20	24 Soc Sci	4.796	1,75	3.168	0,62	0,66	
25 Surg	11.517	1,79	122.744	1,49	10,66	14,50	25 Cardiovasc Syst & Cardiol	4.693	1,71	8.243	1,60	1,76	
26 Life Sci & Biomed	11.090	1,72	108.453	1,32	9,78	20,74	26 Biodivers & Conserv	4.631	1,69	6.416	1,25	1,39	
27 Geol	10.884	1,69	151.569	1,84	13,93	15,36	27 Pediatr	4.556	1,66	10.530	2,05	2,31	
28 Dent, Oral Surg & Med	10.723	1,67	137.064	1,67	12,78	13,46	28 Orthop	3.944	1,44	4.662	0,91	1,18	
29 Genet & Hered	10.707	1,66	190.087	2,31	17,75	30,84	29 Rehabilit	3.869	1,41	11.000	2,14	2,84	
30 Infect Dis	9.714	1,51	167.803	2,04	17,27	21,66	30 Pharmacol & Pharm	3.837	1,40	7.209	1,40	1,88	
31 Entomol	9.429	1,47	73.308	0,89	7,77	10,46	31 Phys	3.552	1,29	4.371	0,85	1,23	
32 Tropic Med	8.522	1,32	94.056	1,14	11,04	15,18	32 Entomol	3.436	1,25	6.283	1,22	1,83	

Continua.

Continuação.

		WoS						SciELO CI						
	Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T	\bar{x}_m		Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T
33	Cell Biol	7.668	1,27	170.182	2,07	20,81	34,63	33	Neurosci & Neurol	3.418	1,25	4.908	0,96	1,44
34	Endocrinol & Metab	7.583	1,24	151.987	1,85	19,08	20,29	34	Antropol	3.387	1,23	3.753	0,73	1,11
35	Cardiovasc Syst & Cardiol	7.547	1,21	127.410	1,55	16,39	26,29	35	Parasitol	3.347	1,22	7.077	1,38	2,11
36	Psychiatr	7.036	1,19	112.570	1,37	14,68	22,78	36	Obstet & Gynecol	3.247	1,18	3.912	0,76	1,20
37	Res & Exp Med	6.931	1,18	109.431	1,33	14,43	21,25	37	Hist	3.023	1,10	1.362	0,27	0,45
38	Opt	6.829	1,17	83.329	1,01	11,04	13,49	38	Nutr & Diet	2.953	1,08	6.107	1,19	2,07
39	Nutr & Diet	6.601	1,09	97.054	1,18	13,82	19,22	39	Med Eth	2.952	1,08	2.529	0,49	0,86
40	Toxicol	6.478	1,08	106.795	1,30	15,41	19,74	40	Ophthalmol	2.905	1,06	2.143	0,42	0,74
41	Bus & Econ	6.306	1,06	56.634	0,69	8,29	11,55	41	Linguist	2.844	1,04	1.461	0,28	0,51
42	Psychol	6.140	1,03	61.334	0,75	9,29	18,13	42	Leg Med	2.842	1,04	2.013	0,39	0,71
43	Energ & Fuels	5.916	1,01	111.899	1,36	17,27	20,51	43	Gastroenterol & Hepatol	2.766	1,01	2.445	0,48	0,88
44	Polym Sci	5.658	0,98	86.454	1,05	13,71	18,03	44	Forest	2.751	1,00	6.837	1,33	2,49
45	Biodivers & Conserv	5.500	0,95	88.347	1,07	14,39	21,61	45	Mater Sci	2.740	1,00	1.850	0,36	0,68
46	Oncol	5.394	0,92	149.009	1,81	25,19	28,78	46	Metall & Metall Eng	2.739	1,00	1.333	0,26	0,49
47	Forest	5.202	0,88	46.305	0,56	8,18	15,67	47	Med Lab Techn	2.654	0,97	2.343	0,46	0,88
48	Physiol	4.928	0,86	81.223	0,99	14,77	22,96	48	Philos	2.567	0,94	597	0,12	0,23
49	Pediatr	4.896	0,84	56.521	0,69	10,48	13,58	49	Otorhinolaryngol	2.506	0,91	3.915	0,76	1,56
50	Water Resour	4.880	0,81	54.585	0,66	10,49	14,61	50	Sport Sci	2.475	0,90	4.111	0,80	1,66
51	Metall & Metall Eng	4.602	0,77	45.725	0,56	9,28	10,28	51	Infect Dis	2.449	0,89	3.022	0,59	1,23
52	Biophys	4.440	0,76	75.534	0,92	15,43	22,77	52	Microbiol	2.182	0,80	2.396	0,47	1,10
53	Electrochem	4.401	0,76	75.209	0,91	15,41	21,89	53	Genet & Hered	1.972	0,72	1.638	0,32	0,83
54	Evol Biol	4.284	0,72	97.270	1,18	21,14	33,19	54	Endocrinol & Metab	1.901	0,69	3.211	0,62	1,69
55	Mech	4.193	0,69	41.310	0,50	9,30	12,47	55	Food sci & Techn	1.885	0,69	3.500	0,68	1,86
56	Fish	4.147	0,68	45.737	0,56	10,39	13,65	56	Geol	1.885	0,69	2.045	0,40	1,08
57	Obstet & Gynecol	3.955	0,67	56.238	0,68	13,13	14,62	57	Mar & Freshw Biol	1.758	0,64	2.260	0,44	1,29
58	Nurs	3.951	0,65	12.859	0,16	3,07	10,68	58	Med Inform	1.657	0,60	1.159	0,23	0,70
59	Meteorol & Atmos Sci	3.912	0,64	76.255	0,93	18,39	21,85	59	Anat & Morfol	1.566	0,57	1.498	0,29	0,96
60	Instrum & Instrum	3.758	0,61	57.758	0,70	14,60	12,31	60	Inform Sci & Libr Sci	1.557	0,57	637	0,12	0,41
61	Oceanogr	3.752	0,61	53.502	0,65	13,54	18,62	61	Sci & Techn	1.555	0,57	1.462	0,28	0,94
62	Thermodyn	3.690	0,61	41.469	0,50	10,60	16,09	62	Geriatr & Gerontol	1.510	0,55	1.121	0,22	0,74
63	Nucl Sci & Techn	3.659	0,58	23.204	0,28	6,17	7,55	63	Lit	1.501	0,55	437	0,09	0,29
64	Geochem & Geophys	3.458	0,58	54.081	0,66	14,41	19,95	64	Anesthesiol	1.466	0,53	1.216	0,24	0,83

Continua.

Continuação.

		WoS						SciELO CI					
Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T	\bar{x}_m	Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T	
65 Urol & Nephrol	3.690	0,57	58.981	0,72	15,98	18,46	65 Dermatol	1.464	0,53	2.157	0,42	1,47	
66 Reprod Biol	3.659	0,57	50.397	0,61	13,77	21,78	66 Urol & Nephrol	1.418	0,52	990	0,19	0,70	
67 Radiol, Nucl Med & Med Im	3.458	0,54	45.694	0,56	13,21	18,12	67 Biochem & Mol Biol	1.407	0,51	1.503	0,29	1,07	
68 Sport Sci	3.456	0,54	28.442	0,35	8,23	18,44	68 Hematol	1.379	0,50	1.203	0,23	0,87	
69 Behav Sci	3.443	0,54	53.749	0,65	15,61	22,45	69 Audiol & Speech Lang	1.332	0,49	4.883	0,95	3,67	
70 Ophthalmol	3.350	0,52	38.619	0,47	11,53	15,98	70 Physiol	1.214	0,44	2.492	0,48	2,05	
71 Educ & Educ Res	3.183	0,49	15.403	0,19	4,84	8,96	71 Biotechn & Appl Microb	1.205	0,44	597	0,12	0,50	
72 Crystallography	3.122	0,49	19.889	0,24	6,37	9,89	72 Commun	1.157	0,42	783	0,15	0,68	
73 Dermatol	3.071	0,48	28.401	0,35	9,25	18,03	73 Oncol	1.151	0,42	404	0,08	0,35	
74 Respir Syst	3.062	0,48	55.114	0,67	18,00	25,56	74 Oceanogr	1.147	0,42	1.540	0,30	1,34	
75 Pathol	3.052	0,47	39.369	0,48	12,90	17,07	75 Integr & Complement Med	1.132	0,41	499	0,10	0,44	
76 Virol	3.031	0,47	53.759	0,65	17,74	26,30	76 Respir Syst	1.127	0,41	3.070	0,60	2,72	
77 Phys Geogr	2.930	0,46	44.678	0,54	15,25	21,82	77 Radiol, Nucl Med & Med Imaging	1.104	0,40	1.488	0,29	1,35	
78 Op Res & Manag Sci	2.917	0,45	31.830	0,39	10,91	15,91	78 Cult Stud	1.103	0,40	1.039	0,20	0,94	
79 Automat & Control System	2.907	0,45	51.664	0,63	17,77	21,30	79 Geogr	1.093	0,40	718	0,14	0,66	
80 Spectrosc	2.835	0,44	31.695	0,39	11,18	15,27	80 Rheum	1.002	0,37	989	0,19	0,99	
81 Hematol	2.780	0,43	55.869	0,68	20,10	28,34	81 Comput Sci	893	0,33	204	0,04	0,23	
82 Mycol	2.748	0,43	29.644	0,36	10,79	16,94	82 Constr	892	0,33	400	0,08	0,45	
83 Paleontol	2.738	0,43	28.946	0,35	10,57	13,29	83 Archit	851	0,31	305	0,06	0,36	
84 Gastroenterol & Hepatol	2.674	0,42	46.606	0,57	17,43	23,12	84 Archaeol	838	0,31	1.007	0,20	1,20	
85 Anat & Morfol	2.511	0,39	13.889	0,17	5,53	14,61	85 Pathol	834	0,30	676	0,13	0,81	
86 Soc Sci	2.441	0,38	7.881	0,10	3,23	10,73	86 Biomed Soc Sci	810	0,30	443	0,09	0,55	
87 Orthop	2.290	0,36	20.006	0,24	8,74	15,26	87 Immunol	810	0,30	144	0,03	0,18	
88 Rheum	2.214	0,34	43.474	0,53	19,64	25,95	88 Water Resour	806	0,29	692	0,13	0,86	
89 Transplant	2.135	0,33	28.129	0,34	13,18	18,31	89 Publ Adm	737	0,27	902	0,18	1,22	
90 Integr & Compl Med	1.977	0,31	30.074	0,37	15,21	15,13	90 Polym Sci	731	0,27	1.204	0,23	1,65	
91 Antropol	1.957	0,30	16.096	0,20	8,22	11,87	91 Hist & Philos Sci	726	0,26	1.065	0,21	1,47	
92 Hist	1.951	0,30	1.364	0,02	0,70	1,98	92 Relig	719	0,26	255	0,05	0,35	
93 Developmental Biol	1.821	0,28	28.757	0,35	15,79	35,61	93 Demogr	703	0,26	725	0,14	1,03	
94 Lit	1.804	0,28	548	0,01	0,30	0,56	94 Math	696	0,25	175	0,03	0,25	
95 Rehabilit	1.719	0,27	14.580	0,18	8,48	14,68	95 Fam Stud	650	0,24	360	0,07	0,55	
96 Otorhinolaryngol	1.670	0,26	13.722	0,17	8,22	12,75	96 Women's Stud	626	0,23	736	0,14	1,18	

Continua.

Continuação.

		WoS						SciELO CI					
Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T	\bar{x}_m	Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T	
97 Telecommun	1.646	0,26	13.336	0,16	8,10	11,20	97 Reprod Biol	615	0,22	573	0,11	0,93	
98 Med Lab Techn	1.618	0,25	12.235	0,15	7,56	14,48	98 Acoust	582	0,21	1.226	0,24	2,11	
99 Gov & Law	1.562	0,24	5.704	0,07	3,65	4,59	99 Meteorol & Atmos Sci	559	0,20	722	0,14	1,29	
100 Constr	1.536	0,24	16.601	0,20	10,81	15,01	100 Mycol	547	0,20	566	0,11	1,03	
101 Math & Comput Biol	1.447	0,22	16.529	0,20	11,42	27,40	101 Soc Issues	491	0,18	485	0,09	0,99	
102 Health Care Sci & Serv	1.441	0,22	16.815	0,20	11,67	18,00	102 Int Relat	453	0,17	256	0,05	0,57	
103 Philos	1.440	0,22	850	0,01	0,59	2,74	103 Urban Stud	436	0,16	568	0,11	1,30	
104 Inform Sci & Libr Sci	1.320	0,21	5.118	0,06	3,88	14,15	104 Cell Biol	421	0,15	141	0,03	0,33	
105 Geriatr & Gerontol	1.314	0,20	18.195	0,22	13,85	20,59	105 Automat & Control System	420	0,15	131	0,03	0,31	
106 Publ Adm	1.183	0,18	10.643	0,13	14,11	16,45	106 Soc Work	407	0,15	349	0,07	0,86	
107 Linguist	1.138	0,18	2.663	0,03	9,00	15,02	107 Developmental Biol	387	0,14	418	0,08	1,08	
108 Acoust	1.136	0,18	12.547	0,15	2,34	8,46	108 Evol Biol	387	0,14	418	0,08	1,08	
109 Min & Miner Process	1.096	0,17	6.972	0,08	11,04	14,85	109 Toxicol	387	0,14	439	0,09	1,13	
110 Mineral	1.096	0,17	6.972	0,08	6,36	8,43	110 Fish	364	0,13	402	0,08	1,10	
111 Remote Sens	1.095	0,17	16.232	0,20	14,82	22,36	111 Crim & Morfol	354	0,13	89	0,02	0,25	
112 Arts & Humanit	1.064	0,17	621	0,01	0,58	1,25	112 Geochem & Geophys	348	0,13	182	0,04	0,52	
113 Microsc	1.052	0,16	7.111	0,09	6,76	14,36	113 Area Stud	344	0,13	48	0,01	0,14	
114 Geogr	970	0,15	8.962	0,11	9,24	16,90	114 Art	338	0,12	24	0,00	0,07	
115 Archaeol	968	0,15	5.529	0,07	5,71	8,83	115 Allergy	325	0,12	44	0,01	0,14	
116 Imaging Sci & Photo Techn	905	0,14	15.615	0,19	17,25	20,11	116 Behav Sci	325	0,12	53	0,01	0,16	
117 Hist & Philos Sci	870	0,14	1.712	0,02	1,97	6,48	117 Op Res & Manag Sci	311	0,11	551	0,11	1,77	
118 Sociol	845	0,13	4.738	0,06	5,61	14,44	118 Music	299	0,11	53	0,01	0,18	
119 Anesthesiol	803	0,12	10.368	0,13	12,91	19,66	119 Nucl Sci & Techn	292	0,11	90	0,02	0,31	
120 Transp	779	0,12	8.561	0,10	10,99	12,13	120 Emerg Med	276	0,10	32	0,01	0,12	
121 Allergy	750	0,12	19.116	0,23	25,49	23,01	121 Phys Geogr	267	0,10	292	0,06	1,09	
122 Biomed Soc Sci	701	0,11	6.982	0,08	9,96	18,38	122 Astron & Astrophys	266	0,10	176	0,03	0,66	
123 Subst Abus	617	0,10	8.963	0,11	14,53	19,57	123 Transp	228	0,08	90	0,02	0,39	
124 Archit	591	0,09	195	0,00	0,33	0,55	124 Remote Sens	206	0,08	78	0,02	0,38	
125 Robot	553	0,09	3.878	0,05	7,01	17,25	125 Mech	156	0,06	63	0,01	0,40	
126 Int Relat	494	0,08	2.982	0,04	6,04	8,97	126 Classics	153	0,06	12	0,00	0,08	
127 Urban Stud	480	0,07	3.582	0,04	7,46	14,52	127 Electrochem	117	0,04	32	0,01	0,27	
128 Area Stud	461	0,07	1.967	0,02	4,27	3,24	128 Energ & Fuels	114	0,04	32	0,01	0,28	

Continua.

Continuação.

Áreas de pesquisa	WoS						SciELO CI					
	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T	\bar{x}_m	Áreas de pesquisa	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}_T
129 Leg Med	421	0,07	3.548	0,04	8,43	11,62	129 Opt	93	0,03	6	0,00	0,06
130 Med Inform	416	0,06	4.161	0,05	10,00	18,34	130 Ethn Stud	89	0,03	21	0,00	0,24
131 Relig	400	0,06	282	0,00	0,71	1,76	131 Paleontol	74	0,03	8	0,00	0,11
132 Math Methods Soc Sci	386	0,06	3.698	0,04	9,58	18,19	132 Robot	61	0,02	3	0,00	0,05
133 Demogr	357	0,06	2.099	0,03	5,88	14,66	133 Telecommun	61	0,02	3	0,00	0,05
134 Commun	333	0,05	1.877	0,02	5,64	15,49	134 Math Methods Soc Sci	58	0,02	8	0,00	0,05
135 Music	299	0,05	272	0,00	0,91	1,28	135 Asian Stud	36	0,01	3	0,00	0,14
136 Audiol & Speech Lang	278	0,04	2.489	0,03	8,95	17,08	136 Min & Miner Process	19	0,01	7	0,00	0,08
137 Med Eth	278	0,04	604	0,01	2,17	8,45						
138 Soc Issues	262	0,04	638	0,01	2,44	9,48						
139 Emerg Med	259	0,04	2.258	0,03	8,72	10,87						
140 Fam Stud	207	0,03	1.896	0,02	9,16	17,35						
141 Art	202	0,03	160	0,00	0,79	1,02						
142 Women's Stud	171	0,03	1.112	0,01	6,50	11,75						
143 Cultur Stud	103	0,02	190	0,00	6,25	11,95						
144 Soc Work	103	0,02	644	0,01	1,84	5,19						
145 Crim & Morfol	100	0,02	566	0,01	5,66	12,66						
146 Classics	85	0,01	21	0,00	0,25	1,41						
147 Film, Radio & Telev	73	0,01	20	0,00	0,27	2,10						
148 Theater	52	0,01	11	0,00	0,21	0,90						
149 Ethn Stud	49	0,01	184	0,00	3,76	9,43						
150 Asian Stud	19	0,00	22	0,00	1,16	1,63						
151 Danc	5	0,00	11	0,00	2,20	0,21						

Nota: \bar{x}_T = média de citações por artigo na ALC. \bar{x}_m = média de citações por artigo no mundo.

Em relação ao impacto, as maiores médias de citações por artigo são alcançadas na WoS por Astronomia & Astrofísica (25,61); Alergia (25,49); Oncologia (25,19); Medicina Geral & Interna (24,71); Ciência & Tecnologia (23,92); Biologia Evolutiva (21,14); e Biologia Celular (20,81). Alguns desses campos tradicionalmente reúnem médias de citações elevadas e altos níveis de colaboração internacional mesmo em países periféricos, como demonstrado por Arunachalam (1992), Hwang (2008), Barandiaran (2015), Santin, Vanz e Stumpf (2016a) e Alvarez, Vanz e Barbosa (2017). Outras 27 disciplinas alcançaram média de 15 ou mais citações por artigo, com destaque para as Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais. Na SciELO CI, as maiores médias ocorrem em Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional (4,92); Fonoaudiologia (3,67); Enfermagem (3,14); e Sociologia (3,08), além de 14 áreas com média de duas a três citações, com destaque para Ciências Agrárias, Naturais e Médicas & da Saúde.

Na comparação com a ciência global, a produção científica latino-americana e caribenha indexada na WoS supera as médias globais de citação apenas em seis áreas: Alergia (\bar{x} 25,49, \bar{x}_m 23,01); Astronomia & Astrofísica (\bar{x} 25,61, \bar{x}_m 25,45) Instrumentos & Instrumentação (\bar{x} 14,60, \bar{x}_m 12,31); Medicina Integrativa & Complementar (\bar{x} 15,23, \bar{x}_m 15,13); Estudos de Áreas (\bar{x} 4,27, \bar{x}_m 3,24) e Dança (\bar{x} 2,20 \bar{x}_m , 0,21). Os resultados indicam a especialização da região nessas áreas e um excelente desempenho na ciência *mainstream*. Importante ressalva deve ser feita à área de Dança, devido ao número ínfimo de artigos da região na base, o que não garante confiabilidade aos dados relativos. Os resultados reforçam, por outro lado, o desafio da ciência regional na busca por maior impacto na ciência internacional.

Enquanto o impacto elevado da área de Alergia na ALC pode ser explicado pela prevalência de doenças alérgicas na região e a consequente busca de soluções, a média de citações de Medicina Integrativa & Complementar pode ser associada ao uso crescente de práticas alternativas na medicina regional, mesmo com a predominância do modelo da pesquisa biomédica, e pela preocupação com a integralidade e a humanização das relações em saúde (OTANI; BARROS, 2011). O impacto superior da ALC em Astronomia & Astrofísica se explica pela existência de grandes observatórios astronômicos no Chile e pelas relações de colaboração que se estabelecem a partir dessa infraestrutura. O país totaliza mais de 2.000 quilômetros de área de observatórios e prevê concentrar 70% da capacidade de visualização do mundo até 2022 (CATANZARO *et al.*, 2014; BARANDIARAN, 2015). Instrumentos & Instrumentação congrega esforços das áreas de Engenharia, Química e Física, que têm forte presença na região, e Estudos de Área contempla pesquisas sobre aspectos diversos relacionados às áreas geográficas e também tem certo destaque no contexto regional.

Outras áreas alcançam médias de citações equivalentes ou muito próximas às médias globais e também merecem destaque. É o caso de Medicina Geral & Interna (\bar{x} 24,71, \bar{x}_m 26,23); Odontologia, Cirurgia Oral & Medicina (\bar{x} 12,78, \bar{x}_m 13,46); Endocrinologia & Metabolismo (\bar{x} 19,08, \bar{x}_m 20,29); Ciência dos Materiais (\bar{x} 12,80, \bar{x}_m 12,81); Engenharia (\bar{x} 11,44, \bar{x}_m 11,94); Metalurgia & Engenharia Metalúrgica (\bar{x} 9,28, \bar{x}_m 10,28); Tecnologia & Ciência Nuclear (\bar{x} 6,17, \bar{x}_m 7,55); Transporte (\bar{x} 10,99, \bar{x}_m 12,13); Geologia (\bar{x} 13,93, \bar{x}_m 15,36); Governo & Direito (\bar{x} 3,65, \bar{x}_m 4,59); Artes & Humanidades (\bar{x} 0,58, \bar{x}_m 1,25); e Estudos Asiáticos (\bar{x} 1,15, \bar{x}_m 1,63). Portanto, o desempenho superior ou similar à média mundial de impacto ocorre na ALC em geral nas Ciências Médicas & da Saúde e em Engenharia & Tecnologia, além das Ciências Naturais.

A diferença entre os padrões de publicação e citação das áreas de pesquisa nos contextos regional e global é um dos aspectos mais evidentes da Tabela 10. Mais do que o volume de artigos e a posição das áreas na tabela, dele decorrente, distingue-se claramente o volume de citações das disciplinas em cada contexto. Como já observado, há vários fatores que interferem no volume de citações. Além do comportamento de citação das disciplinas, pesam o escopo e a circulação limitada das revistas da SciELO CI e os padrões de produção e uso do conhecimento no contexto regional. O fato de relativamente poucas revistas da região estarem indexadas em bases internacionais também pode ter um efeito substancial no impacto das citações alcançado pela região (KRAUSKOPF *et al.*, 1995, AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014), ainda que 126 revistas da SciELO CI também estejam indexadas na WoS. Outro aspecto a ser considerado é a possível preferência dos pesquisadores de algumas áreas pela literatura estrangeira nas citações, como demonstrado por Schubert e Glänzel (2006) e Santin, Vanz e Caregnato (2016).

Comparado aos padrões da ciência internacional, o volume de citações na SciELO CI é bastante reduzido. Esta característica reforça as características da ciência periférica da ALC, prioritariamente escrita em português e espanhol e com baixo impacto mesmo no contexto regional. Questões sobre a qualidade das publicações da SciELO foram apontadas por Beall (2015), com a alegação de que as revistas regionais serviriam mais para atender exigências de órgãos de fomento e para ampliar a participação de autores e instituições em *rankings* do que para integrar a comunidade científica regional em torno de temas de interesse comum. As críticas não têm eco na região, onde a SciELO é claramente reconhecida como fonte de informação relevante, de qualidade e complementar às bases internacionais (MENEHINI; MUGNAINI; PACKER, 2006; GUEDÓN, 2011; CETTO *et al.*, 2015; VELEZ-CUARTAS; LUCIO-ARIAS; LEYDESDORFF, 2016; CHAVARRO, 2016). De todo modo, a ampliação do impacto regional e internacional é um importante desafio para as revistas da SciELO.

O olhar sobre as áreas de pesquisa a partir de duas fontes de dados amplia a visão sobre a ciência da ALC. A mesma atenção é dedicada aos países e territórios da região em relação à distribuição geográfica das publicações e citações. Busca-se assim conhecer a participação de cada país na ciência *mainstream* e periférica, considerando tanto quanto possível as suas peculiaridades. A distribuição geográfica das publicações e citações da região é apresentada na Tabela 11, associada aos indicadores demográficos e de insumos em CT&I.

Com pouco mais de 30% da população e de 60% dos recursos humanos em CT&I da região, o Brasil é o país de maior destaque na produção científica regional. É também o país que mais investe em ciência, tendo aplicado cerca de 31 milhões de dólares em 2014, que correspondem a 1,27% do PIB nacional. O país tem a maior extensão territorial e a maior população, além de parte importante dos recursos naturais. Apesar da história relativamente recente na ciência e na educação superior, especialmente se comparado com nações como Argentina, Chile e Peru, o país tem claro destaque na ciência regional. As políticas voltadas à ciência e à pós-graduação promoveram o desenvolvimento da ciência brasileira nas últimas décadas e ampliaram a participação do país na ciência global. O aumento dos investimentos e recursos humanos em CT&I foi acompanhado pela expansão da produção científica, melhorando as posições do país e da própria região em *rankings* internacionais (VELHO, 2004; LETA, 2012; LETA; THUIS; GLÄNZEL, 2013; FINK *et al.*, 2015; RICYT, 2017, 2018).

O Brasil também lidera os investimentos em CT&I na região, aspecto com grande variação entre os países da região, acompanhando o volume da população e o PIB, entre outros aspectos. Dados de 2014 revelam que o Brasil investiu 64,61% do total de despesas da ALC em CT&I, seguido por México (14,35%) e Argentina (6,92%). Os três países reúnem mais de 80% do esforço regional, o que reforça as disparidades regionais. A proporção de investimentos brasileiros na região aumentou substancialmente desde 2000, quando o Brasil era responsável por 42% do total das despesas da ALC, enquanto México e Argentina respondiam por 20% e 11% dos investimentos regionais, respectivamente. Comparados aos dados de população, Brasil mantém a liderança, com US\$ 153,21/1.000 hab, seguido por Argentina (US\$ 78,17), Costa Rica (US\$ 60,82), Uruguai (US\$ 56,21), México (US\$ 56,04) e Chile (US\$ 55,47). Os resultados revelam uma mudança significativa em relação a 2000, quando Argentina liderava os investimentos proporcionais ao número de habitantes, seguida por Brasil, Chile e México (VELHO, 2004). A liderança do Brasil não se refere apenas aos investimentos próprios, mas se estabelece também pelo contexto de baixos investimentos da ciência regional. Importa considerar que grande parte dos países da região registraram uma queda significativa nos investimentos em anos recentes, com possíveis efeitos sobre a ciência nacional e regional.

Tabela 11 – Indicadores de *input* e *output* da ciência latino-americana e caribenha

	País/território	População	%	PIB	% PIB		RH		WoS (2003-2014)					SciELO CI (2003-2014)				
					CT&I	Invest CT&I	CT&I	%	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}
1	Brasil	204.213.133	32,56	2.455.993,63	1,27	31.288,48	316.822	61,92	339.081	52,72	4.074.360	49,50	12,02	166.658	60,75	419.781	81,68	2,52
2	México	124.221.600	19,81	1.298.461,49	0,57	6.961,04	43.400	8,48	109.705	17,06	1.487.719	18,07	13,56	21.913	8,00	15.585	3,62	0,85
3	Argentina	42.981.515	6,85	567.048,41	0,59	3.359,72	83.837	16,38	81.663	12,70	1.266.311	15,38	15,51	15.502	5,65	13.587	2,64	0,88
4	Chile	17.613.798	2,81	260.990,30	0,37	977,12	12.303	2,40	55.853	8,68	891.737	10,83	15,97	19.851	7,24	25.862	5,03	1,30
5	Colômbia	47.791.911	7,62	378.195,72	0,31	1.164,80	8.280	1,62	25.730	4,00	353.070	4,29	13,72	26.275	9,58	24.741	4,81	0,90
6	Venezuela	30.738.378	4,90	501.285,16	0,32	1.626,23	11.873	2,32	13.751	2,14	180.081	2,19	13,10	9.303	3,39	6.961	1,35	0,75
7	Cuba	11.439.767	1,82	80.656	0,42	336	4.355	0,85	9.213	1,43	111.232	1,35	12,07	12.228	5,55	5.306	1,03	0,35
8	Uruguai	3.419.546	0,55	57.236,01	0,34	192,20	2.288	0,45	7.213	1,12	126.769	1,54	17,57	1.310	0,48	1.558	0,30	1,19
9	Peru	30.973.354	4,94	202.536,10	0,11	216,95	3.032	0,59	6.886	1,07	149.946	1,82	21,77	3.418	1,25	3.724	0,72	1,09
10	Costa Rica	4.757.575	0,76	50.167,62	0,58	289,35	4.072	0,80	4.648	0,72	100.792	1,22	21,68	1.795	0,65	1.328	0,26	0,74
11	Equador	15.903.112	2,54	102.292,26	0,44	450,31	11.410	2,23	3.688	0,57	68.453	0,83	18,56	452	0,16	470	0,09	1,04
12	Panamá	3.903.986	0,62	52.132	0,06	28,3	622	0,12	3.052	0,47	99.033	1,20	32,45	182	0,07	260	0,05	1,43
13	Bolívia	10.562.159	1,68	32.996,24	0,16	--	1.618	0,32	2.107	0,33	46.409	0,56	22,02	796	0,29	676	0,13	0,85
14	Jamaica	2.862.087	0,46	13.927,14	--	--	--	--	2.098	0,33	24.009	0,29	11,44	60	0,02	63	0,01	1,05
15	Trinidade & Tobago	1.354.493	0,22	27.267	0,08	22,57	1.228	0,24	1.958	0,30	21.631	0,26	11,05	35	0,01	33	0,01	0,94
16	Guadalupe	406.200	0,06	--	--	--	--	0,00	1.303	0,20	17.828	0,22	13,68	1	0,00	1	0,00	1,00
17	Guatemala	15.923.559	2,54	58.722,33	0,03	17,06	562	0,11	1.077	0,17	18.705	0,23	17,37	140	0,05	142	0,03	1,01
18	Barbados	283.385	0,05	4.354,50	--	--	--	0,00	755	0,12	14.114	0,17	18,69	19	0,01	70	0,01	3,68
19	Nicarágua	6.013.997	0,96	11.790,22	--	--	874	0,17	674	0,10	12.587	0,15	18,67	89	0,03	125	0,02	1,40
20	Guiana Francesa	2.430.000	0,39	--	--	--	--	0,00	665	0,10	13.630	0,17	20,50	8	0,00	26	0,00	3,25
21	Grenada	106.360	0,02	--	--	--	--	0,00	573	0,09	4.155	0,05	7,25	--	--	--	--	--
22	Paraguai	6.552.584	1,04	30.881,17	0,10	31,90	1.610	0,31	565	0,09	10.681	0,13	18,90	163	0,06	203	0,04	1,25
23	Rep Dominicana	10.405.844	1,66	63.963,63	--	--	--	--	481	0,07	8.476	0,10	17,62	39	0,01	53	0,01	1,36
24	Honduras	8.809.216	1,40	19.505,32	--	--	--	--	458	0,07	9.523	0,12	20,79	49	0,02	83	0,02	1,69
25	Martinique	--	--	--	--	--	--	--	419	0,07	5.802	0,07	13,85	--	--	--	--	--
26	Haiti	10.572.466	1,69	8.661,43	--	--	--	--	390	0,06	8.052	0,10	20,65	12	0,00	22	0,00	1,83
27	El Salvador	6.281.189	1,00	25.054,20	0,08	21,19	792	--	349	0,05	5.710	0,07	16,36	76	0,03	101	0,02	1,33
28	Bermuda	65.139	0,01	--	--	--	--	0,15	317	0,05	12.530	0,15	39,53	--	--	--	--	--
29	Guyana	763.393	0,12	3.077,09	--	--	--	--	213	0,03	2.998	0,04	14,07	25	0,01	3	0,00	0,12
30	Bahamas	382.169	0,06	--	--	--	--	--	199	0,03	2.341	0,03	11,76	2	0,00	--	--	--
31	Belize	351.694	0,06	--	--	--	--	--	146	0,02	3.039	0,04	20,81	4	0,00	4	0,00	1,00
32	Surinam	547.928	0,09	--	--	--	--	--	130	0,02	1.513	0,02	11,64	6	0,00	11	0,00	1,83

Continua.

Continuação.

País/território	População	%	PIB	% PIB CT&I	Invest CT&I	RH CT&I	%	WoS (2003-2014)					SciELO CI (2003-2014)				
								Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}	Nº art.	%	Nº cit.	%	\bar{x}
33 Dominica	72.778	0,09	--	--	--	--	--	109	0,02	1.396	0,02	12,81	7	0,00	5	0,00	0,71
34 St. Kitts and Nevis	53.739	0,01	--	--	--	--	--	108	0,02	856	0,01	7,93	--	--	--	--	--
35 Antigua & Barbuda	98.875	0,01	--	--	--	--	--	40	0,01	313	0,00	7,82	--	--	--	--	--
36 St Lucia	176.421	0,02	--	--	--	--	--	25	0,00	947	0,01	37,88	--	--	--	--	--
37 St. Vinc Grenadines	109.357	0,03	--	--	--	--	--	20	0,00	123	0,00	6,15	--	--	--	--	--
38 Puerto Rico	3.534.874	0,02	103.143,50	--	--	--	--	3	0,00	50	0,00	16,67	183	0,07	205	0,04	1,12
39 Cayman Islands	59.172	0,01	--	--	--	--	--	2	0,00	--	--	0,00	--	--	--	--	--
40 Falk. Islands	--	0,56	--	--	--	--	--	1	0,00	49	0,00	49,00	4	0,00	2	0,00	0,50
41 Sint Maarten	37.685	0,01	--	--	--	--	--	1	0,00	--	--	0,00	--	--	--	--	--
42 Aruba	103.795	0,02	--	--	--	--	--	1	0,00	7	0,00	7,00	--	--	--	--	--
43 Curaçao	155.909	0,02	--	--	--	--	--	1	0,00	2	0,00	2,00	--	--	--	--	--
44 Anguilla	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
45 Bon, St Eust & Saba	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
46 British Virgin Isl	29.588	0,00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
47 Montserrat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
48 Saint-Barthélemy	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
49 Saint Martin	31.530	0,01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
50 Turks & Caicos Isl	33.739	0,01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
51 Neth Antilles*	--	--	--	--	--	--	--	15	0,00	435	0,01	29,00	--	--	--	--	--

Notas: a ordem dos países segue o *ranking* de publicações na WoS. \bar{x} = média de citações por artigo.

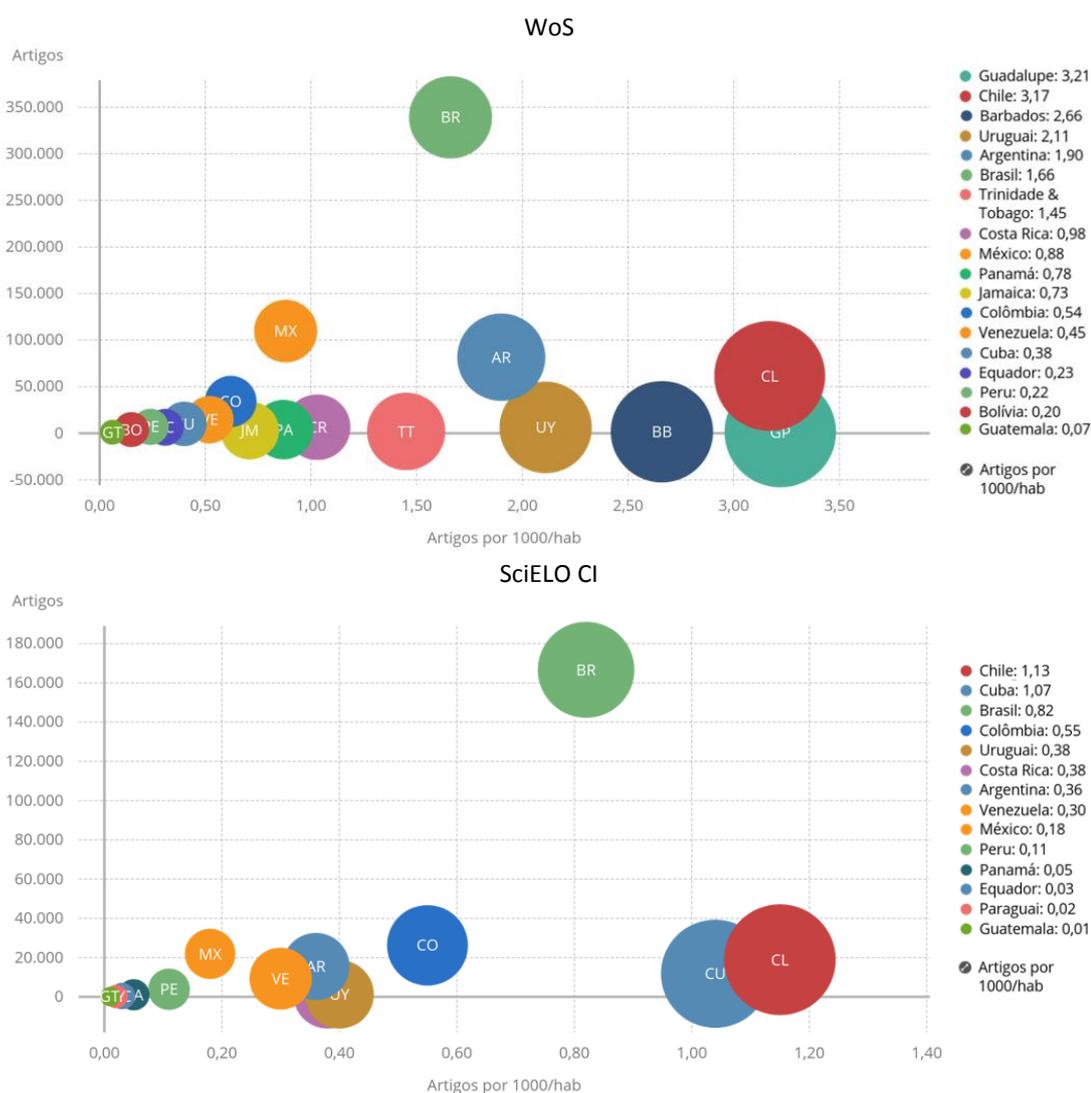
População: dados do World Bank Open Data, 2014. População total ALC: 627.128.999. PIB: Produto Interno Bruto, em milhões de dólares, RICYT, 2014. Estimativa de PIB total ALC: 6.410.391,78. % PIB Invest.: percentual do PIB investido em CT&I, RICYT, 2014. Invest. CT&I: investimentos em CT&I, em milhões de dólares, RICYT, 2014, UNESCO, 2015. Estimativa de investimento total ALC, em milhões de dólares: 47.535. RH CT&I: pesquisadores em CT&I, RICYT, 2014, UNESCO, 2015. Estimativa do total de RH em CT&I ALC: 511.679. Artigos/citações WoS e SciELO: 2003-2014.

* Netherlands Antilles: grupo de cinco ilhas que constituíam uma parte autônoma da Holanda, dissolvida em 2010. Eram compostas por dois subgrupos: grupo do Sul, com Curaçao e Bonaire, e grupo do Norte, com Sint Eustatius, Saba e Sint Maarten.

O percentual médio do PIB dos países da ALC investido nos últimos anos foi de pouco mais de 0,60% (RICYT, 2018), superando levemente a média de 0,57 identificada para a região por Velho (2004). No conjunto de países iberoamericanos, que inclui Portugal e Espanha, o investimento médio superou 0,70%. Os índices são baixos, especialmente se comparados à média mundial (2,15) e dos países da OECD (2,50) (UNESCO, 2015). A análise por país mostra que apenas Brasil (1,27), Argentina (0,59) Costa Rica (0,58) e México (0,57) ficam próximos a 50% da média mundial, seguidos por Equador (0,44) e Cuba (0,42), já com índices inferiores. Considerando que a proporção de gastos em CT&I é um indicador do compromisso das nações com o desenvolvimento científico e tecnológico, os países da região ainda têm um longo caminho a percorrer no que se refere a investimentos em CT&I.

A demografia dos países em relação à produção científica também revela os esforços dos países em CT&I. O Gráfico 9 apresenta o volume de artigos por mil habitantes.

Gráfico 9 – Artigos por mil habitantes nos países mais produtivos da ALC (2003-2014)



Nota: o tamanho das bolhas é proporcional ao número de artigos por 1000/hab entre 2003 e 2014, com base na população de 2014. Os valores dos eixos devem ser lidos a partir do centro de cada bolha. O gráfico abrange 18 países com mais de 1.000 artigos na WoS e 14 países com mais de 100 artigos na SciELO.

Os maiores índices de artigos por 1.000 habitantes são alcançados por Chile, Guadalupe, Barbados, Uruguai, Argentina e Brasil na WoS, e por Chile, Cuba, Brasil, Colômbia e Uruguai na SciELO CI. Destaca-se a posição de liderança do Chile nos dois contextos e a presença do Brasil entre as primeiras posições mesmo com extensa população, o que reforça sua proeminência na região e a atividade científica incipiente de outros países. Países menores também tendem a apresentar bons índices nesse aspecto, mesmo com baixa produção absoluta.

O Brasil atinge índices elevados na produção científica da região, com mais de 50% dos artigos na WoS e pouco mais de 60% na SciELO CI (Tabela 11). Na ciência *mainstream*, o índice de citações do Brasil fica muito próximo ao nível de publicação, com o país concentrando quase 50% do impacto da região. A participação do Brasil é mais destacada no impacto da SciELO CI, com 80% das citações. O impacto elevado do Brasil em relação à região decorre dos insumos em CT&I e da capacidade instalada para a pesquisa, mas também tem relação com o maior número de revistas brasileiras indexadas nas duas bases de dados, em especial na SciELO CI. O volume de revistas brasileiras interfere nos índices de publicação e citação e reforça a posição do Brasil como líder científico na ALC.

A liderança relativa do Brasil em termos de publicações e citações não se expressa na média geral de citações por artigos na WoS (12,02), inferior à maior parte dos países, em especial aqueles que ocupam as 12 posições seguintes na tabela. Os resultados confirmam a percepção de que o país não exerce plena liderança na região em relação ao impacto das publicações (UNESCO, 2015). Por outro lado, o país tem uma das melhores médias de citações na SciELO CI (2,52), ficando atrás apenas de Barbados (3,68) e Guiana Francesa (3,25), cujos baixos volumes de publicação parecem ter influência sobre a média de citações (um único artigo de Barbados, por exemplo, produzido em colaboração com Brasil, Chile, Cuba, México, Uruguai e Estados Unidos, reúne 58 citações).

México, Argentina, Chile, Colômbia e Venezuela ocupam as cinco posições seguintes em termos de atividade de publicação na WoS, nesta ordem. México apresenta certo equilíbrio entre os indicadores de *input* e *output*, com menor presença na SciELO CI. O país ocupa a quarta posição no percentual do PIB investido na região e a terceira posição nas duas bases em relação ao número de revistas indexadas. Em termos de artigos, ocupa a segunda posição na WoS a terceira na SciELO CI. Os resultados podem ser associados aos esforços do país desde a década de 1970 para a formação de infraestrutura e de recursos humanos em CT&I, além do incentivo à inovação e à internacionalização (CANALES SÁNCHEZ, 2007). Embora mais lentos e com avanços limitados nas últimas décadas, os programas de CT&I mexicanos têm garantido ao país a segunda posição na ciência *mainstream* da ALC.

Argentina e Chile aparecem em sequência e têm índices de produção científica superiores aos de insumos. A exceção fica por conta dos recursos humanos para a CT&I da Argentina, que correspondem a 17,42%, um percentual bastante superior à população do país na região (6,88%), o que reforça os bons índices de educação superior no país (OECD, 2017). Argentina tem presença significativa na produção e no impacto da região na WoS, atingindo o valor médio de 15,51 citações por artigo, e uma participação menor na ciência regional indexada na SciELO CI. O número de revistas argentinas na SciELO CI parece explicar em parte os resultados (92 revistas – 4ª posição entre os países), além do ecossistema de CT&I e a participação do país na ciência internacional (AGUADO-LÓPEZ *et al.*, 2014; UNESCO, 2015).

No caso do Chile, os indicadores de produção científica se mostram elevados em relação aos insumos do país, em especial ao percentual do PIB investido em CT&I, enquanto os recursos humanos indicam o equilíbrio em relação à população, como ocorre nos casos de Equador e Costa Rica. Chile também se destaca entre os países mais produtivos no impacto das publicações. Com pouco mais de 8% dos artigos publicados, o país tem o impacto mais elevado do grupo, com média de 15,97 citações por artigo e mais de 10% das citações da região na ciência *mainstream*. O país também está bem representado na SciELO CI, ocupando a quarta posição em termos de revistas indexadas e no número de artigos, com impacto médio de 1,30 citações por artigo. Os resultados do Chile podem ser explicados pelo sistema de CT&I do país e pela proeminência da área de Astronomia, o que resulta num fluxo ampliado de pesquisadores estrangeiros e na ampliação da colaboração internacional, além de maior impacto para as publicações (CATANZARO *et al.*, 2014; BARANDIARAN, 2015; UNESCO, 2015).

Colômbia e Venezuela ocupam as posições seguintes na WoS, nesta ordem, com o primeiro país reunindo quase o dobro das publicações e citações que o segundo. Com cerca de 4% das publicações e citações da região, Colômbia é o quarto colocado na ciência internacional, mas alcança a segunda posição na ciência regional. A forte presença de revistas da Colômbia na SciELO CI explica, em boa parte, o volume de publicações do país, que chega a quase 10% dos artigos da região nesse contexto. O projeto SciELO tem forte adesão da Colômbia, com 204 revistas indexadas. O país é um dos principais produtores de revistas acadêmicas da região, com esforços significativos para a qualificação das revistas e a valorização de índices alternativos nas avaliações comparativas da ciência nacional (CHAVARRO, 2016).

Com pouco mais de 2% de publicações e citações na ciência internacional, Venezuela inaugura o segundo grupo de países na região, com menor produção absoluta, mas ainda no conjunto dos dez países mais produtivos. O país ocupa a sexta posição na WoS e a sétima na SciELO CI, invertendo a ordem apenas com Cuba na ciência regional, tanto nas revistas como

no número de artigos. Apesar do baixo percentual de investimento do PIB em CT&I, do índice limitado de recursos humanos para a pesquisa em relação à população do país e das crises política e econômica que enfrenta nos últimos anos, o país tem mantido a sexta posição da região na ciência *mainstream*, com média de citações por artigo superior a Brasil e Cuba. Apesar disso, a situação da ciência venezuelana é preocupante em diversos aspectos, inclusive em relação à emigração de pesquisadores. Nesse contexto, Venezuela é o único país da América Latina que registrou declínio acentuado da produção científica no início do século XXI – cerca de 12% de decréscimo entre os anos 2003 e 2014.

As posições sete a dez da Tabela 11 são ocupadas por Cuba, Uruguai, Peru e Costa Rica. Cuba tem uma produção significativa nos dois contextos, especialmente em comparação com os insumos do país, mas acumula baixo impacto relativo, em especial na SciELO CI. Uruguai apresenta índices de produção superiores aos de insumos e alcança níveis de citação mais elevados, assim como ocorre com Peru e Costa Rica, mesmo que esses países, exceto Costa Rica, registrem baixo percentual do PIB em CT&I.

As melhores médias de citação entre os dez países mais produtivos da região na WoS são alcançadas por Peru (21,77) e Costa Rica (21,68), seguidos de Uruguai (17,57), Chile (15,97) e Argentina (15,51). No conjunto de países destacam-se as médias de citação de Bermuda (39,53), Santa Lúcia (37,88) e Panamá (32,45).

O índice de citações de Bermuda se explica pela forte colaboração internacional expressa na coautoria de suas publicações. Bermuda é o único território do Caribe na América do Norte e um dos sete territórios dependentes do Reino Unido na região. Sua localização estratégica junto ao Triângulo das Bermudas parece ter influência sobre a colaboração com outros países e, portanto, sobre as citações recebidas, uma vez que artigos publicados em colaboração internacional tendem a alcançar maior impacto na comunidade internacional (ROYAL SOCIETY, 2011; ADAMS, 2013). Apesar da importância da colaboração e de sua possível influência sobre o impacto das publicações, é preciso atentar para os objetivos da cooperação, o contexto dos sistemas de CT&I e os benefícios mútuos para os países, uma vez que a colaboração internacional desequilibrada pode afetar negativamente a utilidade da produção científica dos países e seu impacto tecnológico e social (ZANOTTO; HAEFFNER; GUIMARÃES, 2016). Outra preocupação refere-se à assimetria nas relações de colaboração, que pode gerar dependência acadêmica e comprometer a autonomia de campos e países, acentuando desigualdades nacionais e regionais (GAILLARD, 1994; BEIGEL, 2016).

Santa Lúcia é um país independente localizado ao sul do Caribe, com a maior parte dos artigos publicada em colaboração internacional. Panamá, por sua vez, conta com uma situação

bastante singular, que inclui a existência de instituições estrangeiras, em especial dos Estados Unidos, em seu território, o que gera especificidades importantes na ciência daquele país e tem influências sobre a produção científica nacional (VELHO, 2004; UNESCO, 2015). Panamá tem a maior participação em investimentos privados sem fins lucrativos na CT&I da ALC, em boa parte devido à presença da Smithsonian Institution no país (UNESCO, 2015). Ocupa a 12ª posição na WoS, com índice de impacto superior ao de publicações e média elevada de citações (32,45 por artigo). Na SciELO CI marca presença tímida, com 0,07% dos artigos e impacto médio de 1,43 citações. Bermuda e Santa Lúcia, por sua vez, têm participação nula na SciELO, o que reforça, de certa forma, o enfoque internacional de suas publicações.

Equador aparece na 11ª posição na WoS e acumula um impacto relativamente elevado (média de 18,56 citações por artigo), ficando muito próximo aos países anteriores. Outro indicador que se destaca no caso do Equador é o percentual de recursos humanos em CT&I, que atinge 2,37% na região, mesmo que o índice não se reflita claramente na produção científica. Outros países com elevadas médias de citação são Bolívia (22,02), Barbados (18,69), Nicarágua (18,67), Guiana Francesa (20,50), Paraguai (18,90), República Dominicana (17,62), Honduras (20,79), Haiti (20,65) e Belize (20,81). Os baixos índices de produção, com poucos artigos bastante citados, e a colaboração internacional também explicam as médias elevadas de impacto desses países e territórios.

A concentração das publicações e citações é um aspecto evidente na produção científica regional, tanto no que se refere às revistas utilizadas para publicação como à distribuição da produção científica entre os países. Com maior população e território e melhor índice de PIB, o Brasil se destaca tanto pelo desenvolvimento das políticas públicas em CT&I como pela debilidade de diversos outros atores da região. A concentração das publicações e do impacto entre os principais países revela que a ciência da ALC é marcada por forte desigualdade, liderada por poucas nações e caracterizada por baixa integração regional, especialmente em relação aos países e territórios do Caribe.

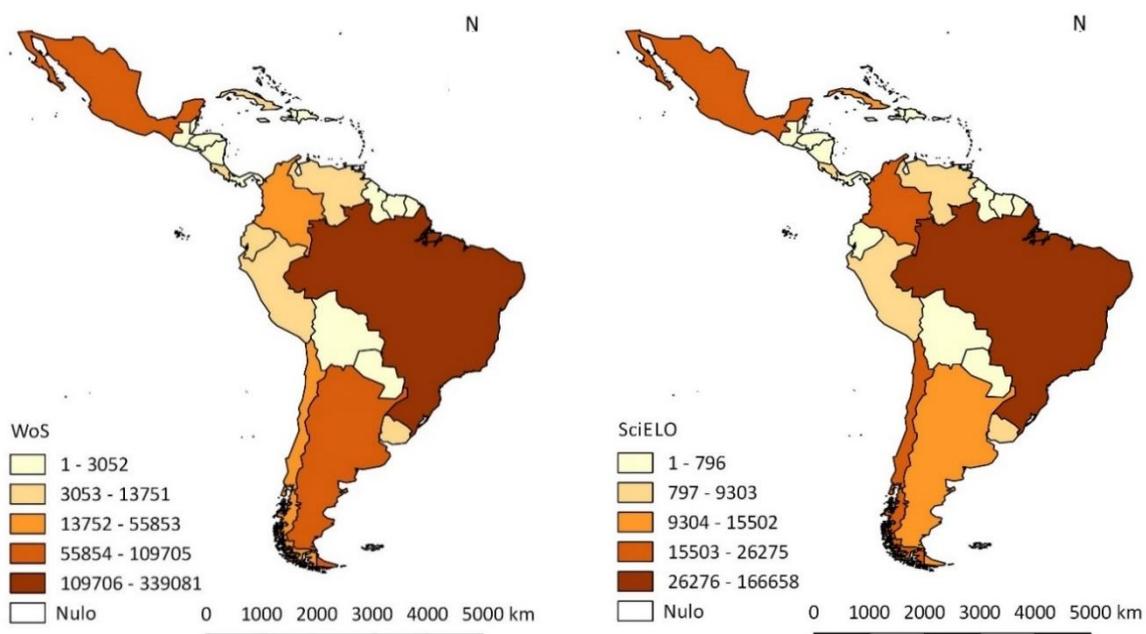
Os países e territórios do Caribe têm importância fundamental na ciência da ALC, ainda que diversos deles apresentem resultados incipientes na produção científica regional. As lacunas deixadas por alguns deles são espaços potenciais para a expansão da ciência regional e também do projeto SciELO. A quase invisibilidade do Caribe também ocorre pela ausência de indicadores de insumos em CT&I, que se reflete claramente na Tabela 11. Essas lacunas são um problema grave para a região que impede a compreensão das configurações da ciência nesses espaços, entre outros fenômenos. Em relação à produção científica, é possível que alguns

territórios também publiquem com a identificação dos países de vínculo, mas essa hipótese não pode ser comprovada com os dados desta pesquisa.

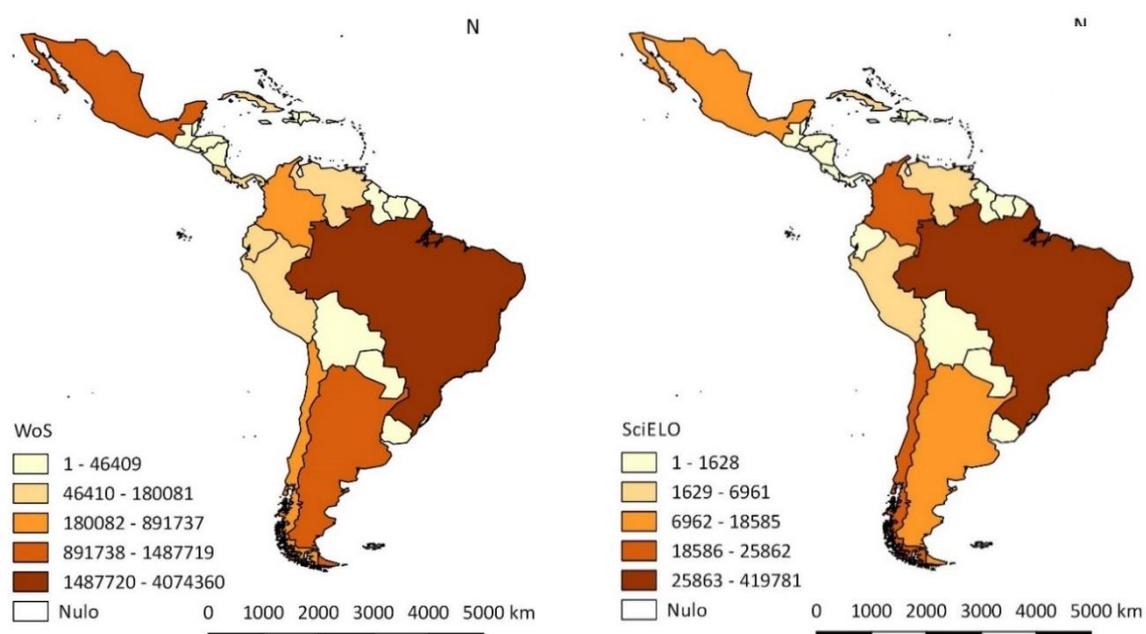
A distribuição geográfica das publicações e citações da ALC pode ser visualizada nos mapas da Figura 3, que apresentam os artigos e citações por país e base de dados.

Figura 9 – Distribuição geográfica de artigos e citações da ALC (2003-2014)

Artigos por país e território



Citações por país e território



Com a ressalva do volume de dados e das especificidades reveladas na Tabela 11, os mapas demonstram situações semelhantes em relação à produção e ao impacto da ciência

mainstream e periférica. Em relação à atividade de publicação, a principal diferença fica por conta de alguns dos países mais produtivos, evidenciando maior ou menor participação de Argentina, Chile e Colômbia, em especial. Brasil, Costa Rica, México, Peru, Venezuela e Uruguai mantêm posições semelhantes nos dois contextos, assim como os países com menor produção, como Bolívia, Guiana, Guatemala, Paraguai, entre outros. No Caribe a principal diferença fica por conta de Cuba, que tem maior presença relativa na ciência regional, e também nos valores nulos de alguns países e territórios em uma ou outra fonte.

A semelhança é um pouco menor no impacto das publicações, aspecto com maior diversidade entre os países da região. O Brasil mantém a posição de liderança nos dois contextos, enquanto os demais países produtivos têm maior variação nos níveis de citações. Argentina e México recebem relativamente mais citações na ciência global, enquanto Chile e Colômbia têm maior destaque na ciência regional. Costa Rica, Equador, Jamaica e Panamá têm maior impacto na WoS, assim como Bermuda e Trinidad e Tobago, que reúnem importante volume de citações embora apareçam como simples pontos no mapa (na América do Norte e próximo à Venezuela, respectivamente). Países e territórios do Caribe alcançam em geral maior impacto na ciência internacional, o que se explica basicamente pela cobertura das bases de dados, pelas características da ciência nacional e pela colaboração internacional.

Os resultados revelam os países da ALC líderes na produção científica e os principais propulsores do impacto da região, mas também chamam atenção para a importância das publicações dos campos e países com menor participação na ciência da região, com igual ou maior potencial de impacto na comunidade regional ou internacional. Esta configuração reforça a importância e a responsabilidade de avaliar a ciência regional com base em dados e indicadores inclusivos, de enfoque local, regional e global. Esta percepção e o cuidado nas avaliações pode tanto gerar maior valor para a ciência regional como evitar o surgimento ou aprofundamento de novos espaços periféricos dentro da própria periferia.

O perfil da ciência latino-americana e caribenha revela-se em boa parte pelas características de sua produção científica. A análise comparativa amplia a visão da ciência regional a partir dos dois enfoques e destaca semelhanças e diferenças em sua composição. É possível inferir, preliminarmente, que a ciência regional não é homogênea, mas diversa em vários aspectos, e que assume características de ciência *mainstream* e periférica, não exclusivas, mas fortemente associadas ao alcance e à circulação das revistas responsáveis pela publicação, também definidos pela indexação em bases regionais e internacionais.

4.2 PADRÕES DE ESPECIALIZAÇÃO CIENTÍFICA

Os padrões de especialização integram a análise dos perfis científicos dos países e da própria região e têm por base a estrutura dos sistemas de CT&I e os indicadores científicos de *input* e *output*, com enfoque nos indicadores bibliométricos de atividade e impacto, além de elementos históricos e contextuais fornecidos pela literatura. A especialização se revela a partir da análise das áreas de pesquisa, transpostas para os seis campos principais de CT&I. Além da análise macro, são apresentadas as 40 áreas de pesquisa com maior atividade relativa nos seis países mais produtivos e o detalhamento exaustivo do conjunto de áreas no perfil da ALC.

A seção contempla os perfis de 20 países e dois territórios (entre as 50 áreas da ALC), que registraram pelo menos 500 artigos na WoS entre 2003 e 2014, sem exigência de número mínimo na SciELO CI, além do perfil da própria região. O ponto de corte considera a validade dos indicadores, em especial os índices relativos, que são baseados em razões e podem apresentar distorções quando a baixa produtividade é confrontada com padrões mais amplos. Áreas com poucos artigos também foram excluídas, evitando compreensões errôneas sobre a especialização regional. Pela mesma razão, os indicadores relativos não foram calculados para os países com menos 100 artigos na SciELO CI. A operacionalização de grande volume de dados de duas fontes e o uso de múltiplos indicadores também contribuíram para essa escolha.

A avaliação sustenta-se em indicadores bibliométricos de atividade de publicação (número de artigos, AI, CPI) e de impacto de citação (nº de citações, MOCR, AAI, RCIS, SS e SSI), além de indicadores de *input*. O AI não pôde ser usado na pesquisa com o padrão de referência regional, pois inflacionou a participação dos países na produção científica, de modo que não foi aplicado à produção indexada na SciELO CI. O RCIS, por sua vez, mostrou-se válido nos dois contextos, sendo usado tanto para a WoS como para a SciELO CI. O perfil científico da região foi traçado a partir de um conjunto menor de indicadores, que excluiu aqueles baseados em padrões nacionais e regionais, mantendo apenas o CPI para a análise da atividade na SciELO CI, como realizado com os países. AI e RCIS, usualmente utilizados nos níveis dos países, mostraram-se representativos dos padrões de especialização científica regional e integram o perfil científico da região.

4.2.1 Perfis científicos dos países

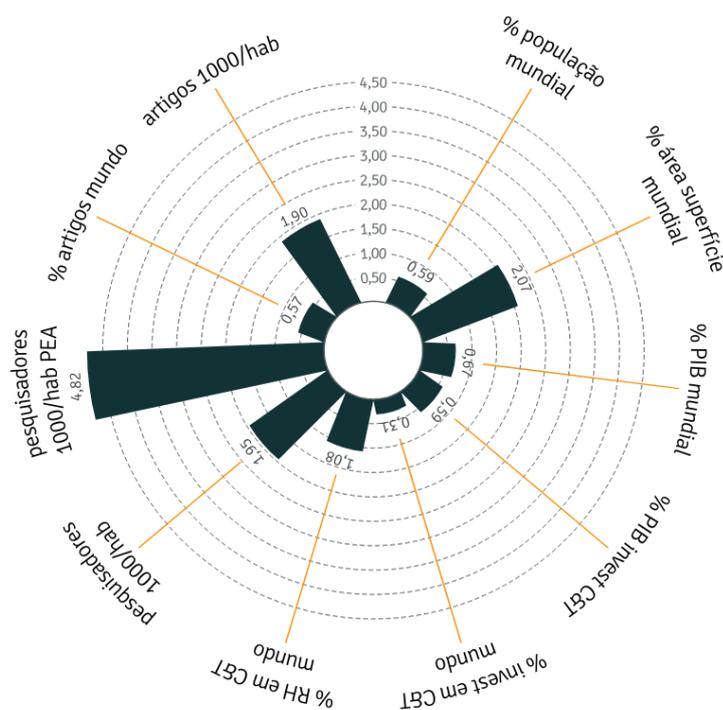
Com base numa visão integrativa da ciência latino-americana e caribenha, apresentam-se a seguir os perfis científicos dos países e territórios de acordo com a ordem alfabética.

4.2.1.1 Argentina

A Argentina é um país da América do Sul que cobre a maior parte do sul do continente e tem o espanhol como idioma oficial. O sistema de CT&I do país é constituído pelo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), responsável pela coordenação, avaliação e formulação de políticas em conjunto com o Gabinete Científico Tecnológico, que define as prioridades e promove a alocação de recursos públicos para a CT&I. O país também conta com o Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), uma entidade descentralizada do MINCYT que promove atividades de acordo com as políticas do governo, prioridades e diretrizes estabelecidas nos planos nacionais de CT&I. O CONICET é formado por 266 unidades executoras e 17 centros de pesquisa e transferência tecnológica. Por fim, destaca-se a Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, que financia os projetos de CT&I com vistas a melhorar as condições sociais, econômicas e culturais do país, além dos laboratórios de investigação e serviços distribuídos no território nacional e as fundações de apoio à ciência e tecnologia (LEMARCHAND, 2010; ARGENTINA, 2018).

Com a maior proporção de pesquisadores por 1000/hab na região, a Argentina tem certo equilíbrio entre os indicadores de *input* e *output* e registra importante participação na ciência regional e global. Além dos recursos humanos em CT&I, está entre os países da região com maior investimento em pesquisa e desenvolvimento em relação ao PIB, mesmo que bem abaixo da média mundial (2,15%), e na proporção de artigos no mundo e por 1000/hab.

Gráfico 10 – Indicadores de *input* e *output* da Argentina



A tradição na ciência e as políticas de educação superior argentinas têm contribuído para o alcance de posições relevantes na ciência internacional, além das relações de colaboração com outros países, que se destacam no contexto regional. Os esforços na educação superior se

refletem na proporção elevada de pesquisadores e também nos dados de publicação e citação. A Argentina também tem fortes conexões internacionais, especialmente com outros países iberoamericanos, com cerca de dois quintos da pesquisa realizada em colaboração. As publicações do país em coautoria internacional contribuem para um impacto de citação elevado, superior à boa parte dos países da região e à média mundial de citações em algumas áreas de pesquisa (LEMARCHAND, 2010; OECD, 2017; RICYT, 2017).

A crise econômica enfrentada pela Argentina desde o início dos anos 2000, com a queda dos índices econômicos reforçada nos últimos anos, tem reflexos sobre o conjunto da ciência nacional, que não está dissociada do contexto social, econômico e cultural do país. Os efeitos se revelam nos insumos e nos resultados, incluindo investimentos, recursos humanos e produção científica, como demonstrado por Miguel, Moya-Anegón e Herrero-Solana (2010). A redução do crescimento das publicações do país já era percebida na virada do século, quando o México assumiu a segunda posição na produção científica da ALC, superando a Argentina no volume de publicações (VELHO, 2004; UNESCO, 2010). A longa crise e o futuro incerto da economia do país também geram preocupações sobre o futuro da ciência nacional.

Com 22 revistas nacionais indexadas na WoS e 144 revistas na SciELO, a Argentina publicou 81.663 artigos entre 2003 e 2014, correspondentes a 0,57% dos artigos mundiais, e ocupa a terceira posição da região na WoS. O índice é bastante próximo à referência da população mundial (0,59%), indicando a contribuição no mesmo nível nesses aspectos. O impacto médio dos artigos é relativamente elevado na ciência *mainstream*, em especial na comparação com outros países produtivos da região, com média de 15,51 citações por artigo. Na SciELO CI a presença da Argentina é menos significativa, mas relevante, com 15.502 artigos (5,65%) no período e ocupando a quinta posição entre os países da região.

Com maior quantidade absoluta de artigos nas Ciências Naturais e nas Ciências Médicas & da Saúde na WoS, a Argentina apresenta índices de atividade relativa elevados nas Ciências Naturais e nas Ciências Agrárias, tanto com referência ao padrão global como na produção interna do país. Produz mais que o dobro das pesquisas esperadas nas Ciências Naturais e cerca de 1,7 vezes mais que o esperado nas Ciências Agrárias. Ciências Sociais e Humanidades apresentam destaque na atividade em relação ao mundo e na força e especialização científica relativas à produção e ao impacto regional. Os maiores índices de impacto em relação ao mundo são alcançados pelas Ciências Agrárias, seguidas das áreas da saúde e Engenharia & Tecnologia. Ciências Naturais e Humanidades, por sua vez, se sobressaem na capacidade de atrair citações no total de citações recebidas pelo país.

Tabela 12 – Atividade, impacto e especialização científica da Argentina – WoS (2003-2014)

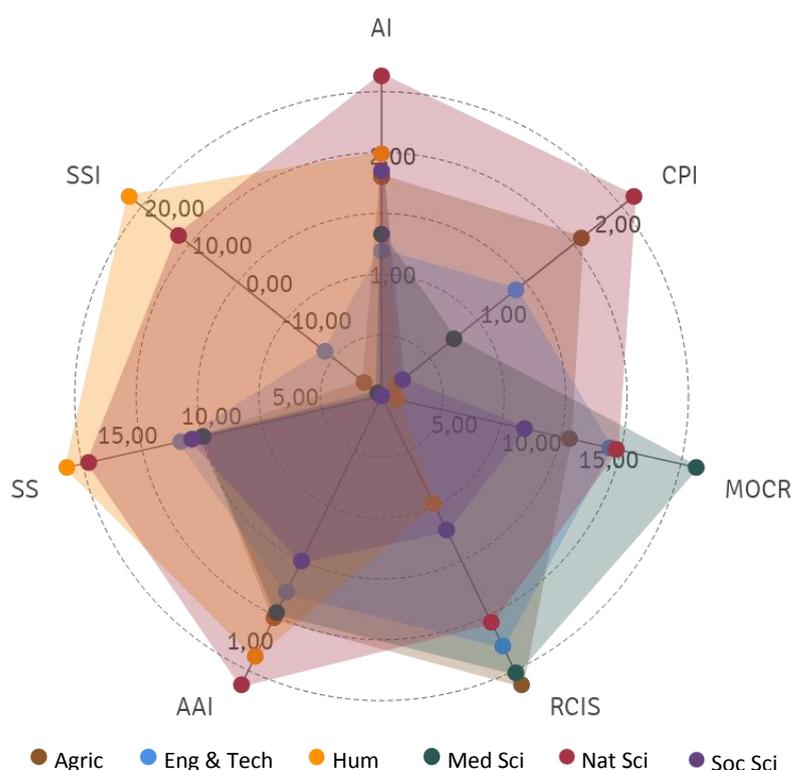
Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	5.331	63.628	1,80	1,71	11,93	0,97	0,86	10,42	-21,99
Engenharia & Tecnologia	16.008	232.143	1,19	1,15	14,50	0,84	0,76	11,71	-13,89
Humanidades	1.214	1.003	1,99	0,13	0,98	0,36	1,01	18,36	26,44
Ciências Médicas & da Saúde	22.288	445.215	1,33	0,62	19,97	0,93	0,84	10,42	-24,76
Ciências Naturais	48.647	725.262	2,63	2,16	14,90	0,76	1,12	17,09	16,27
Ciências Sociais	3.471	28.764	1,85	0,18	9,07	0,45	0,64	11,07	-25,57

Nota: AI: Activity Index; CPI: Country Profile Index; MOCR: Mean Observed Citation Rate; RCIS: Relative Citation Impact Score; AAI: Attractivity Index; SS: Scientific Strength; SSI: Scientific Specialization Index.

Embora supere a média mundial de artigos em todos os campos no nível macro e acumule índices de citação próximo ao esperado em alguns casos, a Argentina não alcança a média mundial de impacto em nenhuma grande área, mas fica próxima nas Ciências Agrárias (RCIS 0,97) e Ciências Médicas & da Saúde (0,93). Com participação significativa na atividade, Ciências Sociais e Humanidades são os campos mais distantes do impacto esperado, com RCIS 0,45 e 0,36, respectivamente, indicando que a produção desses campos ainda é pouco utilizada na literatura internacional, como ocorre em geral com a produção de outros países nos campos. O Gráfico 11 revela a especialização científica da Argentina nos diversos indicadores.

As Ciências Naturais têm a maior participação relativa na atividade e no impacto da ciência argentina. Áreas agrárias e da saúde ficam próximas à média mundial de impacto, mas têm baixa especialização na região. Engenharia & Tecnologia seguem padrão semelhante, com menor presença nas citações. A importância das Humanidades se revela pela força e especialização no contexto regional, o que também ocorre, em menor grau, nas Ciências Sociais.

Gráfico 11 – Especialização científica da Argentina na WoS



Na SciELO CI o perfil da Argentina se altera substancialmente em relação aos campos de especialização. A semelhança com o perfil internacional se estabelece nas Ciências Agrárias,

que superam o dobro das publicações esperadas no país, além da taxa média relativa de citação. Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Sociais têm o maior impacto relativo, e o segundo campo também tem certa especialização no contexto regional. As Humanidades se destacam pela atividade superior ao esperado no mundo e pela força e especialização em relação à região.

Tabela 13 – Atividade, impacto e especialização científica da Argentina – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	1.376	1.146	2,28	0,83	0,38	0,90	3,13	-59,95
Engenharia & Tecnologia	739	324	0,35	0,27	0,44	0,78	2,35	-25,57
Humanidades	1.897	712	1,43	0,37	0,69	3,58	20,62	63,19
Ciências Médicas & da Saúde	4.110	5.159	0,64	1,25	0,97	0,76	2,01	-60,28
Ciências Naturais	4.199	4.661	0,95	1,11	0,86	3,81	9,08	-8,04
Ciências Sociais	4.600	3.332	1,22	0,72	1,08	3,39	8,70	7,81

Além das diferenças nos padrões de especialização da ciência *mainstream* e periférica, os resultados apontam para o contraste entre o impacto médio elevado da Argentina na WoS, em especial na comparação com outros países da região, e o volume reduzido de citações na SciELO CI, que tende a ser semelhante para os demais países da região. Observados isoladamente, os valores de impacto médio podem não justificar o esforço de publicação dos artigos regionais. É preciso considerar, entretanto, que a comunicação científica atende a propósitos mais amplos que o impacto de citações, e que a região ainda tem um longo caminho a percorrer, já desbravado em boa parte pela criação da SciELO e de outras bases regionais. É importante também observar os mesmos indicadores no nível meso das áreas de pesquisa, onde alguns destaques se revelam para o país em relação ao impacto das publicações.

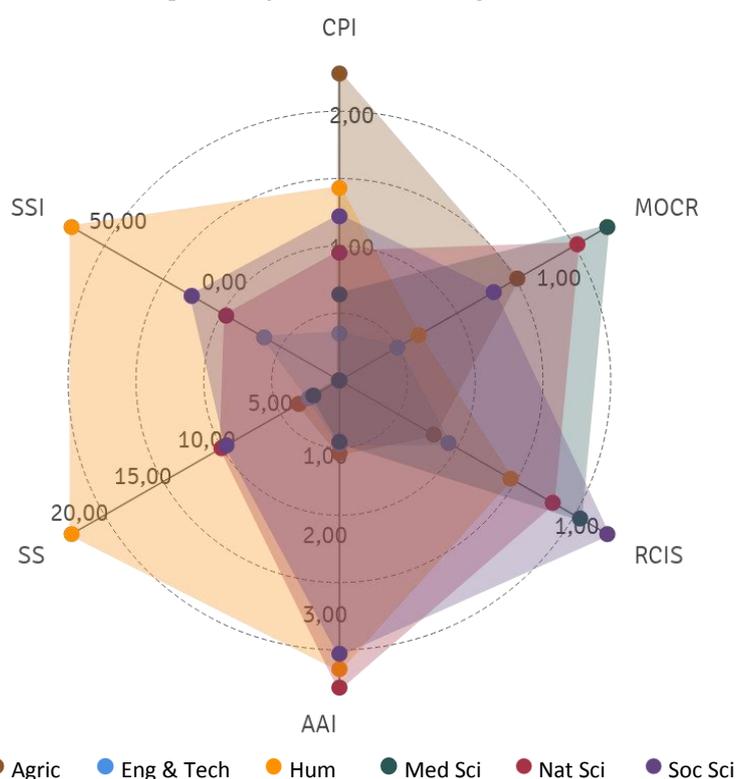
A especialização científica varia conforme os indicadores e as fontes de dados. Considerando os modelos paradigmáticos de publicação propostos pela European Commission (1997), Argentina adota o modelo bio-ambiental de pesquisa, com Ciências Naturais e Agrárias em foco e com as áreas biológicas dominando a produção do país. Ciências Sociais e Humanidades ocupam um papel importante na ciência argentina, mesmo que não definam propriamente um perfil paradigmático de pesquisa. Embora esses campos não estejam previstos na classificação dos modelos de publicação supracitados, alertando para os limites da proposta, é fundamental apontar seu desempenho superior na Argentina em relação à ciência regional.

Os resultados evidenciam um volume significativo de produção científica da Argentina, com certo equilíbrio entre os campos na ciência *mainstream*. Engenharia & Tecnologia são as áreas mais incipientes do país. Como parte das políticas e estratégias de CT&I, a Argentina criou fundos que incentivam parcerias público-privadas para ampliar a competitividade em alguns setores, em especial nas áreas tecnológicas. Em 2012 o governo lançou o *Plan Nacional*

de *Ciencia, Tecnología e Innovación*, que prioriza as regiões menos desenvolvidas do país, atribuindo-lhe 25% dos novos postos de trabalho do CONICET. O plano contempla as áreas de Biotecnologia, Nanotecnologia e TIC, além de Agroindústria, Energia, Desenvolvimento Sustentável, entre outros. Outros esforços estão voltados ao desenvolvimento de satélites geossíncronos e tecnologias de lançamento, com impactos previstos para as Ciências Espaciais, Engenharia & Tecnologia e Ciências Naturais (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015).

A ciência regional da Argentina é marcada por atividade mais elevada nas Ciências Agrárias, Ciências Sociais e Humanidades. Em relação ao impacto, as áreas da saúde acompanham a média de citação das agrárias, mais elevada do conjunto, mas com menos de uma citação por artigo, como ocorre em todos os campos. Engenharia & Tecnologia têm menor participação, enquanto Ciências Sociais e Humanidades são os campos de maior especialização do país.

Gráfico 12 – Especialização científica da Argentina na SciELO CI



A liderança na produção do conhecimento em colaboração e a integração com a ciência ibero-americana também são características importantes da ciência argentina. Um relatório da Unesco (2015) revelou que mais de um em cada dez pesquisadores de tempo integral estiveram envolvidos com colaboração internacional de 2007 a 2013, num total de 1.137 projetos de pesquisa estrangeiros. Lemarchand (2010) destaca a importância das redes de pesquisa e da cooperação internacional, indicando a existência de convênios com cerca de 150 países. Outro destaque é a valorização do conhecimento tradicional e de temas locais, ligados a agendas e prioridades nacionais, o que representa um esforço importante para equilibrar as tensões entre o local e o global que marcam as práticas científicas dos países periféricos (KREIMER, 2000; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ; MIGUEL; MOYA-ANEGÓN, 2015; UNESCO, 2015).

A Argentina tem tradição e produção crescente nas Ciências Sociais e Humanidades, que desempenham um papel importante na visibilidade internacional do país. Chinchilla-

Rodríguez, Miguel e Moya-Anegón (2015) identificaram que a visibilidade desses campos está crescendo, mesmo com o predomínio do espanhol nas publicações. Segundo os autores, a visibilidade acompanha a expansão internacional dos campos e indica que as citações não são determinadas apenas pelo domínio geográfico de pesquisa, mas também pela linguagem de publicação, pela coautoria e pelos perfis das revistas publicadas.

As tabelas a seguir apresentam a especialização científica argentina nas 42 áreas de pesquisa que alcançaram o maior índice de atividade, em conjunto com os demais indicadores.

Tabela 14 – Especialização da Argentina por área de pesquisa – WoS (2003-2014)

Áreas de pesquisa	AI	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Paleontol	31,04	1,98	10,45	0,79	3,79	58,89	89,17
Archaeol	14,42	0,55	5,10	0,58	2,69	42,17	82,60
Mycol	13,66	0,53	10,82	0,64	1,03	14,57	8,55
Anat & Morfol	10,90	0,40	9,34	0,64	1,44	16,15	24,17
Classics	9,77	0,07	0,17	0,12	2,79	37,50	84,09
Med Eth	8,26	0,04	2,60	0,31	0,84	13,75	1,50
Microsc	8,23	0,11	9,14	0,64	0,75	8,04	-43,85
Tropic Med	8,02	0,59	14,80	0,94	0,49	6,34	-62,34
Antropol	7,63	0,77	6,11	0,51	1,54	28,22	62,69
Parasitol	7,23	1,58	12,46	0,68	0,77	11,64	-12,83
Demogr	6,17	0,04	2,42	0,17	0,25	5,30	-66,57
Med Lab Techn	5,94	0,58	3,63	0,25	0,91	15,47	17,90
Biodivers & Conserv	5,78	0,92	18,53	0,86	1,03	14,40	5,25
Phys Geogr	4,88	0,82	15,20	0,70	1,48	22,15	47,24
Robot	4,87	0,09	7,00	0,41	0,83	13,52	4,54
Entomol	4,57	1,68	8,19	0,78	0,99	15,86	16,65
Cult Stud	4,45	0,03	1,00	0,19	0,79	5,26	-12,52
Reprod Biol	4,33	0,94	14,15	0,65	1,40	21,57	46,65
Mineral	3,93	0,22	12,71	0,77	0,85	14,50	9,97
Leg Med	3,91	0,09	11,62	1,00	1,51	17,53	20,25
Hist & Philos Sci	3,81	0,14	2,23	0,34	0,98	18,15	33,70
Forest	3,68	0,69	15,41	0,98	1,22	13,16	-1,25
Evol Biol	3,44	1,15	20,43	0,62	1,28	20,66	36,82
Zool	2,59	3,96	7,77	0,74	1,19	19,71	33,60
Integr & Compl Med	2,58	0,16	15,94	1,05	0,46	7,20	-55,33
Urban Stud	2,57	0,07	5,60	0,39	0,58	12,39	-14,91
Developmental Biol	2,36	0,49	15,51	0,44	1,42	21,79	48,27
Min & Miner Process	2,33	0,06	9,48	1,12	0,46	7,22	-53,20
Fish	2,28	0,53	10,44	0,76	0,65	10,76	-21,28
Allergy	2,24	0,13	48,10	2,09	1,75	13,98	-7,29
Remote Sens	2,14	0,15	21,71	0,97	1,10	12,18	-4,42
Area Stud	2,12	0,08	5,10	1,57	1,04	13,33	4,12
Oceanogr	2,01	0,72	15,71	0,84	1,11	16,40	20,89
Mar & Freshw Biol	1,79	2,38	11,23	0,68	1,04	17,19	33,72
Virol	1,72	0,75	20,12	0,77	1,48	20,52	39,62
Rheum	1,57	0,32	37,43	1,44	1,46	12,86	18,16
Behav Sci	1,50	0,50	15,32	0,68	0,76	12,08	-7,80
Geogr	1,49	0,14	5,37	0,32	0,43	6,61	-59,87
Imaging Sci & Photo	1,46	0,12	23,97	1,19	1,01	11,49	-10,72
Soc Issues	1,44	0,04	2,86	0,30	0,85	15,48	14,67

No nível meso das áreas de pesquisa ocorre maior variação das disciplinas nos diversos indicadores, sem prejuízo à proeminência das Ciências Naturais, o que reforça a aderência do país ao modelo bio-ambiental. As diferenças entre a ciência *mainstream* e periférica se tornam mais tênues nesse nível, mas com importante variação entre os contextos.

A Argentina publica mais de 30 vezes o esperado no mundo em Paleontologia e acumula 60% da força científica da região, além de elevada especialização na área. Apesar disso e da capacidade de atrair citações no conjunto das áreas do país (AAI), o país não atinge a média mundial de citações na área (\bar{x} m 13,29), de modo que o valor de RCIS fica em 0,79. A força e especialização científica da área na região, calculadas com base nos artigos citados, atestam a importância da área nas Ciências Naturais, associada ao importante conjunto de depósitos fósseis no país correspondentes às eras Paleozoica, Mesozoica e Cenozoica (APESTEGUÍA, [201?]). A importância da Paleontologia argentina também é apontada por Miguel *et al.* (2013), que destacaram o papel da revista *Ameghiniana*, da Asociación Paleontológica Argentina, no contexto regional e internacional, e da Facultad de Ciencias Naturales y Museo, da Universidad Nacional de La Plata, uma das instituições com maior tradição do mundo na área.

As Ciências da Vida predominam na atividade relativa da Argentina em relação ao mundo e reforçam a contribuição do país nas áreas biológicas e da saúde, também destacada em estudos anteriores sobre campos específicos (MOLINA *et al.*, 2015; BASUALDO *et al.*, 2016). Arqueologia, Demografia e Estudos Culturais representam as Ciências Sociais entre as áreas mais ativas, enquanto as Humanidades são contempladas com a área de Clássicos, que também se distingue pela força e especialização científica no contexto regional.

As configurações são distintas na avaliação da atividade relativa ao próprio país, onde as áreas mais produtivas se estabelecem no topo do *ranking*. Este aspecto revela diferenças significativas entre a ciência *mainstream* e periférica da Argentina, como observado para a região. Apesar das variações, o modelo bio-ambiental ainda se mostra mais adequado para o país, mesmo com a forte presença de Química, Física e Engenharia, que poderia gerar certa inclinação aos modelos chinês ou japonês na ciência internacional, mas cuja proeminência não se revela sistematicamente em outros indicadores. Este é igualmente o único indicador capaz de revelar Agricultura e Ciências das Plantas entre as áreas de destaque nos dois contextos.

As áreas da saúde assumem papel relevante no impacto das publicações da Argentina, em especial no impacto relativo ao mundo. No nível meso, Alergia, Medicina Geral & Interna, Reumatologia e Gastroenterologia & Hepatologia acumulam impacto relativo elevado em relação ao mundo e ao próprio país. Além das áreas do gráfico, têm impacto levemente superior ao esperado no mundo Anestesiologia (RCIS 1,06), Medicina Integrativa & Complementar

(1,05), Ginecologia & Obstetrícia (1,05), Enfermagem (1,05), Doenças Infecciosas (1,02), Dermatologia (1,01) e Medicina de Emergência (1,01). Apenas Endocrinologia & Metabolismo se destacam na especialização científica da região na produção internacional, enquanto Medicina Integrativa & Complementar tem maior especialização científica na região.

Tabela 15 – Especialização da Argentina por área de pesquisa – SciELO CI (2003-2014)

Áreas de pesquisa	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Agric	6,49	0,79	0,25	0,31	1,44	-89,98
Geol	6,35	1,15	1,28	20,90	48,37	96,50
Antropol	6,17	1,07	1,10	10,32	29,92	91,92
Gen & Intern Med	4,63	1,26	0,98	1,76	5,16	-23,72
Arts & Humanit	4,35	0,34	0,57	2,98	13,02	60,04
Psychol	4,35	1,00	0,64	1,49	6,99	8,76
Plant Sci	4,30	0,94	0,34	1,14	6,49	2,85
Life Sci & Biomed	4,12	0,93	0,45	1,40	5,11	-24,89
Zool	3,21	1,20	0,62	1,61	7,82	20,09
Educ & Educ Research	3,15	0,65	0,48	0,89	4,00	-43,15
Soc Sci	3,04	0,48	0,77	2,70	8,38	30,68
Cardiovasc Syst & Cardiol	3,03	1,08	0,63	2,33	0,00	0,00
Hist	2,94	0,72	1,99	9,08	21,05	84,39
Gov & Law	2,79	0,46	0,82	2,05	6,64	6,26
Entomol	2,76	1,15	0,67	2,97	10,70	49,05
Sociol	2,76	0,68	0,25	0,51	3,63	-49,64
Philos	2,70	0,21	0,95	5,51	19,33	81,65
Eng	2,68	0,49	0,74	0,94	2,85	-66,22
Archaeol	2,48	1,52	1,35	21,94	57,95	97,71
Pediatr	2,43	1,83	0,94	2,47	8,07	-21,85
Publ Envir & Ocup Health	2,28	2,03	0,52	0,36	1,72	-86,00
Biodivers & Conserv	2,03	1,17	0,83	2,17	7,48	9,69
Bus & Econ	1,77	0,24	0,33	0,34	1,95	-83,23
Microbiol	1,77	1,20	1,24	5,21	15,71	71,42
Vet Sci	1,63	0,72	0,26	0,27	0,81	-97,19
Environ Sci & Ecol	1,58	1,14	0,61	1,08	7,27	-1,64
Linguist	1,52	0,46	0,98	2,82	7,56	21,06
Tropic Med	1,42	2,88	1,13	1,69	4,74	-29,96
Lit	1,25	0,08	0,36	1,38	9,80	44,14
Commun	1,23	0,19	0,38	1,79	9,93	47,30
Parasitol	1,10	3,01	1,53	2,73	6,72	3,86
Mar & Freshw Biol	1,02	1,12	0,84	2,96	6,99	6,19
Women's Stud	0,94	0,35	0,40	2,62	6,52	7,70
Chem	0,89	0,68	0,47	0,29	1,40	-90,56
Oceanogr	0,86	1,17	0,83	3,86	9,63	37,43
Genet & Hered	0,84	0,34	0,51	1,02	4,37	-22,51
Orthop	0,83	0,18	0,17	0,19	1,31	-91,61
Radiol, Nucl Med & Imag	0,78	0,21	0,17	0,64	3,38	-52,65
Forest	0,74	1,16	0,47	0,74	2,88	-66,85
Rehabilit	0,73	0,19	0,07	0,08	0,94	-94,53

Com maior presença na atividade de publicação, Ciências Naturais têm menor destaque no impacto internacional da Argentina, abrindo espaço para Engenharia & Tecnologia, com Ciência da Imagem & Tecnologia Fotográfica (1,19), Instrumentos & Instrumentação (1,11) e Ciência dos Materiais (1,07), além de Ciência & Tecnologia de Alimentos (1,04) e Engenharia (1,03). Por outro lado, o campo mantém posições relevantes na ciência regional, com Biologia Celular liderando o impacto relativo na SciELO CI, além de participação significativa de Parasitologia, Geologia, Física e Biologia Reprodutiva. No impacto relativo ao próprio país voltam a aparecer as Ciências Sociais e Humanidades, principalmente no contexto regional.

Paleontologia retorna à liderança na força e especialização científica da Argentina na ciência regional e global, acompanhada de Arqueologia e Antropologia nos dois contextos, o que indica a contribuição do país nos estudos sobre a vida na Terra, a cultura e modos de vida das sociedades e do ser humano. A preocupação com o homem, sua história e cultura também se revela pelo enfoque em Artes, História, Filosofia, Literatura e Religião, com pouca variação nos dois contextos. As Ciências Sociais Aplicadas assumem importância na ciência argentina na SciELO CI com Biblioteconomia & Ciência da Informação, Comunicação, Serviço Social e Estudos Urbanos, áreas que não têm destaque na ciência internacional do país.

A especialização regional em Geologia e Sensoriamento Remoto indica que a Argentina tem papel importante nos estudos da terra e de sua superfície, conforme apontado por Torres *et al.* (2015). Entomologia se destaca no contexto regional e reforça a tradição argentina nas pesquisas sobre os insetos, também destacada por Frame (1977) e Galicia-Alcantara (1990), juntamente com Brasil e México. Outros campos de especialização reforçam o modelo bio-ambiental de pesquisa, com as áreas biológicas ocupando papel central na ciência argentina, cujo perfil se complementa pela tradição e pelo avanço das Ciências Sociais e Humanidades e pela importante cobertura de Ciências Médicas & da Saúde e Engenharia & Tecnologias.

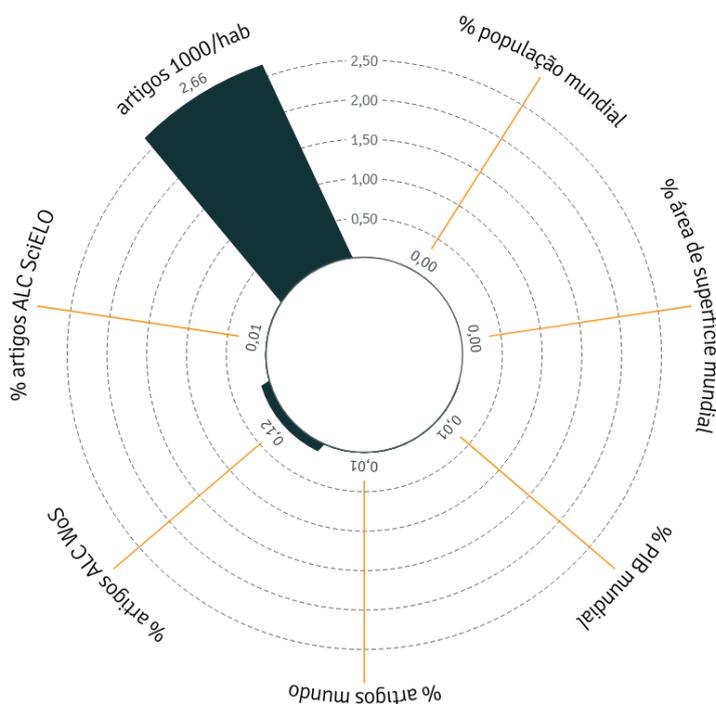
O perfil científico da Argentina é marcado, portanto, pelo alto índice de recursos humanos em CT&I, pela colaboração internacional relativamente elevada e pelo modelo paradigmático de publicação bio-ambiental, além da importância das Ciências Sociais e Humanidades, em especial no contexto regional. A Argentina também se destaca pela valorização de temas locais e do conhecimento tradicional, pela estrutura robusta do sistema nacional de CT&I e pelo aumento progressivo dos investimentos em CT&I.

4.2.1.2 Barbados

Barbados é uma ilha do Caribe oriental e um país independente da Comunidade Britânica que tem o inglês como idioma oficial. Seu sistema de CT&I é formado pelo National Council for Science and Technology (NCST), criado em 1977 e vinculado ao Ministry of Education, Science, Technology, and Innovation, que é responsável por coordenar e promover a ciência e a tecnologia no país. A estrutura de CT&I de Barbados é incipiente, formada por poucas instituições, a exemplo da Unidade de Gestão da Conservação Costeira, da Divisão Ambiental do Ministério da Saúde e Meio Ambiente, da Empresa Agrícola de Barbados e do Instituto de Pesquisa Bellair, unidade de pesquisas marinhas da McGill University of Canada, além do Cave Hill Campus da University of the West Indies, universidade que atende a 17 países do Caribe e concentra esforços em Barbados nas pesquisas sobre energia solar (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015).

Com pouco mais de 280 mil habitantes e 430km² de área de superfície, Barbados contribui com 0,01% dos artigos do mundo, índice que acompanha o PIB do país. Com 0,12% dos artigos da ALC na WoS e 0,01% na SciELO CI, o país acumula um dos maiores índices de publicação por 1000 habitantes do Caribe, atrás apenas de Grenada e Guadalupe, o que indica elevada produção científica em relação à população residente no país.

Gráfico 13 – Indicadores de *input* e *output* de Barbados



Barbados publicou 755 artigos entre 2003 e 2014 e ocupa a 18ª posição da região na ciência internacional, com impacto médio de 18,69 citações. A maior parte dos artigos é publicada em coautoria com outros países, em especial Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e outros países europeus, o que explica, ainda que parcialmente, o volume de publicações por 1000 habitantes e o impacto elevado na ciência internacional. A cooperação intensa de

Barbados com Estados Unidos e Canadá também foi destacada por Velho (2004) na produção científica da década de 1990, enquanto Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012) apontaram o país como um dos mais colaborativos da ALC nas áreas da saúde entre 2003 e 2007, o que poderia ser atribuído tanto ao tamanho do país quanto à sua especialização no campo.

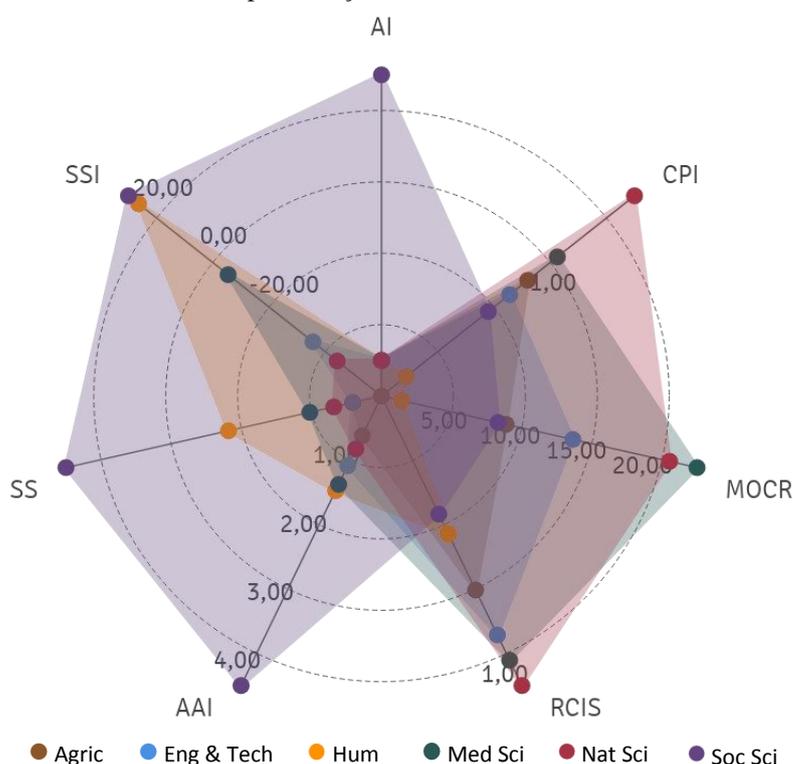
Tabela 16 – Atividade, impacto e especialização científica de Barbados – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	27	249	0,01	0,89	9,22	0,69	0,57	0,06	-56,77
Engenharia & Tecnologia	97	1.374	0,01	0,78	14,16	0,85	1,00	0,06	-34,66
Humanidades	14	21	0,01	0,15	1,50	0,49	1,36	0,32	21,55
Ciências Médicas & da Saúde	315	7.355	0,01	1,07	23,35	0,94	1,27	0,15	-7,31
Ciências Naturais	294	6.270	0,01	1,54	21,32	1,03	0,76	0,10	-42,47
Ciências Sociais	119	1.027	0,09	0,65	8,63	0,42	3,16	0,66	24,83

Com estrutura de CT&I limitada, Barbados registra atividade inferior ao padrão mundial em todos os campos, com maior produtividade absoluta e atividade relativa ao país nas Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais. O impacto mais elevado também é alcançado nesses campos, em especial nas Ciências Naturais, que superam o impacto médio mundial, indicando a especialização do país nessas disciplinas. As Ciências Sociais e Humanidades têm maior atividade em relação ao mundo e atraem maior impacto no conjunto de citações do país, além de maior força e especialização na região, mesmo com baixa atividade e impacto absolutos.

A ciência de Barbados se caracteriza por atividade reduzida e elevado impacto relativo, em especial nas Ciências Naturais e demais áreas concentradas à direita do Gráfico 14. No outro extremo têm destaque as Ciências Sociais e, em menor grau, as Humanidades. Maior equilíbrio entre os indicadores ocorre nas Ciências Médicas & da Saúde e em Engenharia & Tecnologia. Ciências Agrárias têm a menor especialização do país na produção nacional.

Gráfico 14 – Especialização científica de Barbados na WoS



Em relação aos modelos paradigmáticos de publicação, Barbados se caracteriza pelo padrão bio-ambiental nas pesquisas, com boa distribuição dos indicadores nessas áreas e maior participação das Ciências Biológicas. Ciências Médicas & da Saúde têm importante presença no país, mas não caracterizam propriamente um perfil de publicação. As duas áreas foram igualmente destacadas como os campos mais produtivos de Barbados entre 2008 e 2014 pela Unesco (2015), que apontou a forte colaboração internacional do país, com 78,2% das publicações em coautoria com outros países. Utilizando classificação distinta, Velho (2004) identificou que os campos de Biologia & Agricultura, Física & Matemática e Medicina Clínica também eram os mais produtivos do país no final da década de 1990.

Característico de boa parte dos países do Caribe, o padrão bio-ambiental também se explica pela produção de Barbados nas Ciências Ambientais & Ecologia, Meteorologia & Ciências da Atmosfera, Astronomia & Astrofísica, entre outros. Os esforços dos países do Caribe na adoção de tecnologias de energia sustentável, iniciados em Barbados na década de 1990 com a adoção do *Programme of Action for the Sustainable Development of Small Island Developing States* (UNESCO, 2015), não resultam diretamente em maior produção e impacto na área de Energia & Combustíveis, mas têm reflexos no campo de Engenharia & Tecnologia e nas Ciências Naturais. Por outro lado, os programas voltados ao desenvolvimento da Agroindústria e Biotecnologia de tecidos em hortifrútis (LEMARCHAND, 2010) ainda não se refletem em maior participação das Ciências Agrárias na produção nacional.

A especialização nas Ciências Médicas & da Saúde pode ser explicada parcialmente pela presença do Chronic Disease Research Centre, ligado ao Tropical Medicine Research Institute, no Campus da Cave Hill University of the West Indies. Indicado pela Unesco (2015, p. 167, tradução nossa) como um “oásis de sucesso no deserto que é a política de CTI do Caribe”, o Centro se destaca pelas pesquisas relevantes no cenário global. Apesar da ligação com o Tropical Medicine Research Institute e da posição geográfica do país, não há evidências de maior especialização na área de Medicina Tropical. Os resultados indicam, entretanto, maior atividade e impacto em Medicina Geral & Interna, Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional, Cirurgia e Doenças Infecciosas. Já a distinção das Ciências Sociais em Barbados decorre basicamente das áreas de Negócios & Economia, Psicologia, Educação & Pesquisa Educacional e Ciências Sociais. Em função do baixo número de artigos, os resultados dessas áreas devem ser vistos com cuidado, assim como nas Humanidades.

Identificados os pontos fortes e as principais configurações da ciência de Barbados, aos quais podem ainda ser adicionados os esforços para promover a inovação e a educação superior (UNESCO, 2015), importa destacar a baixa participação do país na ciência regional, assim

como ocorre com a maior parte dos países e territórios caribenhos. Com apenas 19 artigos e 70 citações na SciELO CI, a ciência de Barbados não é representativa no contexto regional. A média de citações é de 3,68, mas sofre influência de um único artigo da área de Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional, publicado em colaboração com Brasil, Chile, Cuba, México e Uruguai, que acumula 58 citações. As Ciências Médicas & da Saúde reúnem 15 artigos e o total de citações, enquanto Ciências Naturais e Ciências Sociais têm dois artigos cada nesse contexto.

Mais do que inviabilizar a análise da especialização científica de Barbados no contexto regional, o volume reduzido de artigos revela a quase invisibilidade do país na região e reforça a percepção sobre as disparidades da ciência regional e a existência de periferias dentro da própria periferia. A exceção de Cuba, os países do Caribe não integram o projeto SciELO. Barbados também não tem revistas indexadas na WoS, Scopus ou RedALyC, mesmo que registre 12 títulos na Latindex e bom número de títulos na agência do International Standard Serial Number (ISSN), como levantado por Cetto e Alonso-Gamboa (1998).

A quase invisibilidade de Barbados não ocorre apenas na produção científica, mas se revela pela ausência de dados de insumos do país em CT&I observada no Gráfico 13. Este é um importante desafio do país, em parceria com organismos regionais e internacionais. De todo modo, é preciso reconhecer que a invisibilidade se dá tanto pela ausência de dados como pela incipiência da ciência do país, que tem um longo caminho a percorrer na própria região.

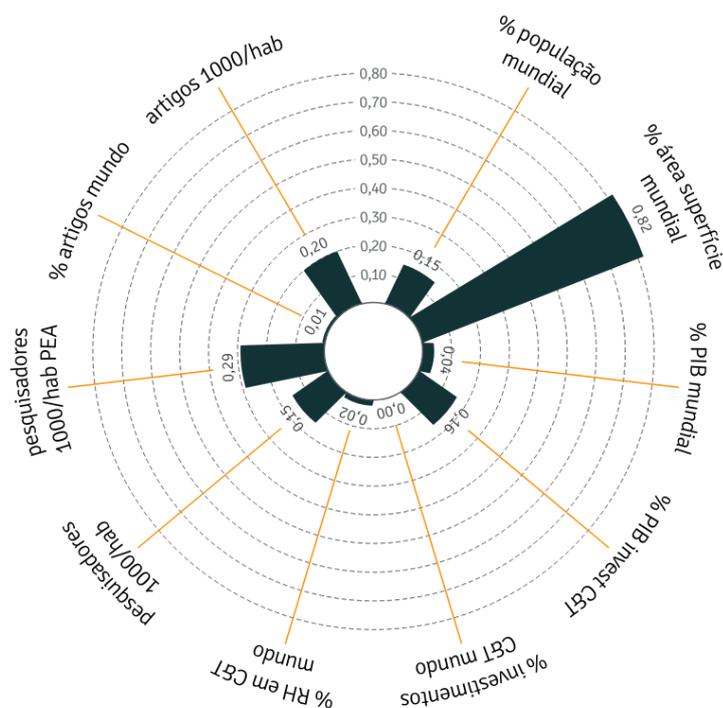
4.2.1.3 Bolívia

A Bolívia é um país do centro-oeste da América do Sul que tem o espanhol como idioma oficial, além do aymará, quéchua, guarani e uma variedade de línguas indígenas. O sistema de CT&I da Bolívia é coordenado pelo Viceministerio de Ciencia y Tecnología (VCyT), ligado ao Ministerio de Educación, responsável pela formulação e implementação de políticas, planos e programas de ciência, tecnologia e inovação. O VCyT é constituído pela Dirección Geral de Tecnología da Informação e Comunicação, voltada ao aprimoramento do uso das TIC no ensino e aprendizagem, e pela Dirección Geral de Ciencia e Tecnología, que se desdobra em três programas: Sistema Estatal de Ciencia e Tecnología, Sistema Boliviano de Información Científica e Educação em Ciências. A Bolívia passou por importantes mudanças a partir de 2006 com a posse do governo Evo Morales e, em especial, com a promulgação da *Constitución Política del Estado*, em 2009, que definiu a criação de um sistema estatal de CT&I capaz de integrar as instituições públicas e privadas e os povos indígenas. Em 2013, o VCyT lançou o *Plan Nacional de Ciencia Y Tecnología 2014-2025*, baseado na nova visão ciência e na *Agenda*

Patriótica 2025, que estabelece pontos a serem alcançados pelo país em diversos setores (LEMARCHAND, 2010; BASTOS; LORDEMAN, 2014; BOLÍVIA, 2016).

Com uma parte importante da área de superfície da região, a Bolívia registra baixo índice de população residente em comparação com países de dimensões semelhantes, como Colômbia e Peru. Está entre as nações da AL com os menores índices de investimentos e recursos humanos para a CT&I. Em função disso e do histórico de políticas científicas não implementadas, tem baixa presença na ciência mundial, com 0,01% dos artigos e 0,20 artigos por 1000/hab.

Gráfico 15 – Indicadores de *input* e *output* da Bolívia



O crescimento econômico da Bolívia se destaca no contexto regional e internacional dos últimos anos e pode ter reflexos sobre o percentual do PIB investido em CT&I, porém este índice não está disponível para o período recente. Há mais de uma década o país vem crescendo a uma média anual próxima a 5%, superior à dos Estados Unidos e dos países sul-americanos. Aliado às novas políticas científicas e aos esforços de formação de recursos humanos em CT&I, o chamado "milagre econômico boliviano" pode ampliar a participação do país na ciência global e reforçar suas contribuições para o conhecimento tradicional/local, fortemente incentivado nas políticas científica nacionais (BASTOS; LORDEMAN, 2014; BARRÍA, 2017).

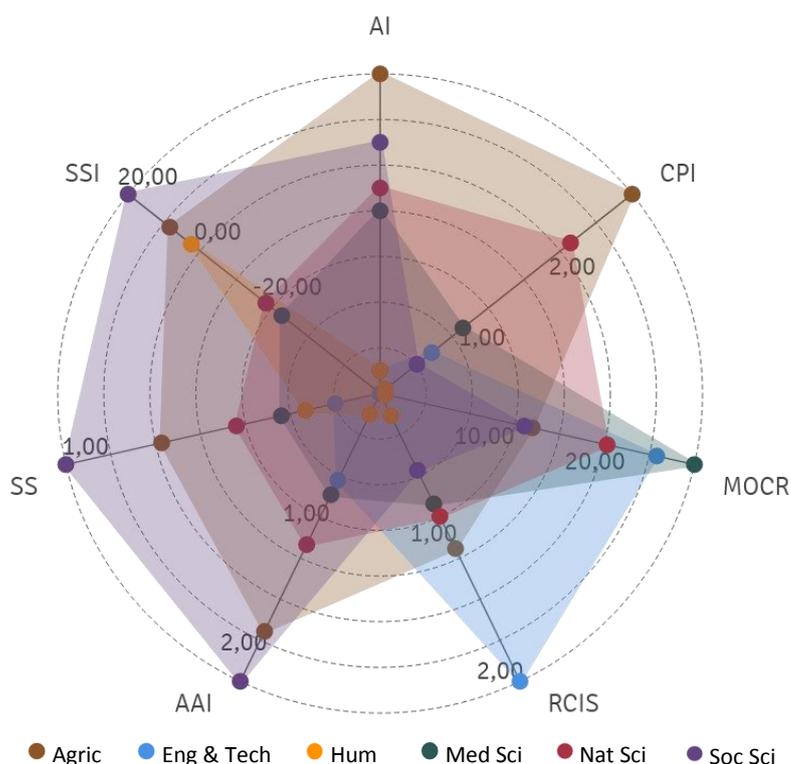
Tabela 17 – Atividade, impacto e especialização científica da Bolívia – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	212	2.858	0,14	2,74	13,48	1,11	1,81	0,73	8,56
Engenharia & Tecnologia	247	6.056	0,01	0,56	24,51	2,06	0,66	0,15	-50,4
Humanidades	15	7	0,01	0,06	0,47	0,16	0,16	0,25	2,51
Ciências Médicas & da Saúde	690	19.217	0,08	0,90	27,85	0,79	0,77	0,33	-22,83
Ciências Naturais	1.213	24.406	0,09	2,07	20,12	0,88	1,15	0,48	-18,38
Ciências Sociais	183	2.339	0,11	0,40	12,78	0,55	2,19	1,05	20,26

A Bolívia não conta com revistas nacionais indexadas na WoS, mas tem 23 títulos na SciELO e dez na RedALyC, além de diversas publicações na Latindex. O país ocupa a 13ª posição da ALC na ciência internacional, com 2.107 artigos e impacto médio de 22,02 citações por artigo. Com maior atividade relativa nas Ciências Agrárias, Ciências Sociais e Ciências Naturais, tem padrões de publicação bastante inferiores à média mundial de citações em todos os campos. Engenharia & Tecnologia lideram o impacto relativo ao mundo, com o dobro das citações esperadas e uma das melhores médias de citação entre os países da região.

Ciências Agrárias tem o padrão mais equilibrado de produção e impacto científico na Bolívia, seguidas por Ciências Naturais. A inclinação à direita do gráfico indica a visibilidade dos artigos bolivianos de Engenharia & Tecnologia e as médias elevadas de citação de Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais. As Ciências Sociais se destacam na combinação de atividade e impacto na própria região, mesmo com baixa tradição e produção no país.

Gráfico 16 – Especialização científica da Bolívia na WoS



A especialização em Engenharia & Tecnologia reflete a ênfase da Bolívia nas pesquisas sobre hidrocarbonetos, petróleo e energias renováveis, na área de Energia & Combustíveis, além de Engenharia, Ciência & Tecnologia de Alimentos e Ciência & Tecnologia. O país detém a segunda maior reserva de gás natural das Américas, ficando atrás apenas da Venezuela, e passou por um importante processo de estatização dos setores de eletricidade, telecomunicações e transportes, entre outros, no início do século XXI, o que implica em maior investimento nesses setores estratégicos. Os hidrocarbonetos são um tema importante na ciência nacional e têm papel central no crescimento econômico e no desenvolvimento do país nos últimos anos (BASTOS; LORDEMAN, 2014; UNESCO, 2015).

Mesmo com a importância central de Engenharia & Tecnologia, o perfil de publicação da Bolívia orienta-se basicamente pelo padrão bio-ambiental. As áreas mais ativas (AI) são Medicina Tropical (2,16), Antropologia (0,80), Paleontologia (0,67), Biodiversidade & Conservação (0,56) e Parasitologia (0,55). Em relação ao impacto relativo destacam-se, nas agrárias, Silvicultura (RCIS 1,23), Pesca (1,07) e Veterinária (1,22), que superam o impacto médio mundial, mesmo com atividade inferior, e nas Ciências Naturais, Física (2,68), Geologia (1,72), Astronomia & Astrofísica (1,69), Biodiversidade & Conservação (1,57), Ciências Ambientais & Ecologia (1,38), além de outras 11 áreas das Ciências Biológicas e da Terra.

Nas Ciências Médicas & da Saúde ganha destaque Medicina Geral & Interna, com apenas 29 artigos e impacto nove vezes superior ao esperado, influenciado, em especial, por três artigos sobre mortalidade global e regional publicados em colaboração com mais de 30 países e resultantes do projeto *Global Burden of Disease*, coordenado pelo Institute for Health Metrics and Evaluation da University of Washington. Medicina Integrativa & Complementar e outras dez áreas também têm impacto levemente superior à média mundial. Apontada por Andrade *et al.* (2013) como o país mais produtivo da AL no número de artigos por pessoal de CT&I em Ciências dos Esportes, a Bolívia mantém atividade tímida na área (14 artigos e AI 0,03) e impacto relativo de 1,07 em relação ao mundo. A atividade representativa do país em relação ao pessoal disponível também foi destacada por Moya-Anegón e Herrero-Solano (1999) na produção científica das várias áreas do país na década de 1990.

Perfil semelhante de publicação é observado na ciência regional da Bolívia, com maior atividade nas Ciências Agrárias, Naturais e da Saúde maior impacto distribuído nesses campos.

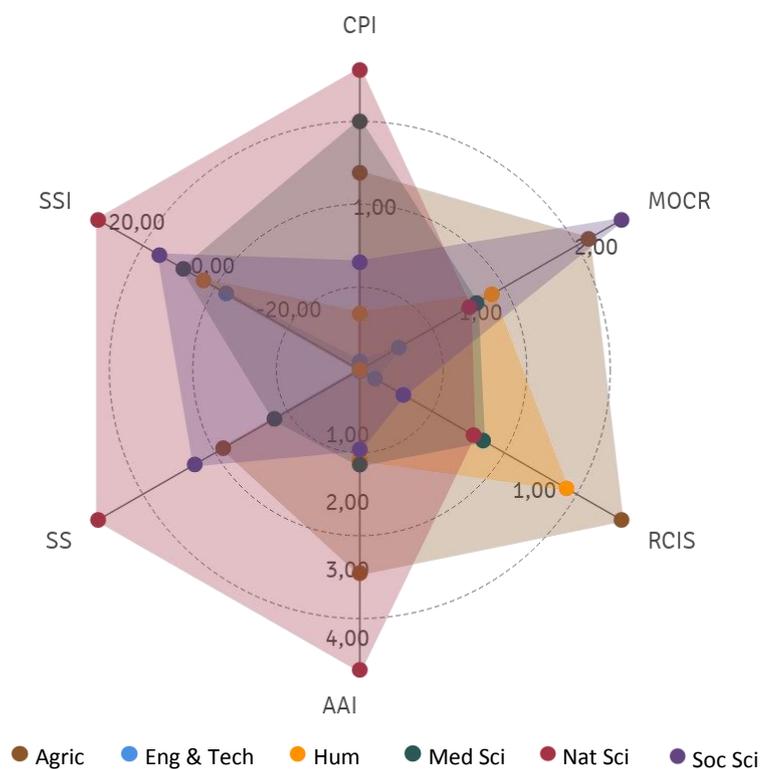
Tabela 18 – Atividade, impacto e especialização científica da Bolívia – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	17	33	1,19	1,94	1,38	2,94	0,24	-40,19
Engenharia & Tecnologia	9	3	0,05	0,33	0,08	0,02	0,00	-5,83
Humanidades	24	27	0,34	1,12	1,09	1,29	0,00	0,00
Ciências Médicas & da Saúde	414	411	1,50	0,99	0,65	1,37	0,15	5,17
Ciências Naturais	364	338	1,81	0,93	0,60	4,34	0,46	27,11
Ciências Sociais	36	80	0,65	2,22	0,23	1,15	0,29	11,33

O índice de citação das Humanidades decorre especialmente de História e Filosofia e deve ser visto com cautela em função do volume reduzido de publicações. As Ciências Naturais, que têm a maior proporção de pesquisadores do país e se destacam na produção internacional, acompanhando Engenharia & Tecnologia em pesquisas sobre temas estratégicos para o país, também acumulam maior especialização na ciência regional.

Com políticas científicas voltadas à gestão sustentável dos recursos naturais, Bolívia tem perfil bio-ambiental na ciência regional, com ênfase em Ciências Agrárias e Naturais. A ciência local tem importância fundamental no país, que busca priorizar as questões locais e regionais para alcançar a soberania científica e tecnológica prevista na *Agenda Patriótica 2025*. O país também se destaca pelo resgate e valorização do conhecimento tradicional.

Gráfico 17 – Especialização científica da Bolívia na SciELO CI



As políticas científicas da Bolívia sustentam-se num modelo endógeno, baseado na convergência de conhecimentos modernos com os saberes tradicionais. Recursos naturais, biodiversidade e povos indígenas estão no centro desse processo, com a produção de alimentos e o fortalecimento da indústria boliviana entre as principais metas nacionais (BASTOS; LORDEMAN, 2014). A valorização do conhecimento tradicional tende a ampliar a participação dos indígenas nas pesquisas, considerada muito baixa no contexto regional (VELHO, 2004). A Bolívia tem um dos maiores índices de artigos sobre conhecimento indígena da região (1,4%) e, possivelmente, do mundo, e se destaca pelo enfoque na pesquisa comunitária e pela proteção e utilização do conhecimento local e ancestral nas pesquisas (UNESCO, 2015).

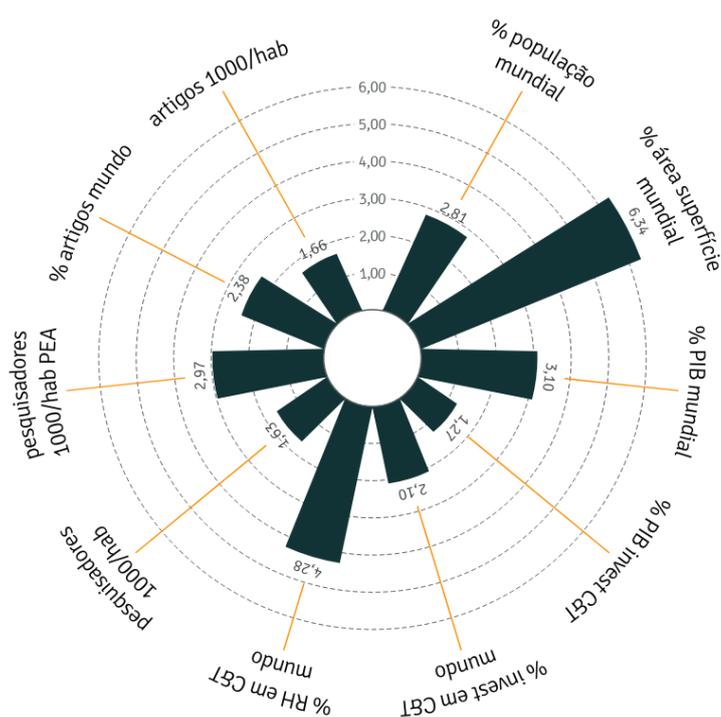
Apesar da baixa tradição, da infraestrutura limitada e dos desafios de formação de recursos humanos para a CT&I, a Bolívia tem importante participação na ciência regional. Com políticas científicas voltadas à soberania nacional, Bolívia registra um dos maiores índices de coautoria internacional da ALC, o que pode indicar certa dependência acadêmica, em especial com Estados Unidos, Brasil e países europeus. Essa característica parece contribuir para o alcance de melhores médias de citação, ainda que os países com resultados modestos tenham, em geral, maiores médias de citação (CHINCHILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2012). Os esforços dos últimos anos também sugerem a superação do histórico de políticas científicas formuladas e não implementadas, abrindo caminho para uma maior participação do país na ciência regional.

4.2.1.4 Brasil

O Brasil tem cerca de 50% da população da América do Sul e extensão territorial que lhe garante fronteira com dez dos seus 12 vizinhos, sendo o único país de língua portuguesa da ALC. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) constitui o órgão máximo do sistema brasileiro de CT&I, responsável pelas políticas científica, tecnológica e de inovação, pelo planejamento, coordenação, supervisão e controle dessas atividades. O MCTIC exerce a secretaria do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, órgão assessor da Presidência da República para a formulação e implementação das políticas de CT&I, coordena as políticas nuclear, espacial, de biossegurança, informática e automação e gerencia o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A estrutura de CT&I inclui três importantes agências de fomento federais: o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), além de agências estaduais. O MCTIC integra 16 unidades de pesquisa e três autarquias, enquanto o Ministério da Educação (MEC) reúne um importante conjunto de universidades federais e os estados congregam universidades e institutos de pesquisa, em especial na região Sudeste, onde se destaca a Universidade de São Paulo (USP). O país também conta com centros de pesquisa, fundações e comissões.

Único país da ALC com um esforço superior a 1% do PIB em CT&I, o Brasil se destaca pela extensão territorial, pela população e por ocupar a 14ª posição no *ranking* mundial de produção científica. Considerado a 9ª maior economia do mundo, reúne 3,10% do PIB mundial e é responsável por 2,10% dos recursos de CT&I. Com pouco mais de 4% dos pesquisadores, produz 2,38% dos artigos mundiais e tem um dos melhores índices de artigos na população.

Gráfico 18 – Indicadores de *input* e *output* do Brasil



Considerado o líder científico da ALC, o Brasil tem um desempenho particularmente significativo na ciência regional e se destaca em relação à produtividade tanto na região como na ciência internacional. É o país da ALC com o maior número de revistas na WoS, tendo passado de 27 títulos em 2005 para 143 em 2017, além do maior volume de publicações na SciELO (366 revistas), na RedALyC (263) e na Latindex (mais de seis mil títulos). Publicou 339.081 artigos entre 2003 e 2014 na ciência *mainstream*, o que equivale a 52,72% da produção regional, e obteve mais de quatro milhões de citações (49,50%), com média de 12,02 citações por artigo. A proporção de publicações e citações do país é mais elevada na SciELO CI, com cerca de 60% dos artigos e mais de 80% das citações. Os resultados revelam a importância central da ciência brasileira na ALC e podem ser associados tanto ao robusto sistema de CT&I, aos recursos humanos, à extensão territorial e à ampla gama de recursos naturais existentes no país, como à incipiência das atividades de CT&I em diversos países da região.

O Brasil ampliou significativamente a participação na ciência internacional no início do século XXI, em parte como resultado das políticas científicas e em parte pela inclusão de novas revistas na WoS, em especial a partir de 2005 (LETA, 2011, 2012; AGUADO-LOPEZ *et al.*, 2014). É o principal editor científico da ALC, com importantes esforços de qualificação das revistas desde a década 1970 (CETTO; ALONSO-GAMBOA, 1998) e maior profissionalização das publicações nos últimos anos (PACKER, 2014). A inclusão das revistas brasileiras em bases internacionais é positiva e tem ampliado a visibilidade do país no cenário internacional, mas ainda não se reflete em maior impacto da produção científica (FINK *et al.*, 2015). Estudos indicam que a inclusão de revistas nacionais em bases internacionais paradoxalmente leva a um declínio no impacto médio dos países, como apontado por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012), mas a hipótese ainda não foi confirmada para o caso brasileiro, que, ao contrário, parece apresentar leve aumento do impacto a partir desse fenômeno (LETA; THIJIS; GLÄNZEL, 2013). As revistas brasileiras ocupam, em geral, os quartis inferiores da WoS e compõem, em boa parte, a coleção SciELO, o que gera certa sobreposição e reforça a redução das fronteiras entre a ciência *mainstream* e periférica no que se refere às principais revistas de publicação.

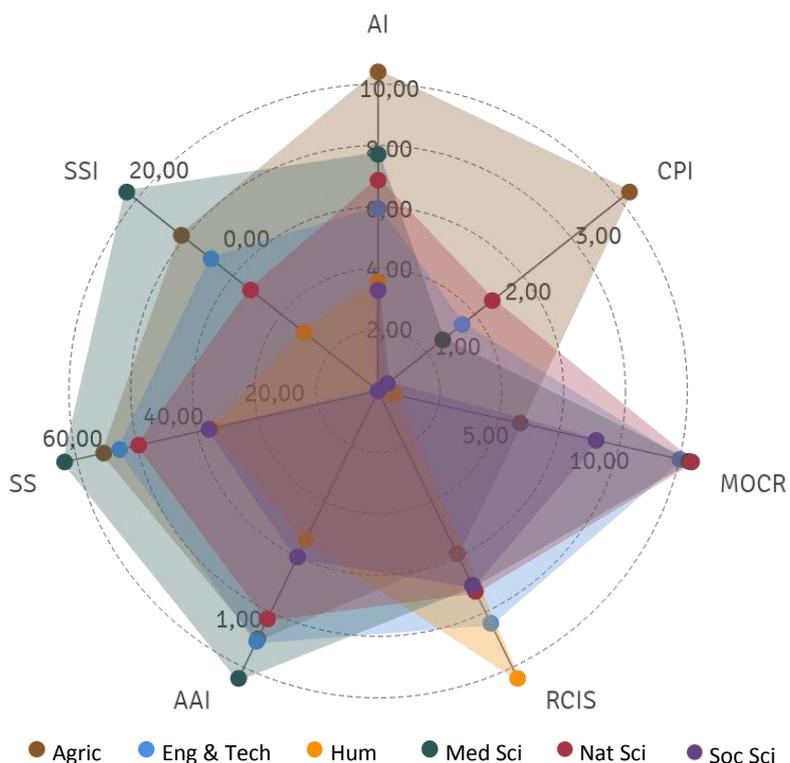
Tabela 19 – Atividade, impacto e especialização científica do Brasil – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	43.919	268.572	10,40	3,50	6,11	0,56	1,00	53,23	8,99
Engenharia & Tecnologia	64.328	835.257	5,95	1,17	12,98	0,80	1,01	50,15	2,36
Humanidades	2.670	1.897	3,56	0,07	0,71	0,99	0,60	32,22	-18,48
Ciências Médicas & da Saúde	129.436	1.729.055	7,71	0,90	13,36	0,67	1,16	60,81	21,24
Ciências Naturais	144.590	1.949.062	6,87	1,59	13,48	0,69	0,92	46,45	-6,48
Ciências Sociais	7.932	74.380	3,28	0,13	9,38	0,67	0,67	32,80	-35,02

A atividade de publicação do Brasil supera a média mundial em todos os campos, com destaque para as Ciências Agrárias, com dez vezes mais artigos que o esperado, Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais, com cerca de sete artigos. Ciências Agrárias e Naturais são igualmente mais produtivas no país na comparação interna, indicando maior adesão do país ao padrão bio-ambiental de pesquisa em relação às publicações. Entretanto, a atividade relativa de Ciências Médicas & da Saúde, aliada à média de citações, à capacidade do campo de atrair citações no total nacional, à força e à especialização científica na região, assim como o aumento linear da produção científica, indicam a inclinação do Brasil para um modelo híbrido, no qual coexistem os padrões bio-ambiental e ocidental, obviamente com diferentes pesos na ciência nacional. Em razão do volume de publicações e citações do Brasil, e tendo por base os perfis científicos dos demais países, é possível afirmar que os padrões de especialização brasileiros interferem claramente no perfil científico da ALC, bem como na adesão da região a um modelo híbrido de pesquisa e comunicação científica.

Ciências Sociais e Humanidades têm presença modesta na ciência brasileira. A atividade das humanas contrasta com o impacto em relação ao mundo, único campo em que o Brasil atinge o volume esperado de citações. Maior equilíbrio é alcançado nas Ciências Naturais e Engenharia. Na força e especialização relativas à região destacam-se as áreas da saúde, agrárias e tecnológicas, campos em que o país reúne mais de 50% da força científica.

Gráfico 19 – Especialização científica do Brasil na WoS



A força e especialização científicas indicam que a ciência brasileira tem maior destaque na região nas Ciências Médicas & da Saúde, Ciências Agrárias e Engenharia & Tecnologia. Calculados apenas com base nos artigos citados e associados à capacidade das áreas de atrair citações no conjunto das publicações nacionais, os indicadores revelam melhor desempenho do

Brasil em comparação com os demais países da região. Já as Ciências Naturais, campo de maior produtividade e impacto absoluto e com média relativamente elevada de citações, não se sobressaem no impacto relativo ao mundo e ao próprio país, o que resulta em menor força científica e especialização abaixo do esperado para a região.

A força e a especialização dos três campos se mantém na ciência nacional na SciELO CI, acrescidas de Ciências Naturais, que atingem o valor esperado de atividade e impacto na região. As Ciências Agrárias dominam claramente a ciência periférica brasileira, espaço em que produzem cinco vezes mais que o esperado nos diversos campos e atraem maior volume de citações, superando áreas que têm tradicionalmente maior impacto. Com média de 2,73 citações por artigo, o Brasil acumula mais de 70% da força científica da região no campo, enquanto os demais países, em conjunto, não chegam a 30%. A forte concentração da atividade e do impacto do campo no Brasil revela traços de desigualdade na ciência regional, em especial num campo importante e que define o modelo de publicação de boa parte dos países.

Tabela 20 – Atividade, impacto e especialização científica do Brasil – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	32.938	104.932	5,40	3,18	1,15	0,91	71,30	20,88
Engenharia & Tecnologia	10.641	10.882	0,53	1,02	1,05	0,72	47,43	12,64
Humanidades	3.972	2.838	0,27	0,71	1,26	0,51	27,52	-32,50
Ciências Médicas & da Saúde	74.874	230.050	1,10	3,07	1,38	0,81	57,87	15,80
Ciências Naturais	29.364	64.115	0,61	2,18	1,46	0,62	45,05	0,68
Ciências Sociais	27.762	52.321	0,69	1,88	1,40	0,63	44,57	-6,05

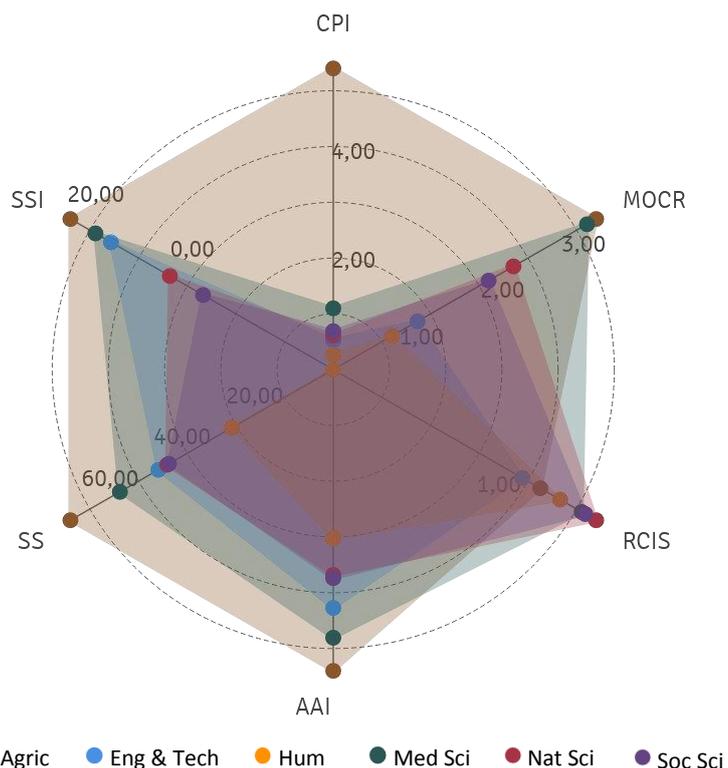
A importância relativa das Ciências Agrárias no Brasil, que se estabelece principalmente pela produtividade na ciência *mainstream* e periférica, acompanha os resultados de estudos anteriores e se mostra mais elevada no período, indicando tendência de maior centralidade do campo na ciência nacional. A produção elevada das Ciências Agrárias brasileiras também foi apontada nas pesquisas de Velho (1986, 2004), Glänzel, Leta e Thijs (2006), Schulz e Manganote (2012), Leta, Thijs e Glänzel (2013) e Fink *et al.* (2015), entre outros. Além da produtividade e do papel central da área na ciência nacional, Vargas, Vanz e Stumpf (2014) observaram a adoção de novas estratégias e práticas de publicação das revistas nacionais a partir da indexação em bases internacionais, como o aumento da periodicidade e do número de artigos por fascículos. Essa prática, aliada ao número de revistas brasileiras das Ciências Agrárias na SciELO e na WoS, tende a inflacionar os dados de produção do país nos dois contextos, mas não contribui necessariamente para ampliar o impacto da produção científica, aspecto em que

o Brasil atinge pouco mais da metade do esperado no mundo. A ampliação do impacto se estabelece, assim, como um importante desafio para esta e outras áreas no Brasil.

Com mais de 50% da força científica na ciência internacional, atividade cerca de seis vezes acima do esperado, mas baixa média de citações, Engenharia & Tecnologia também têm representatividade na ciência brasileira, com 47,43% da força regional e maior especialização.

Com exceção do baixo impacto relativo ao mundo, as Ciências Agrárias dominam a área do gráfico da ciência brasileira na SciELO CI, seguidas por Ciências Médicas & da Saúde. Ciências Sociais e Humanidades, que historicamente buscam maior espaço nas bases internacionais, também não marcam presença superior na atividade e no impacto do Brasil na ciência periférica, abrindo espaço para a especialização de Argentina, Chile e Colômbia nesses campos.

Gráfico 20 – Especialização científica do Brasil na SciELO CI



Outro campo importante da ciência brasileira na SciELO CI são as Ciências Médicas & da Saúde, que motivaram e impulsionaram, em boa parte, a criação e consolidação da base de dados, conforme documentado por Packer (2001) e Morales Gaitán e Aguado Lopez (2010). Os índices do Brasil no campo são bastante positivos e sua importância se expressa, em síntese, pela concentração de 57,87% da força científica regional. O Brasil é responsável por 47,72% dos artigos da região no campo na WoS e 45,29% na SciELO CI, seguido por México e Argentina, com valores mais modestos, 11,07% e 2,67%, e 9,21% e 2,49%, respectivamente.

A importância crescente das áreas da saúde no Brasil também foi apontada por Maia (2014), que destacou o crescimento progressivo da produção brasileira indexada na PubMed e a tendência de continuidade, indicando que o Brasil cresceu acima dos demais países do BRICS entre 1987 e 2011. Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012) também destacaram a liderança do país nas pesquisas em saúde na região, com base em publicações de 2003 a 2007 indexadas na Scopus. Essa liderança, segundo os autores, também se expressa pela centralidade do Brasil nas

redes de coautoria regionais. Mesmo com a menor taxa de colaboração internacional da ALC, o Brasil assume posição central na rede de colaboração do campo, constituindo-se num parceiro estratégico para os demais países da região.

As tabelas 21 e 22 apresentam a especialização científica do Brasil nas 40 áreas de pesquisa com maior atividade relativa na ciência *mainstream* e periférica, respectivamente.

Tabela 21 – Especialização do Brasil por área de pesquisa – WoS (2003-2014)

Áreas de pesquisa	AI	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Tropic Med	90,34	1,61	10,22	0,65	1,20	63,01	26,33
Microsc	63,35	0,20	7,06	0,49	1,39	75,74	44,32
Mycol	46,25	0,43	10,97	0,65	1,10	54,58	10,93
Parasitol	42,39	2,23	11,22	0,62	1,26	64,71	28,21
Anat & Morfol	39,76	0,36	5,61	0,38	0,98	49,28	6,60
Min & Miner Process	30,89	0,20	5,71	0,68	1,14	49,07	2,68
Integr & Compl Med	24,85	0,38	15,06	1,00	1,31	67,03	30,19
Forest	21,68	0,98	5,93	0,38	0,86	51,34	5,24
Dent, Oral Surg & Med	18,00	2,82	12,76	0,95	1,80	93,18	57,19
Hist & Philos Sci	17,56	0,16	1,53	0,24	0,96	51,60	9,89
Entomol	17,12	1,51	7,85	0,75	1,11	54,72	10,98
Biodivers & Conserv	17,07	0,66	17,58	0,81	0,90	37,43	-28,10
Med Eth	15,42	0,02	2,59	0,31	0,49	38,75	-24,06
Nurs	15,36	1,15	2,92	0,27	1,79	93,44	59,00
Mineral	13,06	0,18	14,90	0,91	1,03	48,54	1,17
Demogr	12,90	0,02	10,71	0,73	0,71	33,33	-25,53
Leg Med	12,28	0,07	8,36	0,72	1,06	53,90	3,19
Remote Sens	11,74	0,20	12,61	0,56	1,08	57,56	20,94
Paleontol	11,74	0,18	10,79	0,81	0,46	22,06	-69,02
Reprod Biol	10,78	0,56	13,08	0,60	1,00	52,86	10,53
Life Sci & Biomed	9,71	2,05	8,12	0,39	1,05	60,41	22,34
Med Lab Techn	9,43	0,22	10,22	0,71	1,26	60,14	23,76
Phys Geogr	8,47	0,34	13,00	0,60	0,68	32,63	-37,64
Fish	8,15	0,46	9,36	0,69	0,65	34,48	-33,46
Inform Sci & Libr Sci	7,99	0,24	3,06	0,22	0,98	48,11	4,33
Rheum	7,71	0,38	14,75	0,57	0,88	55,70	33,90
Zool	7,68	2,83	6,97	0,66	0,99	53,11	4,43
Vet Sci	7,26	3,80	5,79	0,68	1,35	62,68	32,70
Allergy	7,16	0,10	24,89	1,08	0,90	45,56	-18,62
Robot	7,13	0,03	11,14	0,65	0,60	20,56	-68,14
Behav Sci	6,69	0,54	16,02	0,71	1,09	53,40	11,14
Evol Biol	6,60	0,53	17,65	0,53	0,66	37,99	-29,24
Imaging Sci & Photo	6,47	0,13	18,52	0,92	1,07	49,86	6,32
Sport Sci	6,27	0,88	7,91	0,43	1,68	84,76	53,67
Transplant	6,19	0,41	12,83	0,70	1,30	67,43	33,78
Dermatol	6,15	0,66	8,11	0,45	1,29	70,73	38,86
Otorhinolaryngol	6,08	0,40	7,67	0,60	1,52	80,34	48,59
Med Inform	6,01	0,06	10,58	0,58	1,10	51,96	8,48
Nutr & Diet	5,73	1,14	12,99	0,68	1,05	55,27	15,70
Antropol	5,14	0,12	10,90	0,92	0,58	24,71	-59,98

O Brasil publica muito mais que o esperado no mundo em diversas áreas, em especial em Medicina Tropical, Microscopia, Micologia, Parasitologia, Anatomia & Morfologia e Mineração & Processamento Mineral. A sequência da tabela revela a atividade superior, que se estende a 125 das 151 áreas de pesquisa. Em contraste, apenas 26 áreas têm produção inferior à média mundial, o que sugere que a participação do Brasil na ciência *mainstream* é distribuída entre as áreas, mesmo com forte concentração na atividade absoluta. No grupo de atividade inferior ao esperado encontram-se principalmente áreas com alta produção absoluta, como Física, Química, Matemática, Engenharia, Bioquímica & Biologia Molecular e Neurociências & Neurologia, e poucas com baixa produtividade, como Literatura e Religião. Os resultados indicam que a produtividade absoluta, por si só, não revela se o país é mais ou menos ativo ou se acumula maior especialização no campo, nem sua participação no conhecimento global, o que reforça a importância do uso de indicadores relativos na avaliação desses fenômenos.

Áreas com alta produtividade se destacam na atividade em relação ao próprio país (CPI), sendo o índice calculado com base nesse contexto. É o caso de Química (8,88), Agricultura (8,76) e Física (8,70), que produzem oito vezes mais que esperado no Brasil, seguidas de Engenharia (6,21), Bioquímica & Biologia Molecular (4,41) e Ciência dos Materiais (4,18). A atividade relativa ao mundo revela certo equilíbrio entre Ciências Agrárias, Naturais e Médicas & da Saúde e menor atividade em Engenharia & Tecnologia, Ciências Sociais e Humanidades. A análise de nível meso reforça a percepção sobre a aderência do Brasil aos padrões de publicação bio-ambiental e ocidental, também observada na produção regional da SciELO CI.

A elevada produção brasileira em Medicina Tropical, Micologia e Parasitologia reflete tanto a importância e tradição das áreas relacionadas à Saúde Pública, como a incidência de doenças epidêmicas no Brasil. Com forte tradição nas pesquisas, Brasil e Argentina acumulam maior atividade nessas áreas na região, sendo que o impulso se deu com os pesquisadores Carlos Chagas e Osvaldo Cruz, no Brasil, e Bernardo Houssay, na Argentina, este último Prêmio Nobel de Medicina ou Fisiologia em 1947 (MACÍAS-CHAPULA, 2010; MOLINA *et al.*, 2015). O Sistema Único de Saúde, criado em 1989, também estimulou as pesquisas no Brasil (BARRETO *et al.*, 2012). Doenças Infecciosas, Epidemiologia, Microbiologia e Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional integram o conjunto, assim como Medicina Integrativa & Complementar, que assume papel relevante na atividade e no impacto científico do Brasil e da região pela valorização das práticas alternativas e do conhecimento tradicional.

A importância das pesquisas em Saúde Pública no Brasil também foi indicada por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2015), que destacaram os investimentos no campo, o crescimento da produção científica e a especialização do país, responsável pela maior parte da produção

regional. Por outro lado, segundo os autores, o Brasil está entre os países de menor visibilidade da região em termos de impacto normalizado e tem a menor proporção de artigos entre os 10% mais citados na ciência internacional. A colaboração internacional do Brasil no campo é baixa, inferior à média regional, mas tem contribuído para impulsionar o impacto das publicações. O estudo também indicou que o baixo impacto da produção brasileira no campo parece ser influenciado pela publicação em revistas nacionais, como apontado igualmente por Glänzel, Leta e Thijs (2006) e Vera-Villarroel *et al.* (2011), sendo que os artigos em inglês recebem aproximadamente o dobro de citações que os artigos em português ou espanhol.

O Brasil supera as médias globais de citações da ciência *mainstream* em nove áreas de pesquisa, com RCIS igual ou superior a 1,00 nesses casos. Acompanha basicamente o padrão da ALC, que obtém impacto superior em seis áreas, coincidindo com ela em Alergia (1,08), Instrumentos & Instrumentação (1,08), Medicina Integrativa & Complementar (1,00) e Estudos de Áreas (1,30). Outras disciplinas com impacto superior ao mundo no Brasil são Medicina Geral & Interna (1,35), Arquitetura (1,34), Matemática (1,20), Religião (1,06) e Ciência dos Materiais (1,01). Engenharia (0,99), Artes e Humanidades (0,99) e Odontologia, Cirurgia Oral & Medicina (0,95) também ficam muito próximas ao impacto esperado para o mundo.

O país também ocupa posição de liderança nas áreas de Mineração & Processamento Mineral, Mineralogia e Energia & Combustíveis. Conta com uma das matrizes energéticas de maior potencial e boas fontes de energias renováveis, tendo criado fundos setoriais para investimentos em pesquisas nos setores mineral, de petróleo e gás natural, além de políticas e incentivos fiscais para o desenvolvimento de energias renováveis. Nos últimos anos, o Brasil tem ocupado posições de destaque no cenário mundial tanto pela capacidade hidrelétrica e de produção de biodiesel, como pelas energias eólica e solar (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015). Os investimentos e a capacidade produtiva parecem se refletir na atividade de publicação e no impacto, que fica próximo ao esperado (0,91) nas duas últimas áreas mencionadas.

Com baixa média de citações em relação a outros campos (6,76), a Matemática brasileira supera a média regional (6,39) e mundial (5,65) de citações e se destaca tanto pelo impacto como pelo aumento da produção em bases internacionais no início do século XXI. Ao passo que Fink *et al.* (2015) apontaram certo enfraquecimento da área no Brasil em termos de citações no decorrer da década 2000, Castanha e Grácio (2015) destacaram o crescimento da produção científica nacional e o potencial de impacto do campo, que pode ser associado à publicação de artigos brasileiros em revistas de quartis superiores e à coautoria internacional, presente em mais de 40% dos artigos brasileiros da área e envolvendo países expoentes do campo.

Odontologia, Cirurgia Oral & Medicina e Enfermagem se destacam na força e especialização científica em relação à região, seguidas por Reabilitação (SS 85,04%, SSI 54,50) e Ciências do Esporte (SS 84,76%, SSI 53,67) e outras 12 áreas da saúde, o que reforça o padrão de especialização do Brasil no campo, destacado para as principais universidades brasileiras pelo Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS, 2018). Apontado como líder da AL nas pesquisas em Hematologia e Oncologia por Acevedo *et al.* (2014), o país registra a maior força científica da região nesses campos (55,35% e 53,76%, respectivamente), e menor destaque que diversas outras áreas, com impacto inferior à média mundial (0,71 e 0,83, respectivamente). O mesmo ocorre com Toxicologia e Farmacologia & Farmácia, áreas em que o Brasil reforçou sua capacidade de pesquisa nos anos 2000 (FINK *et al.*, 2015), mas em que não atinge o impacto esperado. Toxicologia se destaca pela atividade relativa (4,85), enquanto Farmacologia & Farmácia reúnem 60% da força regional e bom nível de especialização nesse contexto (20,45), mas estão abaixo da atividade média mundial (0,86). Já Ciências do Esporte, área com alta atividade relativa (6,27), aumento significativo de artigos e revistas brasileiras na WoS e extraordinária força científica do Brasil na região, não alcançou metade do impacto esperado para o campo, preocupação levantada igualmente por Cristobal Andrade *et al.* (2013), que identificaram que a maior parte da produção brasileira no campo é publicada em revistas locais de baixo impacto. A situação sugere a existência de uma relação entre a disponibilidade das revistas nacionais indexadas e a produção científica de países como o Brasil, possibilidade indicada igualmente por Vera-Villaruel *et al.* (2011) em estudo sobre a produção científica da AL em Psicologia indexada em bases internacionais.

O Brasil também ocupa, tradicionalmente, posição de liderança na região nas pesquisas em Entomologia, configuração que se reflete tanto pela publicação de mais de 50% dos artigos da região como na edição de revistas sobre o tema. A posição geográfica do território brasileiro e a variedade climática e de ecossistemas favorece o surgimento de insetos e estimula as pesquisas sobre suas relações com as plantas, o homem e outros animais. Ligada inicialmente a questões de emergência, a Entomologia institucionalizou-se no Brasil a partir da primeira metade do século XX, ligada às áreas de Agricultura e Saúde. O crescimento da Entomologia na AL motivou o desenvolvimento do estudo de Galicia-Alcantara (1990), que apontou o Brasil como o principal produtor de informação científica na região e um dos maiores do mundo. Entretanto, apesar da tradição e da atividade relativa elevada (17,12), a Entomologia brasileira ainda não atinge o impacto esperado para o mundo, como verificado nesta pesquisa (0,75). Padrão semelhante é observado para Biodiversidade & Conservação, área em que o Brasil publica 17 vezes mais que o esperado e ocupa a nona posição no *ranking* internacional de

produção científica (LIU, ZHANG, HONG, 2011). Considerado uma das nações mais ricas do mundo em biodiversidade e um dos 17 países megadiversos do mundo (NATURE, 2014), o Brasil registra impacto inferior à média mundial no campo (0,81) e baixa especialização na região. Os dados são mais desoladores na ciência periférica, com a atividade da área abaixo do esperado para o próprio país (0,73) e impacto inferior à metade da média mundial (0,46).

Tabela 22 – Especialização do Brasil por área de pesquisa – SciELO CI (2003-2014)

Áreas de pesquisa	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Agric	15,55	3,42	0,65	1,10	84,76	51,36
Publ Envir & Ocup Health	6,36	6,50	0,49	1,68	82,35	49,00
Nurs	5,17	3,66	0,65	1,06	91,03	56,66
Vet Sci	4,86	2,89	0,62	1,03	98,13	56,11
Educ & Educ Research	3,80	1,67	0,38	1,22	64,59	27,42
Psychol	3,79	1,95	0,68	1,24	62,55	23,66
Life Sci & Biomed	3,22	2,10	1,00	1,02	60,76	18,02
Plant Sci	3,18	3,56	0,38	1,28	81,51	47,78
Eng	3,08	0,75	0,95	1,13	38,03	-24,05
Bus & Econ	3,07	1,05	0,24	1,44	62,97	23,86
Chem	2,99	2,13	0,75	1,47	79,38	46,16
Gen & Intern Med	2,91	2,12	0,81	1,65	52,90	4,80
Sociol	2,82	4,26	0,31	1,60	85,22	51,82
Zool	2,57	2,47	0,27	1,26	67,35	30,75
Dent, Oral Surg & Med	2,43	1,53	0,91	1,47	88,32	50,61
Surg	2,38	1,43	0,73	1,24	76,71	45,25
Tropic Med	2,36	2,80	0,72	1,10	76,50	40,91
Psychiatr	2,25	2,71	0,56	1,40	89,86	49,75
Rehabilit	2,20	2,97	0,81	1,04	89,64	62,40
Cardiovasc Syst & Cardiol	1,78	2,35	0,60	1,36	87,23	56,20
Res & Exp Med	1,70	1,49	0,39	1,49	63,88	23,66
Orthop	1,66	1,60	0,71	1,51	89,07	55,09
Neurosci & Neurol	1,66	1,63	0,60	1,23	87,84	55,04
Pharmacol & Pharm	1,46	2,72	0,69	1,89	83,65	50,77
Sport Sci	1,45	1,67	0,22	0,98	95,95	62,72
Environ Sci & Ecol	1,41	2,77	0,57	1,49	76,13	28,53
Metall & Metall Eng	1,35	0,54	0,66	1,12	87,06	52,24
Mater Sci	1,30	0,75	0,68	1,16	83,52	50,01
Phys Geogr	1,22	1,92	1,08	1,59	75,93	44,34
Parasitol	1,21	2,80	0,65	1,43	73,89	37,83
Pediatr	1,18	4,36	0,71	2,25	67,29	29,59
Forest	1,16	3,11	0,53	1,25	81,57	45,97
Entomol	1,13	2,43	0,92	1,42	65,10	29,48
Food sci & Techn	1,05	1,94	0,43	1,01	93,73	59,99
Ophthalmol	0,99	1,15	0,70	1,65	77,98	44,64
Otorhinolaryngol	0,87	2,51	0,45	1,77	78,57	46,12
Gastroenterol & Hepatol	0,79	1,29	0,60	1,38	64,85	28,23
Health Care Sci & Serv	0,78	2,10	0,58	1,63	36,69	-42,33
Linguist	0,76	0,33	0,68	0,71	36,63	-24,17
Soc Sci	0,75	1,31	0,92	2,12	42,90	-8,84

O Brasil registrou um aumento substancial na publicação de artigos no início do século XXI, o que reflete em boa parte o volume de produção e os padrões de especialização da ciência regional, pois a maior parte das publicações da ALC é originária deste país. Apesar da atividade elevada, o país tem taxas de citação em geral abaixo do esperado para o mundo, uma média constituída tanto pelos países centrais como pela imensa gama de países com menor impacto. Ou seja, o impacto do Brasil é em geral muito baixo. Isso sinaliza que, mesmo publicando em revistas da ciência *mainstream*, um esforço de consolidação da ciência brasileira há décadas, os pesquisadores brasileiros não recebem citações como a média dos autores que nelas publicam.

A questão do impacto limitado da produção científica brasileira não é simples, nem mesmo para o contexto regional. A comparação com outros países da região sugere que a alta produtividade do país, aliada à distribuição da produção nas diversas áreas, à publicação de boa parte dos artigos em revistas de circulação limitada, boa parte deles em português, e ao baixo índice de colaboração internacional – cerca de 30% segundo Vanz (2009) e RICYT (2017), explicam em boa parte o fenômeno. Várias outras hipóteses podem ser levantadas, como a tendência de os países periféricos “seguirem” a ciência *mainstream*, atribuindo-lhe mais citações do que recebem, e a possível influência do Efeito Mateus sobre o impacto dos países centrais em prejuízo aos países periféricos. Repletas de sentido, essas questões não esclarecem o menor impacto do Brasil em relação aos países da região, que assumem posições igualmente periféricas no sistema científico internacional. Outra questão apontada é a possível influência das práticas de avaliação da pesquisa no Brasil, que valorizam a quantidade em detrimento da qualidade, estimulando a produção de grande volume de artigos sem valorizar adequadamente as pesquisas de qualidade (NATURE, 2014). Portanto, o desafio do Brasil em relação ao impacto é semelhante aos demais países, mas bem mais emergente no sentido de acompanhar o aumento da produção e sustentar a liderança científica do país no contexto regional.

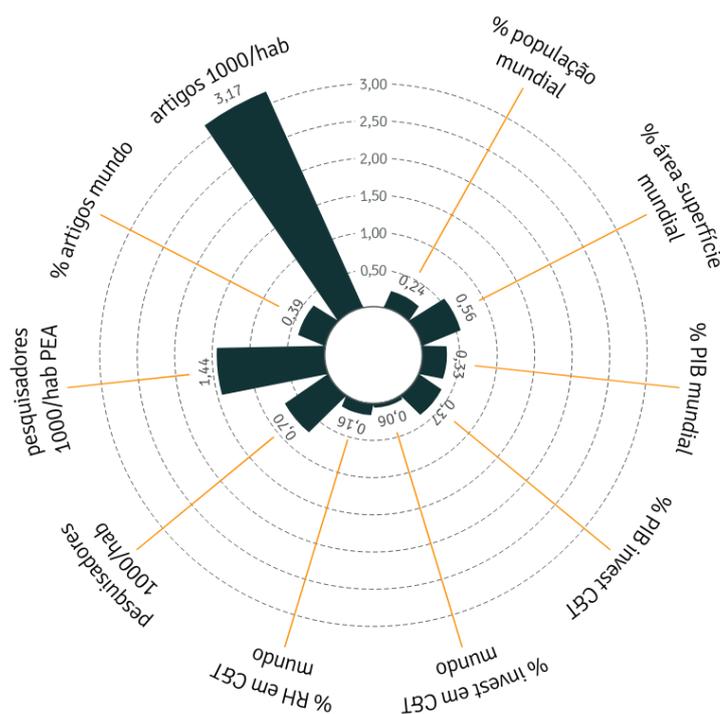
Considerando, por fim, a análise dos seis campos de CT&I e das áreas de pesquisa no nível meso, avalia-se que o Brasil assume um modelo híbrido de publicação e citação que combina o padrão bio-ambiental com traços importantes do modelo ocidental. Ainda que mantenha maior peso e tradição de pesquisa no modelo bio-ambiental (GLÄNZEL; LETA; THIJIS, 2006; LETA; THIJIS; GLÄNZEL, 2013) e tenha reforçado a especialização nas Ciências Agrárias e Naturais nos anos recentes (FINK *et al.*, 2015), o país tem importantes características do modelo ocidental, com presença crescente de Biomedicina e Medicina Clínica. Os resultados estão de acordo com os achados de Schulz e Manganote (2012), que indicaram uma mudança no perfil do país em direção ao modelo ocidental, tendência esperada pela inclusão de mais revistas brasileiras na WoS e pelo aumento dos incentivos às pesquisas no campo.

4.2.1.5 Chile

Chile é um país situado ao longo da costa ocidental da América do Sul e tem o espanhol como língua oficial. O sistema de CT&I chileno é liderado pela Presidência da República e assessorado pelo Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), responsável pelas diretrizes estratégicas de CT&I para o desenvolvimento do país. Os ministérios de Educação e Economia desempenham papéis protagônicos no sistema nacional e outros atuam em políticas e programas setoriais. A participação ocorre por meio da Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), responsável pela formação de capital humano e pelo apoio à investigação científica e tecnológica, e da Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), que atua no âmbito da inovação empresarial e empreendedora. O país conta com o Fondo de Innovación para la Competitividad, que financia as atividades de ciência, investigação aplicada, formação de recursos humanos e transferência e difusão de tecnologias, além de diversos outros mecanismos, cuja estrutura e funcionamento se regem por fundos e programas gerais e setoriais. A execução das atividades está a cargo de um conjunto de organismos públicos e privados, em especial universidades, fundações e institutos de pesquisa, com destaque para a Universidad de Chile (UCHILE) e a Pontificia Universidad Católica de Chile (UC), que são as mais produtivas no país (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015).

Com o maior PIB per capita da região, o Chile acumula a maior intensidade de publicação entre os países da AL, com alto desempenho relativo por pesquisador e na população em geral, além do maior volume de pedidos de patentes por mil habitantes. Mesmo com baixo percentual do PIB investido em CT&I, o país conta com infraestrutura e força de trabalho crescente, sendo responsável por 0,39% dos artigos do mundo no início do século XXI.

Gráfico 21 – Indicadores de *input* e *output* do Chile



O Chile possui o maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), uma das taxas mais elevadas de escolarização superior, atrás apenas da Argentina, e o maior PIB per capita da ALC (UNESCO, 2017; DIDRIKSSON *et al.*, 2017). Nas relações globais econômicas e de poder, embora subordinado aos países centrais, tem uma posição intermediária e foi considerado um país semiperiférico (RAMOS ZINCKE, 2014). Entretanto, opera um dos menores orçamentos para a pesquisa em relação ao PIB entre os seis países mais produtivos da região, antecedido por Colômbia e Venezuela. Por outro lado, tem resultados particularmente notáveis em termos per capita, com a produtividade mais alta da região, especialmente no que se refere a artigos altamente citados, estando próximo aos padrões dos países desenvolvidos, como Japão e Coréia do Sul (BONILLA; MERIGÓ; TORRES-ABAD, 2015; NATURE, 2015; RICYT, 2017).

Em função da ditadura militar implantada no país entre 1973 e 1990, o Chile enfrentou sérias consequências na CT&I, incluindo um movimento de fuga e expulsão de cérebros. No decorrer dos anos 1990, o país ampliou os programas de pós-graduação e a formação de pesquisadores no exterior e desenvolveu planos estratégicos em CT&I, incluindo programas de inovação. Como resultado dessas estratégias e da ampliação dos observatórios astronômicos, duplicou a produção científica internacional entre 1996 e 2005. Com o aperfeiçoamento das políticas científicas e tecnológicas no início do século XXI, o Chile seguiu uma tendência de crescimento relevante, semelhante ao Uruguai, que tem igualmente uma das maiores taxas de publicação per capita da região (DELGADO, 2011; OROZCO *et al.*, 2015; UNESCO, 2017).

As estratégias de investimento do país incluem um imposto específico sobre o setor de mineração, que aloca 20% das receitas a um fundo de inovação, e créditos tributários a empresas que realizam pesquisas. O Chile também recebe uma parte considerável de financiamento de pesquisa do exterior (cerca de 20%), relacionado especialmente à atividade dos observatórios astronômicos europeus e norte-americanos instalados em seu território. Criou vários fundos para financiar projetos de centros de excelência e de inovação em áreas como Agricultura, Mineração e Biotecnologia, além de consórcios para desenvolver pesquisas em parcerias público-privadas e favorecer a transferência de tecnologias e a aplicação de conhecimento nas empresas (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2010; 2015; BARANDIARAN, 2015).

As universidades têm o papel mais relevante na produção científica chilena, com cerca de 90% dos artigos científicos sob sua responsabilidade, superando a média regional (82%) e os índices de Brasil e Colômbia nos anos recentes, também próximos a 90%. Entre as vinte universidades mais produtivas da ALC, dez são brasileiras, três chilenas, três argentinas, duas mexicanas e duas colombianas. Além disso, as instituições chilenas são as que reúnem maior colaboração internacional no grupo de países produtivos da região, acompanhando os padrões

de especialização e a integração com projetos e grupos de pesquisa internacionais, em especial ligados aos observatórios astronômicos existentes no país (RICYT, 2017; OCTS, 2018).

O Chile tem importante tradição na edição e avaliação de revistas científicas e mantém um dos títulos mais antigos da região, a Revista Católica, criada em 1843 e ainda vigente, além de um importante conjunto de revistas nacionais, com certa influência sobre a produção do país em bases regionais e internacionais (GÓMEZ *et al.*, 1999; MACÍAS-CHAPULA, 2010; ALONSO-GAMBOA; CETTO, 2015). Os programas de governo estimulam a comunicação científica pela publicação de artigos em revistas internacionais indexadas, pelo acesso a bases de dados bibliográficas e pelo apoio à manutenção das revistas nacionais, com enfoque na coleção SciELO Chile (DELGADO, 2011). Foi um dos países que registrou maior crescimento no número de revistas na WoS na década de 2000 (AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014; COLLAZO-REYES, 2014), tendo passado de 11 títulos em 2005 para 55 em 2017. Segundo país a compor a SciELO, em 1999 (PACKER, 2001), o Chile reúne 117 títulos na base regional, conta com 93 revistas na RedALyC e mais de dois mil títulos na Latindex.

Com 55.853 artigos publicados entre 2003 e 2014, o Chile assume a quarta posição na ciência regional, reunindo mais que o dobro de publicações que a Colômbia, que ocupa a quinta posição. Em termos de impacto, recebeu mais de 890 mil citações na ciência internacional, com média de 15,97 citações por artigo, acumulando, assim, o maior impacto médio entre os seis países mais produtivos, acompanhado de perto por Argentina. Na SciELO CI reúne 18.851 artigos e ocupa a quinta posição, invertendo a ordem com Colômbia, mas com maior impacto que aquele país, com mais de 25 mil citações e média de 1,30 citações por artigo.

Tabela 23 – Atividade, impacto e especialização científica do Chile – WoS (2003-2014)

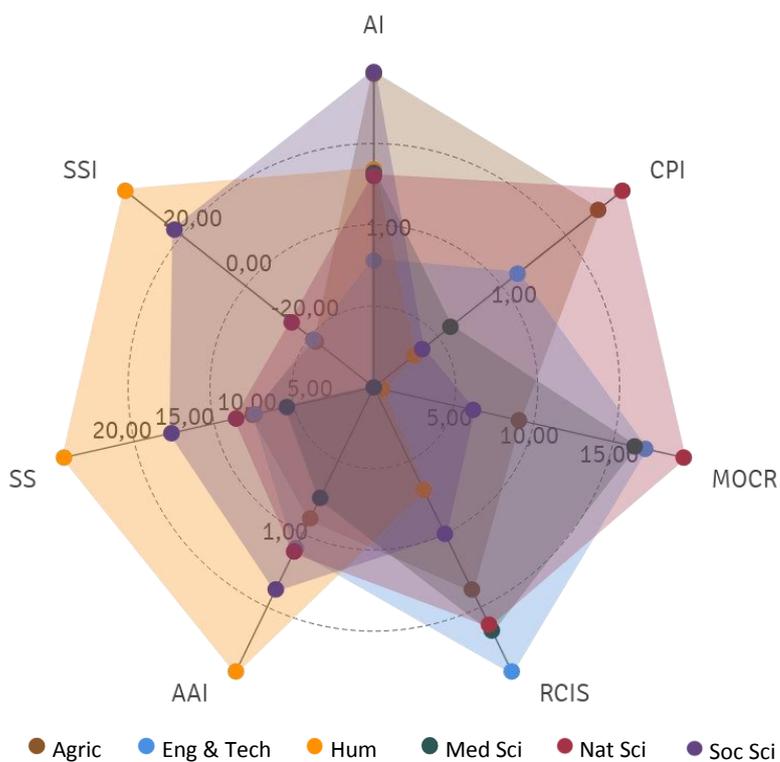
Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	3.528	31.353	1,93	1,67	8,89	0,69	0,83	9,44	-27,79
Engenharia & Tecnologia	9.488	157.860	0,78	1,07	16,63	0,97	1,03	9,33	-26,92
Humanidades	1.908	974	1,34	0,30	0,51	0,35	1,80	24,26	38,57
Ciências Médicas & da Saúde	14.887	237.999	1,32	0,57	15,98	0,83	0,70	6,81	-47,99
Ciências Naturais	28.972	550.243	1,30	1,85	18,99	0,81	1,04	10,78	-19,39
Ciências Sociais	4.816	29.309	1,94	0,36	6,08	0,50	1,28	15,84	21,47

O Chile supera a atividade esperada para o mundo em todos os campos na ciência *mainstream*, exceto em Engenharia & Tecnologia, cujo valor ainda se mostra inferior, mesmo com os incentivos à inovação e as apostas do país nas áreas tecnológicas. É possível perceber, entretanto, uma pequena melhora em comparação com os resultados de Glänzel, Leta e Thijs (2006) entre 1999 a 2003, mesmo com classificação temática um pouco distinta, observada também no estudo de Leta, Thijs e Glänzel (2013) no período de 2007 a 2011.

As Ciências Naturais têm a maior produtividade da ciência chilena e são responsáveis por mais de 50% das publicações do país, o que reforça a preponderância do campo na ciência nacional. Em termos relativos, porém, a maior atividade ocorre nas Ciências Sociais e Ciências Agrárias, que publicam quase o dobro do esperado e têm índices muito próximos: 1,94 e 1,93, respectivamente. Os demais campos também registram forte equilíbrio entre si na atividade relativa, inclusive as Ciências Naturais, publicando cerca de 0,3 vezes acima do esperado. Com referência ao próprio país, a atividade relativa é maior nas Ciências Naturais (1,85), seguidas de Ciências Agrárias (1,67) e Engenharia & Tecnologia (1,07).

Com importante equilíbrio na atividade relativa dos campos, o Chile não segue um modelo paradigmático único de publicação, mas combina esforços dos modelos bio-ambiental com boa cobertura das Ciências Sociais e Humanidades, que têm forte tradição no país. O modelo bio-ambiental é preponderante na atividade interna e no impacto, enquanto Ciências Sociais e Humanidades têm atividade equivalente e maior força e especialização na região.

Gráfico 22 – Especialização científica do Chile na WoS



As áreas de Astronomia & Astrofísica desempenham um papel importante e ocupam o centro dos debates sobre a ciência chilena na atualidade. O Chile é um dos países com maior estrutura para a pesquisa astronômica, tendo atraído um dos maiores projetos de pesquisa do mundo, o Project Gemini, programa de voos espaciais tripulados da National Aeronautics and Space Administration (NASA), dos Estados Unidos. O Gemini South está localizado no Chile, enquanto o Gemini North situa-se no Havaí. O país também abriga o Very Large Telescope, do European Southern Observator (ESO), no Deserto do Atacama. Além de atrair pesquisadores e tecnologia europeia, o projeto fornece direito a 10% do tempo de observação nos telescópios aos pesquisadores chilenos, o que os tornou potenciais parceiros de colaboração internacional,

embora o tempo de observação reservado a eles seja cada vez mais insuficiente para atender a demanda (GLÄNZEL, LETA, THIJS, 2006; ROYAL SOCIETY, 2011; LEIGHTON, 2014).

A Astronomia é uma das formas mais antigas de ciência praticada no Chile, primeiro pelas comunidades indígenas e, desde 1853, pelo observatório nacional. Brasil e Argentina também têm importante trajetória na área, com observatórios fundados em 1827 e 1883, respectivamente. Chile tem atraído telescópios internacionais desde 1964 e a previsão é de que até 2022 tenha 70% da área de observação para grandes telescópios do mundo. O país emergiu como um importante *player* na Astronomia internacional em função da extraordinária área de observação e da infraestrutura de telescópios, o que também abriu espaço para a chamada *big science* no Chile. No início do século XXI, a Astronomia chilena ganhou força com as políticas de cooperação internacional e com a conquista de tempo de observação nos telescópios europeus. As publicações do país na área aumentaram cerca de quatro vezes na década 2000 e o Chile tem impacto superior à média mundial, tendo se tornado um dos líderes globais em Astronomia & Astrofísica (CATANZARO *et al.*, 2014; BARANDIARAN, 2015).

As Ciências Sociais também têm tradição e uma trajetória importante no Chile, herança, em boa parte, da Facultad Latino-Americana de Ciencias Sociales (FLACSO), instalada no país entre 1957 e 1973, num movimento promovido pela UCHILE em parceria com a UNESCO e com o apoio do estado chileno e de fundações estrangeiras. A FLACSO Chile constituiu-se num importante organismo regional de Ciências Sociais e promoveu o avanço acadêmico da região, tornando-se o espaço aglutinador dos debates teóricos da época e contribuindo para a formação de recursos humanos e institucionalização das Ciências Sociais na AL. Atualmente, está sediada na Costa Rica e conta com unidades acadêmicas em diversos países da região. O Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), por sua vez, instalou-se em Buenos Aires em 1967 e promoveu ações de desenvolvimento do campo no país e na região, incluindo um programa regional de pós-graduação, tornando-se o principal órgão das Ciências Sociais latino-americanas. Outro fator que contribuiu para o desenvolvimento das Ciências Sociais no Chile e na própria região foi a existência da sede da Comisión Económica para América Latina (CEPAL) na cidade de Santiago. Chile tornou-se assim um centro periférico em Ciências Sociais e Humanidades, constituindo as bases de uma produção latino-americana orientada para explicar e transformar problemas concretos da região, longe de esquemas supostamente universais em torno do tema do desenvolvimento (BEIGEL, 2009; BAYLE, 2015).

Em estudo recente, Ramos Zincke (2014) analisou as dimensões locais e globais das Ciências Sociais no Chile, tendo por base as publicações indexadas em bases internacionais e fontes nacionais. Os resultados indicaram que as Ciências Sociais chilenas mantêm um claro

vetor local, com mais de 40% das citações fazendo referência a autores chilenos e aludindo a discussões sobre o próprio país, o que indica que as Ciências Sociais do país têm conservado as capacidades endógenas de geração de conhecimento, embora situadas num quadro internacional de desigualdade em relação ao fluxo e valorização do conhecimento. O autor alerta, entretanto, sobre a necessidade de revisão dos parâmetros de indexação central e regional e dos critérios de classificação das instituições chilenas, cuja ênfase na ciência global constitui uma ameaça ao foco local e à relativa autonomia das Ciências Sociais do Chile.

Como outra tendência geral, as Ciências Agrárias e Ciências Médicas & da Saúde desempenham papel importante na ciência chilena, em especial o primeiro campo, que reúne a maior atividade relativa interna e externa e quase 10% da força regional. A importância das Ciências Agrárias para o Chile já foi apontada por Krauskopf *et al.* (1995), que identificou um impacto cumulativo no campo muito próximo à média mundial entre as décadas de 1980 e 1990. Essa característica, entretanto, não se repete neste estudo, pois o impacto relativo fica próximo de 70% do valor esperado. Por outro lado, a atividade se mantém elevada e coloca a área entre as mais ativas do país, como identificado por Velho (2004) na produção científica da década de 1990, o que contribui para a obtenção de bom índice de força científica na ciência regional.

As áreas da saúde, por sua vez, têm sido apontadas como um dos campos mais ativos do Chile desde a década de 1970, como sinalizado nos estudos de Frame (1977), Brown, Coward e Stone (1991) e Velho (2004). O campo mantém atividade elevada no início do século e alcança um dos maiores índices de impacto relativo, mas acumula baixa força e especialização científica, o que indica menor desempenho do país em comparação com outros países tendo em vista a combinação da atividade e do impacto dessas áreas no contexto regional, situação que se reflete tanto na ciência *mainstream* como nas publicações indexadas na SciELO CI.

O Chile acompanha países como Argentina, Peru e Uruguai no impacto médio dos artigos, que ainda se mostra inferior à média mundial em alguns campos, mas supera o impacto relativo em 24 áreas no nível meso, como descrito a seguir. O impacto acima dos padrões regionais e, em diversas áreas, superior à média mundial, é uma característica da ciência chilena amplamente descrita na literatura, a exemplo dos estudos Brown, Coward e Stone (1991), Krauskopf *et al.* (1995), Glänzel, Leta e Thijs (2006), Cristobal Andrade *et al.* (2013), Leta, Thijs e Glanzel (2013), Collazo-Reyes (2014) e Schulz e Silva (2019). Isso significa que o país se destaca na ciência *mainstream* e periférica pelo número médio de vezes em que os artigos são citados, mesmo que o peso relativo superior proceda de poucas áreas de pesquisa, como identificado por Schulz e Silva (2019) para o caso da Astronomia & Astrofísica chilenas, tendência que também ocorre em outras áreas e países da ALC, em diferentes níveis.

O olhar sobre a ciência periférica chilena na base regional SciELO CI reforça a avaliação sobre a complementaridade do modelo bio-ambiental e das Ciências Sociais e Humanidades e o desempenho desses campos na ciência regional. Nesse contexto, a variabilidade temática das revistas chilenas indexadas parece provocar um processo inflacionário interessante na produção das Ciências Sociais e Humanas, pouco comum em outros países da ALC, o que também reforça a importância e tradição das publicações do Chile nesses campos.

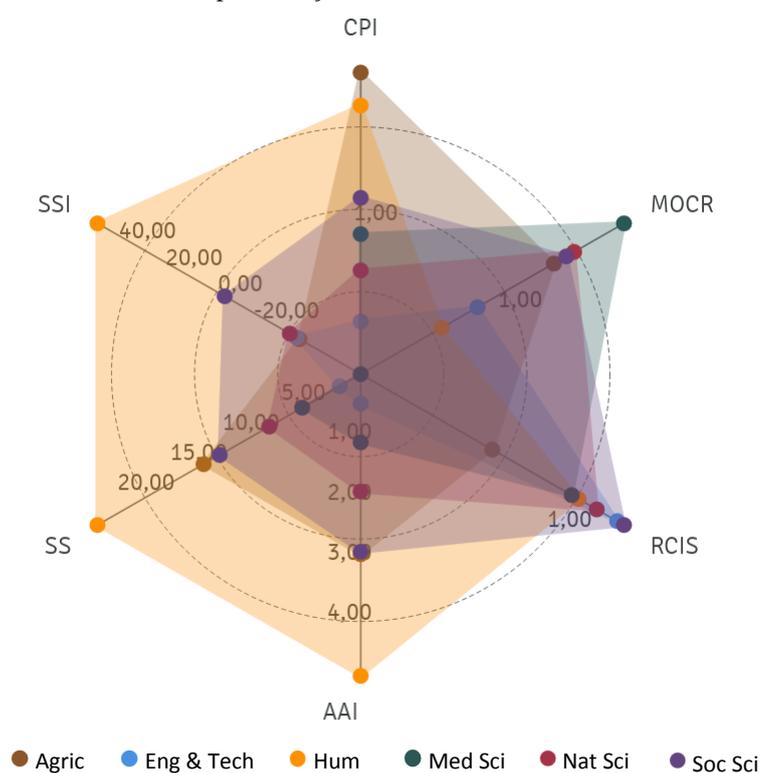
Tabela 24 – Atividade, impacto e especialização científica do Chile – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	1.446	1.788	1,83	1,24	0,58	2,93	14,66	-29,18
Engenharia & Tecnologia	988	744	0,32	0,75	1,13	0,48	1,97	-27,99
Humanidades	3.213	1.687	1,63	0,52	0,96	4,91	24,57	56,23
Ciências Médicas & da Saúde	7.360	12.475	0,85	1,69	0,93	1,11	5,46	-55,03
Ciências Naturais	2.876	3.932	0,63	1,37	1,04	1,91	8,54	-25,07
Ciências Sociais	5.385	7.088	1,07	1,32	1,16	2,89	13,16	2,46

O equilíbrio entre os campos apresentado por Chile na ciência *mainstream*, com exceção das áreas tecnológicas, não se revela amplamente na ciência periférica. Apesar disso, Ciências Agrárias e Sociais têm força semelhante na região, enquanto as Humanidades acumulam quase 25% da força regional, índice semelhante ao Brasil, cuja produção é bastante superior. O Chile também supera a Argentina e o México na atividade e força científica nas Humanidades.

Observa-se um padrão de regionalização no perfil do Chile na ciência periférica, com maior atividade, força e especialização científica em campos que tradicionalmente se dedicam a temáticas de interesse local, com destaque para Ciências Sociais, Humanidades e Ciências Agrárias, que claramente dominam a área do gráfico. As Ciências Naturais mantêm relevância, mas atingem menor força e especialização na comparação com o conjunto de países da região.

Gráfico 23 – Especialização científica do Chile na SciELO CI



As tabelas 25 e 26 apresentam a especialização científica chilena nas 40 áreas de pesquisa que alcançaram o maior índice de atividade, em conjunto com os demais indicadores.

Tabela 25 – Especialização do Chile por área de pesquisa – WoS (2003-2014)

Áreas de pesquisa	AI	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Med Eth	23,68	0,15	1,41	0,17	1,85	13,75	16,06
Anat & Morfol	18,62	1,01	2,60	0,18	0,97	18,03	46,54
Archit	12,15	0,72	0,11	0,20	2,08	50,00	87,55
Min & Miner Process	9,37	0,37	7,89	0,94	2,18	27,78	71,68
Urban Stud	5,36	0,21	7,01	0,48	2,15	28,44	67,95
Mineral	5,13	0,42	12,65	0,77	1,57	19,74	50,45
Archaeol	5,12	0,28	4,07	0,46	1,08	14,18	22,84
Biodivers & Conserv	5,09	1,19	13,20	0,61	0,92	12,04	2,01
Antropol	4,59	0,67	5,03	0,42	1,09	15,99	30,49
Fish	4,24	1,45	10,32	0,76	1,69	19,13	46,70
Robot	3,63	0,09	6,51	0,38	0,82	9,01	-20,98
Oceanogr	3,43	1,78	12,61	0,68	2,16	24,73	64,68
Phys Geogr	3,05	0,75	18,67	0,86	1,61	15,53	29,59
Geogr	2,87	0,38	9,39	0,56	2,07	20,26	51,96
Relig	2,86	0,35	0,36	0,21	2,29	50,00	90,96
Forest	2,81	0,77	9,33	0,60	0,80	9,34	-20,53
Transp	2,58	0,53	13,59	1,12	4,32	42,29	86,97
Arts & Humanit	2,46	0,68	0,29	0,23	1,65	20,88	52,86
Demogr	2,43	0,02	5,77	0,39	0,33	5,30	-57,57
Paleontol	2,32	0,22	20,55	1,55	0,79	4,93	-71,81
Mycol	2,32	0,13	13,31	0,79	0,31	2,87	-88,38
Astron & Astrophys	2,28	11,98	33,02	1,30	4,27	41,57	79,14
Microsc	2,19	0,04	7,67	0,53	0,24	2,68	-89,00
Area Stud	2,09	0,11	3,56	1,10	1,02	13,85	22,22
Music	2,04	0,10	0,40	0,31	0,78	14,29	20,08
Commun	2,04	0,16	7,38	0,48	3,27	33,33	78,34
Reprod Biol	2,02	0,64	16,54	0,76	1,08	10,21	-9,51
Linguist	2,01	0,71	1,50	0,18	2,07	31,75	78,30
Biomed Soc Sci	1,92	0,18	3,48	0,19	0,47	6,03	-53,35
Mar & Freshw Biol	1,84	3,58	11,36	0,69	1,54	17,10	45,65
Math Methods Soc Sci	1,76	0,10	10,19	0,56	1,48	16,74	33,15
Publ Adm	1,57	0,30	6,70	0,45	0,97	12,65	11,41
Allergy	1,49	0,13	19,72	0,86	0,68	9,77	-27,69
Constr	1,47	0,45	4,35	0,29	0,61	12,15	6,14
Tropic Med	1,43	0,15	12,48	0,79	0,11	1,15	-97,96
Philos	1,31	0,43	0,49	0,18	1,29	19,51	49,05
Developmental Biol	1,27	0,39	22,53	0,63	1,57	12,65	12,87
Evol Biol	1,24	0,61	21,81	0,66	0,70	7,58	-43,75
Integr & Compl Med	1,21	0,11	16,06	1,06	0,31	3,21	-85,78
Acoust	1,19	0,32	13,48	0,91	1,80	17,00	39,77

O Chile publica acima do esperado para o mundo em 52 áreas de pesquisa, com boa distribuição entre os campos e maior participação das Ciências Naturais e Ciências Sociais no conjunto de áreas mais ativas, de forma bastante equilibrada. A forte presença das Ciências Sociais é um aspecto distintivo na ciência regional, e reafirma sua importância no caso do Chile. Além do equilíbrio na atividade relativa, o país reúne a maior força de trabalho nos dois campos, com pouco mais de 30% dos pesquisadores nas Ciências Naturais e cerca de 20% nas Ciências Sociais (VELHO, 2004), o que parece contribuir para os resultados. Outro aspecto distintivo do país é a baixa presença das áreas da saúde entre as disciplinas que superam a atividade média mundial, as quais costumam ter maior participação na ciência *mainstream* da ALC.

Por outro lado, as áreas mais ativas do país (AI) são justamente Ética Médica, em que o país publica mais de 20 vezes o esperado (23,68), e Anatomia & Morfologia (18,62). Outras áreas da saúde que superam o esperado são Alergia (1,49), Medicina Tropical (1,43), Medicina Integrativa & Complementar (1,21) e Medicina Legal (1,10). Nas Ciências Agrárias, a produção científica do Chile se destaca em Pesca (4,24) e Silvicultura (2,81), indicando que o país colhe frutos de esforços de pesquisas e ações junto às comunidades costeiras para conciliar a pesca em áreas designadas e proteger a biodiversidade e os ecossistemas costeiros em áreas protegidas (NATURE, 2014). Chile acumula, assim, a maior atividade da região na área de Pesca, ficando mais próximo a Equador, Peru e Uruguai na atividade elevada da área nas Ciências Agrárias.

A mesma liderança é assumida pelo país em Oceanografia (3,43) e Biologia Marinha & de Água Doce (1,84), áreas de menor atividade no contexto regional. Além do potencial e do estímulo às pesquisas costeiras destacados no especial da Nature (2014), o Chile também conta com a Cátedra UNESCO em Oceanografía Costera, além de outras duas cátedras relacionadas ao Meio Ambiente, indicadas no levantamento de Lemarchand (2010). As Ciências Naturais também se destacam no país pela atividade em Mineração & Processamento Mineral (9,37) e Mineralogia (5,13), acompanhando a especialização produtiva do país no setor, Biodiversidade & Conservação (5,09), Geografia Física (3,05), Paleontologia (2,32), Micologia (2,32), Astronomia & Astrofísica (2,28), Biologia Reprodutiva (2,02), Biologia do Desenvolvimento (1,27), Biologia Evolutiva (1,24), Acústica (1,17), Parasitologia (1,15) e Entomologia (1,05).

Nas Ciências Sociais e Humanas, destacam-se, além das áreas contempladas na Tabela 25, lideradas por Estudos Urbanos (5,36) e Arquitetura (12,15), respectivamente, Estudos sobre a Mulher (1,16), História & Filosofia da Ciência (1,16) e Clássicos (1,09). Atividade superior em Engenharia & Tecnologia ocorre em Robótica (3,63), Transporte (2,58), Microscopia (2,19), Tecnologia de Construção & Edificações (1,47), Administração & Pesquisa Operacional (1,18), Sensoriamento Remoto (1,07) e Ciência da Imagem & Tecnologia Fotográfica (1,07).

Na atividade interna ao próprio país (CPI) evidenciam-se as áreas com maior volume de artigos, lideradas por Astronomia & Astrofísica (11,98), Física (7,63), Química (7,46), Engenharia (6,02), Ciências Ambientais & Ecologia (5,98) e Matemática (5,46). Astronomia & Astrofísica, Biologia Marinha & de Água Doce, Oceanografia e Pesca registram atividade elevada tanto na comparação interna como em relação ao mundo, além de significativa força e especialização científica na região, o que reforça sua centralidade na ciência chilena.

A análise do impacto do Chile revela que, apesar da menor contribuição de Engenharia & Tecnologia, as publicações do campo lideram o impacto relativo ao mundo (RCIS), mais elevado em Instrumentos & Instrumentação (3,26) e Automação & Sistemas de Controle (1,80). O país também supera o impacto esperado em outras 22 disciplinas, como Ginecologia & Obstetrícia (1,58), Oftalmologia (1,45) e Patologia (1,29) nas áreas da saúde, e Paleontologia (1,55), Matemática (1,35) e Astronomia & Astrofísica (1,30) nas Ciências Naturais. As Ciências Sociais superam o impacto médio em Estudos de Áreas (1,10) e ficam perto em Criminologia & Penologia (0,96), enquanto as Humanidades estão representadas pela área de Artes (1,10).

A variabilidade temática que marca a ciência *mainstream* chilena também ocorre no contexto periférico, com boa distribuição da produção entre os campos e menor participação das áreas tecnológicas e da saúde na SciELO CI. As Ciências Sociais têm como áreas mais ativas (CPI) Governo & Direito (7,73), Linguística (3,23), Educação & Pesquisa Educacional (3,12), Psicologia (3,00) e Antropologia (2,27), e as Humanidades se distinguem em Artes & Humanidades (4,67), História (2,44) e Filosofia (1,74). Agricultura (4,01) e Silvicultura (1,17) se destacam nas Ciências Agrárias, mas têm baixo impacto relativo, assim como Ciências Veterinárias, enquanto Pesca mantém o padrão de impacto superior da ciência internacional e acumula 48% da força regional, além de elevada especialização (93,41).

Com enfoque internacional, as áreas de Astronomia & Astrofísica e Física acumulam poucos artigos e citações no período na SciELO CI, sem relevância significativa na ciência regional. Por outro lado, Química, Engenharia e Matemática mantêm uma participação importante em termos de produtividade, e apenas a última, no impacto, força e especialização. Na comparação com a região, o Chile acumula altos índices de força científica em campos pouco explorados em outros países no âmbito regional, a exemplo de Literatura (66,73), Geografia Física (58,73), Criminologia & Penologia (51,35), Anatomia & Morfologia (49,76), Pesca (48,15), Religião (47,83) e Música (42,11), o que significa que o país acumula valores bastante elevados nessas áreas no conjunto de artigos citados da região. Por outro lado, áreas relevantes no país, como Agricultura, Física, Veterinária, Sociologia, Química e Engenharia, têm valores modestos de força científica e baixa especialização na região.

Tabela 26 – Especialização do Chile por área de pesquisa – SciELO CI (2003-2014)

Áreas de pesquisa	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Gen & Intern Med	8,75	2,51	1,96	4,44	16,89	55,12
Gov & Law	7,73	0,84	1,50	6,99	39,48	90,87
Arts & Humanit	4,67	0,63	1,04	3,95	19,44	64,69
Surg	4,03	0,81	0,70	1,81	10,97	25,11
Agric	4,01	1,19	0,38	0,20	1,76	-92,09
Chem	3,59	0,77	0,53	0,90	6,53	-27,74
Eng	3,56	0,80	1,21	1,38	6,52	-28,75
Lit	3,45	0,49	2,13	15,28	63,73	96,55
Linguist	3,23	1,04	2,21	9,06	37,21	90,20
Educ & Educ Research	3,12	1,29	0,94	1,17	9,07	3,24
Psychol	3,00	2,45	1,56	1,69	10,38	15,71
Anat & Morfol	2,92	1,61	2,01	12,36	49,76	92,71
Hist	2,44	0,92	2,57	6,52	28,07	83,29
Mar & Freshw Biol	2,38	1,31	0,98	5,44	26,86	79,46
Obstet & Gynecol	2,38	1,45	1,35	3,49	16,76	63,40
Biodivers & Conserv	2,36	2,15	1,54	3,12	14,04	38,14
Infect Dis	2,32	1,73	1,36	5,23	27,03	79,26
Antropol	2,27	2,47	2,55	5,89	26,67	81,56
Pediatr	2,25	1,81	0,93	1,52	11,05	20,92
Environ Sci & Ecol	2,17	2,40	1,29	2,10	10,81	5,53
Oceanogr	2,06	1,30	0,91	6,85	39,30	90,06
Zool	1,94	1,51	0,77	0,82	5,25	-47,83
Life Sci & Biomed	1,88	0,84	0,41	0,39	3,26	-77,39
Nutr & Diet	1,81	2,46	1,27	2,88	17,69	61,19
Dent, Oral Surg & Med	1,80	0,57	0,54	0,59	5,37	-48,51
Philos	1,74	0,25	1,12	2,83	20,00	69,39
Archit	1,69	0,30	0,84	6,45	28,13	83,14
Sociol	1,66	0,83	0,31	0,25	3,41	-73,15
Soc Sci	1,62	1,06	1,71	2,15	11,08	26,49
Nurs	1,55	2,36	0,68	0,43	2,52	-84,29
Relig	1,55	0,37	0,92	8,81	47,83	93,95
Bus & Econ	1,43	0,65	0,89	0,48	3,46	-73,75
Psiquiatr	1,34	1,20	0,62	0,54	4,05	-68,52
Otorhinolaryngol	1,28	0,57	0,40	0,73	7,94	-7,98
Neurosci & Neurol	1,26	1,16	0,88	1,18	6,23	-30,35
Vet Sci	1,22	1,13	0,40	0,22	1,80	-92,86
Radiol, Nucl Med & Imag	1,21	0,73	0,59	2,34	10,70	23,79
Forest	1,17	1,46	0,59	0,99	6,91	-25,19
Publ Envir & Ocup Health	1,16	2,97	0,77	0,18	1,71	-92,56
Plant Sci	1,13	1,50	0,54	0,32	2,66	-83,04

Por seu potencial em Astronomia & Astrofísica, Chile é reconhecido como um centro regional de colaboração internacional, ainda que Brasil e Argentina assumam, em geral, maior centralidade nas redes de colaboração intra e extrarregionais. Cerca de 60% dos artigos do país são publicados em coautoria internacional, tendo como principais parceiros Estados Unidos e

países europeus, em especial Espanha, Alemanha, França e Reino Unido. Em tendência contrária ao Brasil, que diminuiu a proporção de publicações em coautoria internacional nas últimas décadas, o Chile tem ampliado a colaboração com outros países, passando de pouco mais de 50% dos artigos na virada do século para cerca de 60% nos últimos anos (GLÄNZEL, LETA; THUIS, 2006; UNESCO, 2015). O aumento da colaboração reflete tanto a estrutura robusta de equipamentos no país como a ênfase das políticas científicas para fortalecimento da cooperação internacional, desenvolvidas no país desde a década de 1990 e intensificadas no início do século XXI como forma de desenvolver a CT&I e ampliar o potencial de impacto dos artigos. Desta forma, o Chile tornou-se o país com maior nível de colaboração internacional entre os seis países mais produtivos da ALC, muito próximo de Colômbia e Venezuela.

A despeito da colaboração internacional elevada, Chile ainda registra baixo nível de conectividade com outros países da região. Ramos Zincke (2014) alerta que a colaboração internacional no país foi estabelecida sobre uma base de desigualdade, ainda que se apoie nas ideias de acumulação geral de conhecimento e de universalismo na ciência. Nessa perspectiva, enquanto a colaboração extrarregional pode operar num contexto de dependência cognitiva ou de infraestrutura, a colaboração intra-regional pode fortalecer o país e a região em temáticas de interesse local. Na área da saúde, porém, Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012) identificaram que o Chile tem forte potencial de centralidade e proximidade intra-regional, registrando boa colaboração com os países do Caribe de língua inglesa, como Barbados, Jamaica e Trinidad e Tobago. Um relatório recente da Elsevier (2015) também aponta que Chile tem uma base de pesquisa móvel, com cerca de 50% de pesquisadores transitórios – que passam dois anos ou menos no Chile ou fora dele em sucessão. Por outro lado, experimenta um ingresso líquido de cerca de 2,5% ao ano, de modo que atrai mais pesquisadores do que os perde permanentemente.

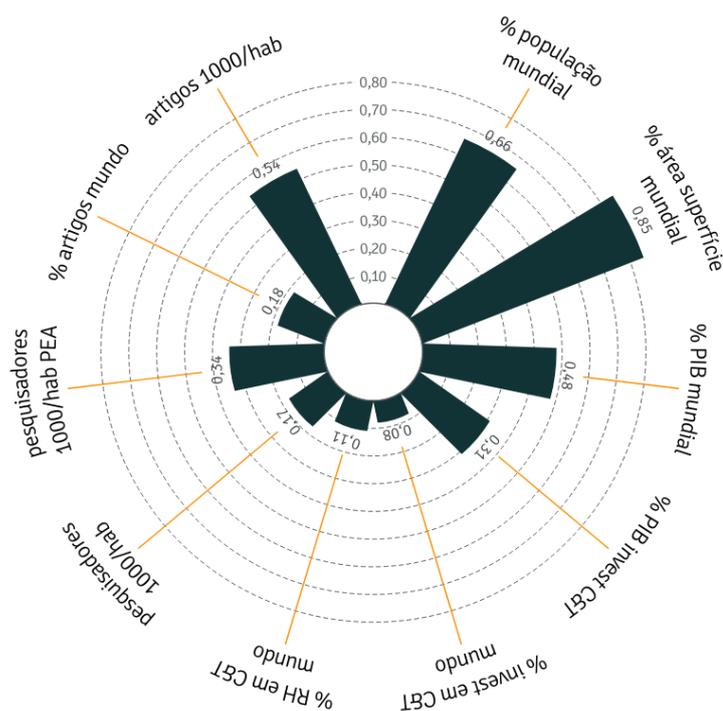
Boa parte da literatura sobre a ciência chilena ou latino-americana é marcada por discussões sobre a dependência acadêmica, cognitiva e de infraestrutura que se estabelece por meio da colaboração internacional (KREIMER, 2000; BEIGEL, 2009; 2016; CATANZARO *et al.*, 2014; VESSURI; GUEDÓN; CETTO, 2014; BARANDIARAN, 2015). A edição especial da Nature (2014) sobre ciência na América do Sul é um claro exemplo da visão de cima para baixo do Norte para o Sul, tendo aberto o editorial com a assertiva: “Pesquisadores internacionais podem ajudar a melhorar o empreendimento científico na América do Sul” (NATURE, 2014, p. 188, tradução nossa). As controvérsias sobre o modelo de transferência de conhecimento Norte-Sul, ou centro-periferia, são muitas e dizem respeito não apenas ao perfil da ciência chilena ou latino-americana e caribenha, mas perpassam as relações de poder que se estabelecem tradicional e continuamente na ciência internacional.

4.2.1.6 Colômbia

A República da Colômbia é um país do noroeste da América do Sul que tem o espanhol como idioma oficial. O Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) do país é liderado pelo Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS), organismo de desenvolvimento de CT&I criado em 1968. Com a reestruturação do SNCTI em 2009, o COLCIENCIAS assumiu *status* de Departamento, com maior autonomia e posição no nível dos ministérios, sendo responsável por formular, coordenar, executar e implementar as políticas e estratégias de acordo com os planos de desenvolvimento nacionais. O Departamento também executa o orçamento público por meio de programas e do Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Já o Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT), órgão de direção e coordenação do SNCTI, tem como prerrogativas principais aprovar as políticas e estratégias e assessorar o governo em matérias de CT&I. Por fim, o Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) tem a missão de avaliar as dinâmicas de CT&I no país, além de informar e transferir metodologias de avaliação. A execução das atividades fica a cargo de instituições públicas e privadas, em especial institutos e universidades públicas, com destaque para a Universidad Nacional de Colombia (UNAL) (LEMARCHAND, 2010; OROZCO *et al.*, 2015; UNESCO, 2015).

Com o maior crescimento na produção científica regional no início do século e índices representativos de população e área física, a Colômbia experimentou importante crescimento econômico nas últimas décadas e tem o quinto melhor PIB da região. Apesar disso, mantém baixo investimento em CT&I em relação ao PIB e recursos humanos reduzidos. É responsável por 0,18% dos artigos do mundo e acumula 0,54 artigos por 1000 hab.

Gráfico 24 – Indicadores de *input* e *output* da Colômbia



A Colômbia investe pouco em CT&I na comparação com a própria região, em especial entre os países mais produtivos. O baixo financiamento público é compensado, em parte, por investimentos de empresas privadas, que representam cerca de 40% dos investimentos do setor. O esquema institucional adotado pela Colômbia fomenta a participação e articulação do setor privado com os atores do SNCTI por meio de mecanismos governamentais que incentivam o investimento empresarial, a exemplo da oferta de créditos preferenciais e com juros menores para projetos de inovação, além de incentivos fiscais e subsídios a empresas em atividades relacionadas a pesquisa e inovação. A partir disso, o setor privado tem se tornado mais proativo ao impulsionar a inovação na agenda de políticas públicas, formando, inclusive, conselhos regionais para o desenvolvimento da inovação e da competitividade no país. Por outro lado, boa parte dos recursos públicos de inovação tem sido orientados a pequenas empresas e projetos colaborativos de desenvolvimento regional (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015).

Com importante crescimento econômico, foco na inovação e visão de tornar-se um dos países mais inovadores da AL, a Colômbia teve o maior crescimento na produção científica da AL no início do século, tendo sido identificada como um “centro de crescimento” no especial da Nature (2014) sobre a ciência sul-americana. O crescimento do país foi rápido e impressionante e acompanha a expansão da cobertura das bases internacionais no período, sendo decorrente, em parte, desse fenômeno, dadas as características endogâmicas das revistas nacionais. Os resultados acompanham os esforços de reconfiguração do sistema de CT&I e seus programas mais amplos e integradores, que refletem uma fase de amadurecimento da ciência colombiana e incluem a ampliação da força de trabalho e a incorporação de um modelo internacional de política científica que incentiva a cooperação internacional e a publicação de artigos em revistas indexadas (DELGADO, 2011; OROZCO *et al.*, 2015; UNESCO, 2015).

A Colômbia tem longa tradição na educação superior. As primeiras universidades foram a Universidad Santo Tomás, criada em 1580, e a Pontificia Universidad Javeriana, fundada em 1623. Os esforços recentes na formação de recursos humanos se refletem nas taxas de matrícula na educação superior, que atinge cerca de 40% dos jovens, e na organização de programas de pós-graduação para a formação acadêmica (DELGADO, 2011; DIDRIKSSON *et al.*, 2017). Assim como ocorre no Brasil e no Chile, as universidades colombianas são responsáveis por cerca de 90% da produção científica, sendo que boa parte das publicações está concentrada na UNAL e na Universidad de Antioquia, que integram o conjunto de instituições mais produtivas da ALC (RICYT, 2017; OCTS, 2018).

Em relação à indústria editorial, a Colômbia é um importante produtor de revistas científicas, comparável em sua produção com Brasil, México e Chile, aos quais também se

assemelha pela publicação prioritária em instituições acadêmicas. Apesar de ser um dos países com maior crescimento do número de revistas em bases internacionais, como indicado por Aguado Lopez *et al.* (2014) e Collazo Reyes (2014), e contar com um sistema robusto de avaliação das publicações, o Índice Bibliográfico Nacional Publindex – que considera critérios de qualidade e estabelece uma classificação orientada para a avaliação acadêmica, a Colômbia ainda mantém desvantagens em relação à cobertura nessas fontes. Por outro lado, reúne grande número de títulos na SciELO, como resultado das estratégias de desenvolvimento das revistas nacionais num esforço colaborativo entre COLCIENCIAS, Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e UNAL para inclui-las na base (DELGADO, 2011; CHAVARRO, 2016; VASEN; LUJANO VILCHIS, 2017). A situação confere à Colômbia a segunda posição da região em termos de revistas e artigos na ciência regional, ou seja, o volume de revistas colombianas gera uma tendência inflacionária no número de artigos do país, situação que reforça a influência das revistas nacionais na produção científica de alguns países da região, como sugerido por Gómez *et al.* (1999), Macías-Chapula (2010) e Vera-Villarroel *et al.* (2011) e apontado para a produção de uma área do país por Gantman e Fernandez Rodriguez (2017).

A Colômbia passou de um único título em 2005 para 19 revistas na WoS em 2017. Nas bases regionais, a participação do país é de 228 títulos na SciELO e 217 revistas na RedALyC, além de grande volume de publicações na Latindex. Na produção científica, o país publicou 23.730 artigos entre 2003 e 2014, ocupando a quinta posição na WoS, e recebeu mais de 350 mil citações, com impacto médio de 13,72 citações por artigo, próximo a México e Venezuela e superior ao Brasil entre os países mais produtivos. Na SciELO CI o país avança e ocupa a segunda posição no número de artigos, atrás apenas do Brasil, com 26.275 artigos publicados, e a terceira posição no volume de citações, atrás de Brasil e Chile, com pouco mais de 24 mil citações recebidas e média de 0,90 citações por artigo.

Tabela 27 – Atividade, impacto e especialização científica da Colômbia – WoS (2003-2014)

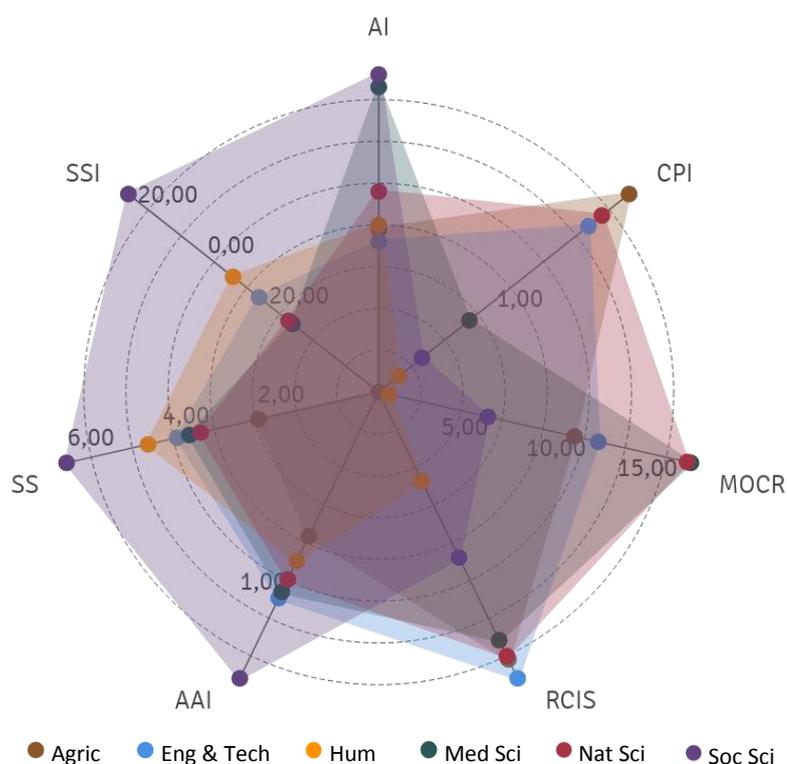
Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	1.822	19.156	0,39	1,85	10,51	0,84	0,70	2,48	-50,41
Engenharia & Tecnologia	6.630	78.141	0,36	1,55	11,79	0,90	1,00	4,15	-13,41
Humanidades	439	251	0,40	0,15	0,57	0,28	0,82	4,75	-5,40
Ciências Médicas & da Saúde	7.828	131.272	0,73	0,67	16,76	0,78	0,97	3,90	-23,77
Ciências Naturais	11.560	185.742	0,48	1,65	16,56	0,83	0,91	3,67	-22,55
Ciências Sociais	1.767	12.087	0,76	0,32	5,86	0,52	1,39	6,43	26,93

Mesmo com produção crescente, a Colômbia ainda não atinge a atividade esperada para o mundo em nenhum dos campos, ficando mais próxima em Ciências Sociais e Ciências

Médicas & da Saúde, mas com um longo caminho a percorrer. As Ciências Naturais, por sua vez, constituem o campo mais produtivo e de maior impacto absoluto do país e obtêm um dos melhores índices de citações, antecedido por Engenharia & Tecnologia e próximo às Ciências Agrárias. Com a menor atividade relativa, Engenharia & Tecnologia sustentam a tradição do país em termos de impacto, ficando próximas à média mundial e alcançando o impacto esperado no contexto nacional. Na comparação regional, o melhor desempenho ocorre nas Ciências Sociais, com 6,43% da força científica e boa especialização. Outros campos têm força equilibrada, seguindo os padrões nacionais de atividade e impacto, mas baixa especialização.

O perfil científico da Colômbia se caracteriza pela multiplicidade temática, com certo equilíbrio entre Ciências Naturais e Agrárias, Ciências Médicas da Saúde e Ciências Sociais. A situação impede a atribuição de um modelo único de publicação ao país na ciência internacional, assim como ocorre com outros países da região. Colômbia segue um modelo híbrido, com ênfase nos padrões bio-ambiental e ocidental e na emergência das Ciências Sociais.

Gráfico 25 – Especialização científica da Colômbia na WoS



Os resultados acompanham evidências de estudos anteriores sobre a preponderância das áreas de Biologia, Medicina e Agricultura na produção científica da Colômbia (FRAME, 1977; VELHO, 2004; LETA; THIJS; GLÄNZEL, 2013), ao mesmo tempo em que destacam a importância das Ciências Sociais nesse contexto, pouco mencionada na literatura. A ampliação do número de revistas colombianas na WoS provavelmente contribuiu para a maior visibilidade da área, assim como o uso de indicadores relativos baseados em padrões de referência regionais, como é o caso dos índices de força e especialização científica.

A Colômbia assume a liderança regional pela crescente tendência de crescimento, mas não tem o mesmo desempenho no impacto científico das publicações no nível macro dos

campos de pesquisa. Krauskopf *et al.* (1995) identificaram que os artigos da Colômbia geraram um impacto de citação de cerca de 60% da média mundial entre as décadas de 1980 e 90, índice um pouco inferior à média atual, mas ainda bastante próximo. Em alguns campos, entretanto, o impacto relativo foi reduzido, como é o caso das Ciências Agrárias e de Medicina Clínica, que alcançavam e superavam, respectivamente, a média mundial no período avaliado pelos autores, mas atingem índices menores na atualidade. A tendência de redução na média de citações em campos tradicionais da ciência colombiana também foi evidenciada por Leta, Thijs e Glänzel (2013), principalmente nas áreas de Agricultura e Engenharia.

A Colômbia tem boa parte da produção científica em espanhol, em especial nas revistas publicadas no país, situação que também se repete com o português no Brasil, mesmo que em menor proporção. O fator contribui para a visibilidade e o impacto limitado dos artigos, especialmente se consideradas as revistas nacionais incorporadas à base internacional. Portanto, mesmo que a Colômbia tenha experimentado um crescimento elevado na produção científica, enfrenta importantes desafios em relação ao impacto das publicações, assim como ocorre com a maior parte dos países da região, em especial o Brasil. Esses dois países parecem estar sobre o peso de sua produção crescente nas médias de citações, assim como se assemelham pelas pressões internas e externas em relação à publicação de artigos na ciência *mainstream*.

Na ciência periférica, a Colômbia tem números impressionantes e assume a segunda posição da ciência latino-americana e caribenha. A área de Ciências Agrárias é mais ativa na ciência nacional, mas com o menor desempenho na comparação com a região. Engenharia & Tecnologia e Humanidades têm importante atividade interna e boa representatividade regional, além de força e especialização científica. As Ciências Médicas & da Saúde, por sua vez, alcançam a maior média de citações e o maior impacto relativo, embora não tenham grande representatividade no contexto interno da ALC.

Tabela 28 – Atividade, impacto e especialização científica da Colômbia – SciELO CI (2003-2014)

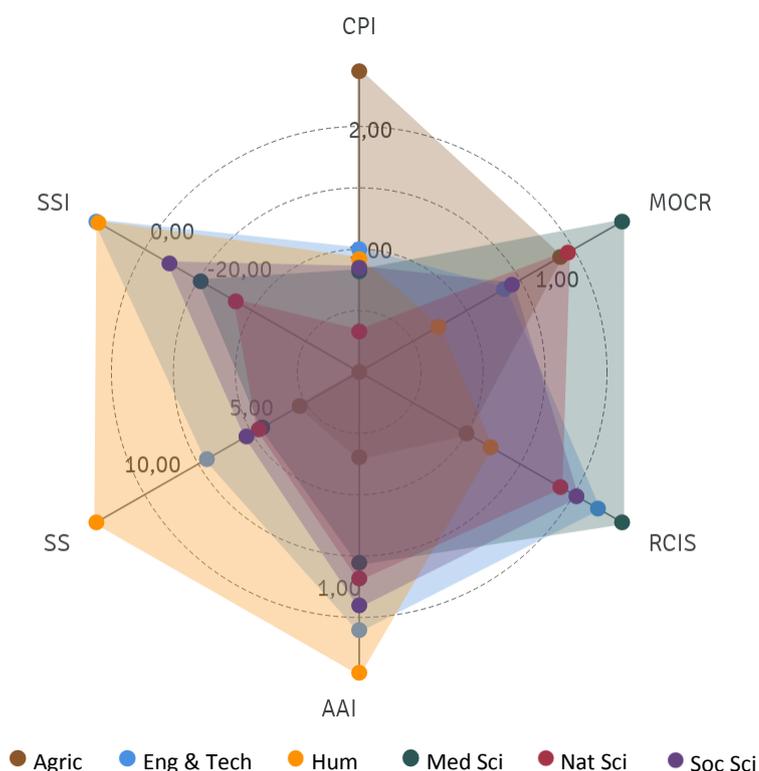
Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	2.558	2.671	2,45	1,04	0,40	0,38	2,95	-59,11
Engenharia & Tecnologia	3.345	2.517	1,00	0,75	0,89	1,15	7,54	17,43
Humanidades	2.198	908	0,92	0,41	0,49	1,34	13,01	16,84
Ciências Médicas & da Saúde	9.122	12.390	0,82	1,36	0,98	0,85	4,80	-12,96
Ciências Naturais	2.626	2.840	0,33	1,08	0,75	0,92	4,97	-23,15
Ciências Sociais	6.211	4.907	0,85	0,79	0,81	1,04	5,58	-3,85

O padrão de impacto limitado volta a aparecer na produção do país na SciELO CI, acompanhando basicamente o impacto relativo da Argentina e do México na ciência regional,

um pouco superior nas áreas tecnológicas. A exceção do Brasil e de pequenos países com baixa produção, que acumulam impacto médio de cerca de 2,5 citações por artigos, todos os países da ALC obtêm baixo impacto nas publicações regionais. A situação não apenas reforça a circulação limitada e o caráter periférico da produção indexada na base regional, como também revela indícios da possível preferência de algumas áreas pela literatura estrangeira nas citações, o que pode contribuir para um menor impacto da própria ciência regional.

O perfil da Colômbia não é muito distinto na ciência regional, e combina novamente os modelos bio-ambiental e ocidental, mas abre maior espaço para as Humanidades em comparação com as Ciências Sociais, que têm ampla cobertura no Gráfico anterior. Engenharia & Tecnologia mantém participação semelhante da ciência internacional, reforçando a tradição do país, como ocorre igualmente nas Ciências Agrárias, apesar do baixo impacto do campo neste contexto.

Gráfico 26 – Especialização científica da Colômbia na SciELO CI



As políticas colombianas de articulação com a ciência internacional e de potencialização das capacidades regionais têm reflexos sobre a ciência *mainstream* e periférica do país. Embora os artigos internacionais tenham maior peso no sistema de avaliação que aqueles indexados em bases regionais como SciELO e RedALyC (CHAVARRO, 2016), as revistas nacionais e regionais são importantes canais de divulgação dos resultados das pesquisas do país, em especial nas Ciências Sociais e Humanidades, campos com o maior volume de revistas colombianas na base regional. Os resultados sugerem a validade das estratégias de qualificação das revistas nacionais para inclusão na SciELO e reforçam a complementaridade das fontes de dados locais e internacionais para a avaliação da ciência de países periféricos.

As tabelas 29 e 30 apresentam a especialização científica da Colômbia nas 40 áreas de pesquisa com o maior índice de atividade, assim como os demais indicadores a elas associados.

Tabela 29 – Especialização da Colômbia por área de pesquisa – WoS (2003-2014)

Áreas de pesquisa	AI	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Tropic Med	15,10	3,54	9,36	0,59	2,11	9,51	64,84
Soc Issues	5,72	0,45	0,82	0,09	3,43	15,48	84,70
Mycol	3,74	0,46	10,55	0,62	0,99	4,09	-8,70
Med Eth	3,03	0,04	1,36	0,16	0,58	3,75	-18,44
Anat & Morfol	2,77	0,33	3,71	0,25	0,52	2,73	-40,65
Leg Med	2,70	0,19	8,96	0,77	2,88	11,69	71,51
Parasitol	2,28	1,59	16,77	0,92	1,17	4,03	-9,25
Robot	2,13	0,12	5,77	0,33	1,08	4,51	4,46
Entomol	1,74	2,02	6,54	0,63	1,08	4,85	8,02
Biodivers & Conserv	1,50	0,76	27,29	1,26	1,41	3,92	-15,00
Allergy	1,38	0,26	16,39	0,71	1,32	9,62	57,23
Publ Adm	1,28	0,53	6,76	0,45	2,02	9,98	67,99
Urban Stud	1,22	0,10	5,00	0,34	0,88	6,88	34,50
Hist & Philos Sci	1,13	0,13	2,26	0,35	1,05	4,63	8,14
Paleontol	0,92	0,19	16,96	1,28	0,66	2,02	-68,88
Area Stud	0,86	0,10	4,12	1,27	1,22	7,18	47,77
Rheum	0,83	0,54	28,09	1,08	2,08	6,99	58,61
Evol Biol	0,83	0,88	24,34	0,73	1,32	5,23	10,91
Arts & Humanit	0,81	0,48	0,15	0,12	0,71	5,49	20,11
Antropol	0,77	0,24	8,27	0,70	0,75	3,59	-22,44
Med Inform	0,76	0,10	8,89	0,48	1,34	6,86	42,58
Math Methods Soc Sci	0,73	0,09	13,08	0,72	1,98	9,05	59,16
Biomed Soc Sci	0,73	0,15	14,28	0,78	1,86	6,47	40,30
Integr & Compl Med	0,71	0,14	10,59	0,70	0,30	1,88	-70,16
Constr	0,71	0,47	13,30	0,89	2,28	9,04	61,46
Mineral	0,70	0,12	17,41	1,06	0,74	2,72	-44,32
Min & Miner Process	0,67	0,06	8,33	0,99	0,42	1,67	-74,50
Geogr	0,67	0,19	18,76	1,11	2,44	6,61	38,57
Phys Geogr	0,66	0,35	21,22	0,97	1,00	3,57	-21,05
Commun	0,63	0,11	3,86	0,25	1,34	8,02	52,33
Zool	0,63	3,06	5,14	0,49	0,69	3,95	-15,99
Transp	0,60	0,26	10,53	0,87	1,95	8,65	60,13
Fish	0,60	0,44	11,99	0,88	0,70	2,55	-50,71
Inform Sci & Libr Sci	0,58	0,23	6,64	0,47	1,79	6,16	36,49
Forest	0,57	0,34	11,41	0,73	0,50	2,43	-53,99
Philos	0,52	0,37	0,58	0,21	1,54	7,93	52,75
Med Lab Techn	0,52	0,16	7,71	0,53	0,60	2,97	-35,51
Int Relat	0,51	0,14	7,61	0,85	2,14	9,02	63,62
Inform Sci & Libr Sci	0,58	0,23	6,64	0,47	1,79	6,16	36,49
Life Sci & Biomed	0,47	1,31	9,06	0,44	0,66	2,91	-39,11

A Colômbia publica mais que o esperado para o mundo em 17 das 151 áreas de pesquisa, um desempenho inferior aos quatro países principais e próximo à Venezuela, que tem atividade acima da média em apenas oito disciplinas. Na atividade relativa ao mundo destacam-se as áreas de Medicina Tropical, com 15 vezes mais artigos que a média mundial, Questões Sociais, Micologia, Ética Médica, Anatomia & Morfologia, Medicina Legal, entre outras. Por outro

lado, na atividade interna (CPI), as áreas mais produtivas e tradicionais na ciência colombiana recebem maior evidência, com destaque para Engenharia (13,78) e Física (12,11), além de Química (8,23), Agricultura (5,38), Ciências Ambientais & Ecologia (4,40), Matemática (3,72) e Ciência & Tecnologia. Com grande volume de artigos, Física e Ciências Ambientais & Ecologia também superam o impacto médio mundial, uma característica pouco comum entre as áreas altamente produtivas da ciência regional.

O balanço entre a atividade e o impacto revela que a Colômbia supera o impacto esperado mais amplamente do que ocorre na atividade na ciência *mainstream*, sendo que 25 áreas têm média de citações superior ao mundo (RCIS), além de 13 áreas bastante próximas. As Ciências Naturais e as Ciências Médicas & da Saúde se destacam de forma equilibrada neste aspecto, respectivamente com Meteorologia & Ciências Atmosféricas (3,27), Astronomia & Astrofísica (1,47), Paleontologia (1,28), Biodiversidade & Conservação (1,26), Física (1,11), Geografia (1,11), Microbiologia (1,11), Ciências Ambientais & Ecologia (1,08), Mineralogia (1,06) e Microscopia (1,06), e com Psiquiatria (1,68), Anestesiologia (1,59), Medicina Geral & Interna (1,78), Ginecologia & Obstetrícia (1,31), Odontologia, Cirurgia Oral & Medicina (1,13), Oncologia (1,12), Reumatologia (1,08), Doenças Infecciosas (1,07), Oftalmologia (1,07) e Pesquisa & Medicina Experimental (1,00). Engenharia & Tecnologia, por sua vez, estão representadas por Ciência Nuclear & Tecnologia (2,67) e Instrumentos & Instrumentação (1,83), enquanto as Ciências Sociais contemplam Estudos de Áreas (1,27) e Serviço Social (1,10) e as Humanidades estão representadas por Arquitetura (1,06).

Na comparação regional, Colômbia detém força científica (SS) prioritariamente nas Ciências Sociais, assim como especialização, com destaque para as áreas Questões Sociais (15,48), Administração Pública (9,98), Métodos Matemáticos em Ciências Sociais (9,05), Relações Internacionais (9,02), Governo & Direito (8,80) e Negócios & Economia (8,49). Nas áreas da saúde, a maior participação ocorre em Medicina Legal (11,69), Medicina de Emergência (11,41) e Medicina Tropical (9,51), enquanto em Engenharia & Tecnologia destacam-se Tecnologia de Construção & Edificações (9,04) e Transporte (8,65).

Entre diversos enfoques estratégicos da ciência colombiana, destacam-se as pesquisas em Biodiversidade & Conservação, que se distinguem pelos achados sobre a fauna do país e dos oceanos Atlântico e Pacífico. A Colômbia é um dos 17 países megadiversos, com ampla riqueza vegetal, mineral e animal, além de importantes contribuições ao conhecimento global da biodiversidade, em especial em diversidade genética e conservação de espécies (ARBELAEZ-CORTES, 2013; STORK; ASTRIN, 2014). Ao passo que os pesquisadores colombianos desempenham um papel importante na documentação da biodiversidade do país e

da própria região, o olhar estratégico do país sobre a área também se revela pela criação de dois centros excelência, o Centro de Investigación y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos e o Centro Colombiano de Genómica y Bioinformática de Ambientes Extremos.

Tabela 30 – Especialização da Colômbia por área de pesquisa – SciELO CI (2003-2014)

Áreas de pesquisa	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Eng	14,01	0,58	0,88	5,49	30,79	93,24
Agric	8,07	1,13	0,37	0,52	4,25	-28,36
Publ Envir & Ocup Health	6,76	1,63	0,42	0,79	7,51	26,76
Bus & Econ	6,67	0,73	1,00	3,54	22,91	87,75
Gen & Intern Med	6,02	1,01	0,79	1,70	10,18	48,73
Arts & Humanit	5,12	0,52	0,87	5,00	30,73	92,84
Life Sci & Biomed	4,34	1,29	0,63	1,91	12,84	64,15
Psychol	3,98	1,73	1,10	2,19	12,68	65,14
Soc Sci	3,37	0,35	0,57	2,06	14,06	73,01
Gov & Law	3,36	0,38	0,68	1,90	12,92	67,61
Tropic Med	2,45	2,80	1,10	2,65	12,52	63,96
Nurs	2,02	1,92	0,56	0,63	3,87	-36,57
Educ & Educ Research	1,94	1,01	0,74	0,79	6,20	6,98
Psychiatr	1,93	1,17	0,60	1,03	6,27	1,55
Philos	1,77	0,18	0,82	2,92	18,67	83,53
Sci & Techn	1,42	0,49	0,51	2,61	16,51	78,29
Pharmacol & Pharm	1,39	0,90	0,62	0,95	8,52	38,72
Chem	1,37	0,79	0,55	0,49	3,90	-36,34
Vet Sci	1,32	0,70	0,25	0,20	2,64	-68,96
Environ Sci & Ecol	1,29	0,67	0,36	0,48	3,86	-50,44
Entomol	1,25	1,36	0,79	1,47	7,90	31,63
Cardio Syst & Cardiol	1,13	0,91	0,53	0,68	0,00	0,00
Obstet & Gynecol	1,12	1,31	1,21	2,04	0,00	0,00
Commun	1,08	0,32	0,63	2,41	12,58	68,82
Gastro & Hepatol	1,08	0,92	0,97	2,21	10,54	54,16
Biodivers & Conserv	1,04	1,55	1,11	1,38	9,18	37,64
Health Care Sci & Serv	1,04	2,24	1,74	1,71	8,19	17,99
Hist	0,99	0,32	0,89	1,28	8,77	42,47
Anesthesiol	0,96	0,86	1,08	3,72	29,63	93,40
Geol	0,95	0,65	0,72	1,66	6,70	13,08
Linguist	0,95	0,65	1,39	2,32	14,53	74,51
Surg	0,94	1,03	0,89	0,74	3,93	-33,77
Med Eth	0,89	1,38	1,58	2,64	10,23	52,37
Res & Exp Med	0,84	1,28	1,28	0,92	4,83	-20,58
Mar & Freshw Biol	0,84	1,27	0,95	2,56	7,92	27,41
Infect Dis	0,82	1,41	1,11	2,10	9,60	43,20
Math Methods Soc Sci	0,80	0,39	1,75	9,61	43,10	96,51
Phys Geogr	0,73	0,46	0,38	0,41	4,78	-15,42
Dent, Oral Surg & Med	0,69	0,46	0,44	0,25	2,47	-71,06
Rheum	0,67	0,34	0,36	1,24	13,33	70,14

Em relação à especialização da ciência colombiana no contexto regional, observa-se forte atividade interna em Engenharia, Agricultura, Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional, Negócios & Economia e Medicina Geral & Interna, que constituem o conjunto de áreas mais produtivas do país. Engenharia e Agricultura são altamente produtivas tanto na ciência *mainstream* como na periférica, o que reforça a importância dessas áreas na produção científica do país, indicada igualmente por Velho (2004), Elsevier (2015) e UNESCO (2015). O país também tem ampla atividade nas áreas da saúde, sociais e humanas, com boa distribuição entre os campos e menor participação proporcional das Ciências Naturais.

O impacto relativo (RCIS) também destaca a variedade de áreas entre os campos, com destaque para Informática Médica (2,32), Parasitologia (2,30), Relações Internacionais (1,94), Tecnologia Laboratorial Médica (1,83), Matemática (1,75), Ciências & Serviços de Saúde (1,74), Biotecnologia & Microbiologia Aplicada (1,64), Ciência da Informação & Biblioteconomia (1,61) e Ética Médica (1,58). As maiores médias de citação (MOCR) são igualmente alcançadas por Parasitologia (4,50) e Ciências & Serviços de Saúde (2,24), além de Medicina Tropical (2,80) e Enfermagem (1,92). Na comparação com a região, a maior força científica da Colômbia está nas áreas de Matemática (SS 43,10), Engenharia (30,79), Artes & Humanidades (30,73), Anestesiologia (29,63), Negócios & Economia (22,91) e Relações Internacionais (20,34), números que reforçam a importância das publicações colombianas na ciência regional indexada na SciELO CI.

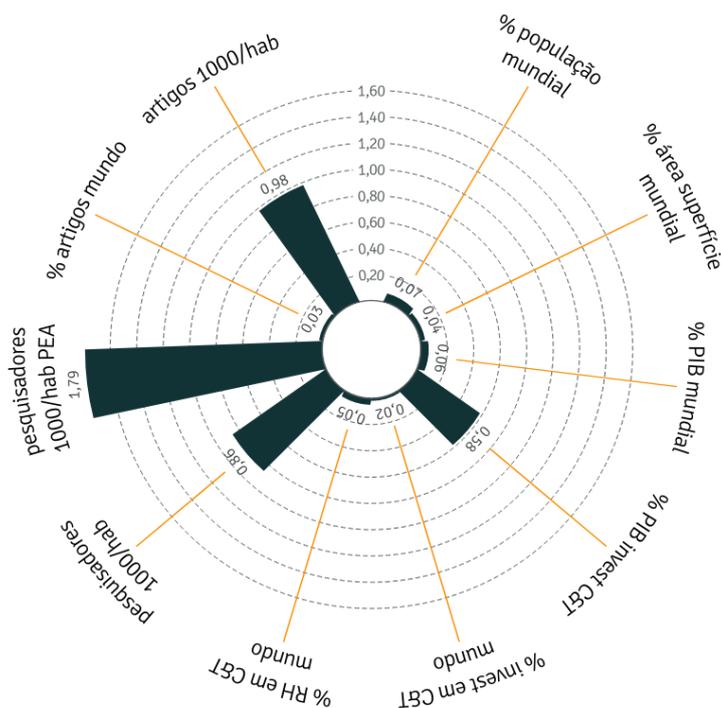
Apesar dos baixos investimentos em CT&I, a Colômbia tem ampliado sua força de trabalho e registrado o maior crescimento da região na produção científica no início do século. A colaboração internacional está no foco das políticas colombianas e ocorre em mais da metade dos artigos, sendo os principais parceiros Estados Unidos, Espanha, Brasil, Reino Unido e França (LETA; GLÄNZEL; THIJS, 2013; ELSEVIER, 2015; UNESCO, 2015). O peso do Brasil contribui para fortalecer a colaboração intra-regional no país, que, por sua vez, tem papel importante na colaboração regional, como revelado por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012) para a área da saúde. Mesmo com uma base de pesquisa altamente móvel, com mais de 50% dos pesquisadores considerados transitórios, a Colômbia tem experimentado um fluxo líquido de 2,4% de pesquisadores, o que significa que mais pesquisadores chegam e permanecem no país do que o deixam permanentemente, como indicado no relatório da Elsevier (2015), que também apontou que os artigos colombianos em colaboração têm em geral mais citações que outras publicações do país, seguindo a tendência internacional de maior potencial de impacto das publicações em coautoria internacional (ROYAL SOCIETY, 2011; ADAMS, 2013).

4.2.1.7 Costa Rica

A República da Costa Rica é um país da América Central que tem o espanhol como idioma oficial. O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação do país é dirigido pelo Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), criado em 2005. O órgão é responsável pela definição das políticas científicas e por promover, estimular e financiar as atividades de CT&I, com vistas a apoiar o crescimento econômico e melhorar a qualidade de vida no país. Enquanto o MICITT financia as atividades de CT&I por meio do Programa Nacional de Feiras de Ciência e Tecnologia e do Fundo PROPYME, o Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), instituição autônoma criada em 1972 e responsável pela execução das políticas, avaliação e financiamento de projetos, apoia a pesquisa por meio do Fondo de Desarrollo Tecnológico, do Fondo de Riesgo para la Innovación e de outros programas. As universidades públicas também desempenham um papel importante nas pesquisas de Costa Rica, assim como os conselhos regionais, responsáveis por promover a CT&I nas diferentes regiões do país (LEMARCHAND; 2010; COSTA RICA, 2017).

A Costa Rica está entre os países da região com maiores índices de investimentos em CT&I em relação ao PIB, atrás do Brasil e próxima a México e Argentina, mesmo que o valor represente apenas 0,02% do investimento mundial. Somados aos esforços do país na formação de recursos humanos para a CT&I, os investimentos têm colocado o país entre os dez mais produtivos da região, superando, assim como o Uruguai, nações maiores em área e população.

Gráfico 27 – Indicadores de *input* e *output* da Costa Rica



O país tem desenvolvido importantes programas de desenvolvimento científico e tecnológico, sustentados por fundos públicos e privados. Boa parte das iniciativas é voltada à inovação, tanto em projetos de base tecnológica e empresas de software como de biotecnologia

e tecnologia de alimentos. A cooperação internacional funciona igualmente como motor de desenvolvimento no país, com cerca de 80% dos artigos em coautoria internacional, em especial nas áreas da saúde. Outros esforços estão voltados à popularização da CT&I e à ampliação da cultura científica no país, além da formação de recursos humanos para as atividades de CT&I (LEMARCHAND, 2010; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2012; UNESCO, 2015).

Com apenas uma revista na WoS, 39 títulos na SciELO e 32 na RedALyC, além de bom número de revistas na Latindex, a Costa Rica publicou 4.648 artigos de 2003 a 2014 (0,72%) e obteve mais de 100 mil citações na ciência *mainstream*, obtendo uma das maiores médias de citação da região (21,68). A proporção de publicações é semelhante na SciELO CI, com 1.795 artigos e 0,65% da produção regional, mas o país registra baixo impacto nesse contexto, com média de 0,74 citações por artigo. O número de revistas da Costa Rica tem um efeito semelhante ao que ocorre com a Colômbia na ciência periférica, ou seja, amplia os números da produção e inverte a posição do país com Uruguai, ocupando assim a nona posição entre os países em termos de produtividade.

Tabela 31 – Atividade, impacto e especialização científica da Costa Rica – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	498	6.411	0,36	2,99	12,87	1,00	1,63	1,62	14,69
Engenharia & Tecnologia	529	17.929	0,07	0,63	33,89	0,84	0,73	0,58	-40,66
Humanidades	33	22	0,08	0,07	0,67	0,25	0,13	0,31	-7,01
Ciências Médicas & da Saúde	1.747	40.852	0,10	0,98	23,38	1,18	1,07	0,82	-18,29
Ciências Naturais	2.283	45.605	0,13	1,67	19,97	0,88	0,80	0,77	-25,15
Ciências Sociais	271	3.477	0,16	0,24	12,83	0,58	0,89	1,29	21,54

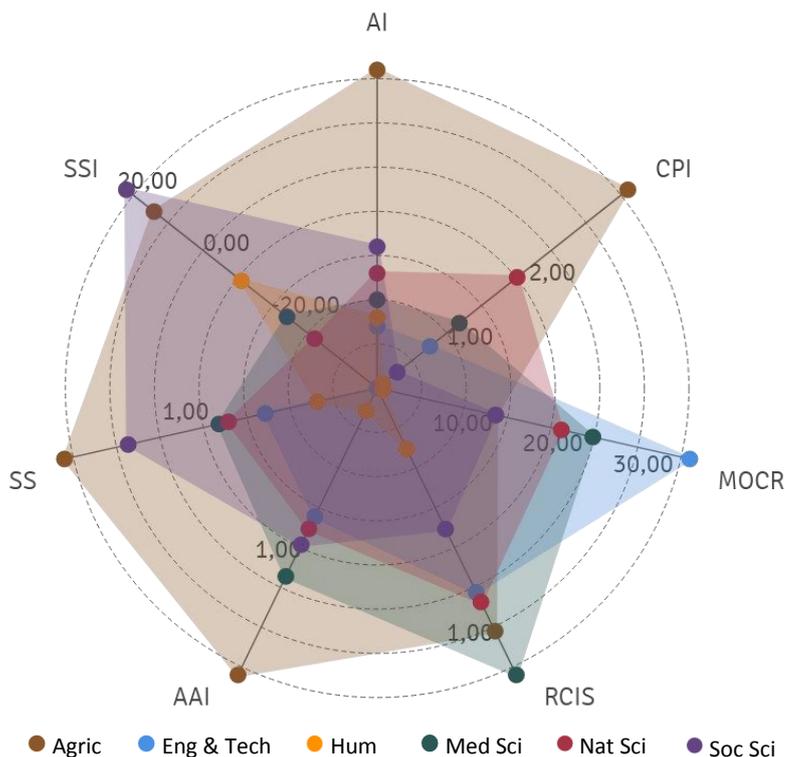
Em relação aos padrões de especialização, a Costa Rica segue o modelo bio-ambiental de publicação, com maior atividade combinada em Ciências Agrárias e Naturais, seguidas de Ciências Sociais na ciência *mainstream*. O último campo não assume a mesma posição na SciELO CI, onde Ciências Médicas & da Saúde têm a maior atividade, força e especialização. O padrão bio-ambiental também se revela no nível meso das áreas de pesquisa, onde o país registra atividade próxima ou superior ao esperado para o mundo em apenas quatro áreas: Demografia (1,87) e Silvicultura (1,19), que também se destacam pela força e especialização científica, Micologia (1,29) e Biodiversidade & Conservação (0,99). Já em relação ao impacto relativo, Costa Rica supera a média mundial em 53 áreas, com grande variabilidade entre os campos e maior presença das Ciências Agrárias, Naturais e Médicas & da Saúde.

As políticas da Costa Rica voltadas ao desenvolvimento tecnológico ainda não se refletem na Ciência da Computação, que registra baixa atividade e impacto na ciência nacional, característica semelhante em diversos países da região. Ciência & Tecnologia, por outro lado,

é a terceira área com maior impacto relativo no país, atrás apenas de Reabilitação e Medicina Geral & Interna, superando em três vezes o impacto esperado. As citações dessa área e de Sensoriamento Remoto estimulam, em boa parte, a aproximação de Engenharia & Tecnologia com o impacto mundial, mesmo com o longo caminho que se coloca para a Costa Rica e a maior parte dos países da região para alcançarem o padrão mundial no campo.

Ciências Agrárias são o campo predominante na ciência costarriquenha, seguidas, em menor grau, por Ciências Naturais. O impacto mais elevado se concentra nas áreas da saúde, que se destacam basicamente neste aspecto. Humanidades têm presença quase nula e Ciências Sociais reúnem boa força e especialização na região, em especial em Administração Pública e Negócios & Economia, áreas de grande importância para o país.

Gráfico 28 – Especialização científica da Costa Rica na WoS



A Costa Rica é um dos países da região com maior proporção de recursos públicos investidos na educação superior, com maior número de estudantes nas áreas de Gestão, Negócios e Direito, seguidos de Ciência, Tecnologia, Engenharias e Matemática (OECD, 2017). Esforços do país também são voltados à formação de professores com mestrado e doutorado e pesquisadores em diversas áreas no país (DIDRIKSSON *et al.*, 2017). As iniciativas se refletem tanto no perfil da ciência nacional como nas posições ocupadas na ciência *mainstream* e periférica. Mesmo com reduzidas proporções em área física, população e PIB, o país tem boa representatividade na ciência regional, tanto pela produção científica e seu impacto como pela relevância de suas instituições, a exemplo da Universidad de Costa Rica (UCR), uma importante instituição de ensino e pesquisa da ALC (LEMARCHAND, 2010).

Um dos primeiros países a integrar a coleção SciELO, juntamente com Brasil, Chile e Cuba, Costa Rica tem maior atividade e especialização nas áreas da saúde no contexto regional.

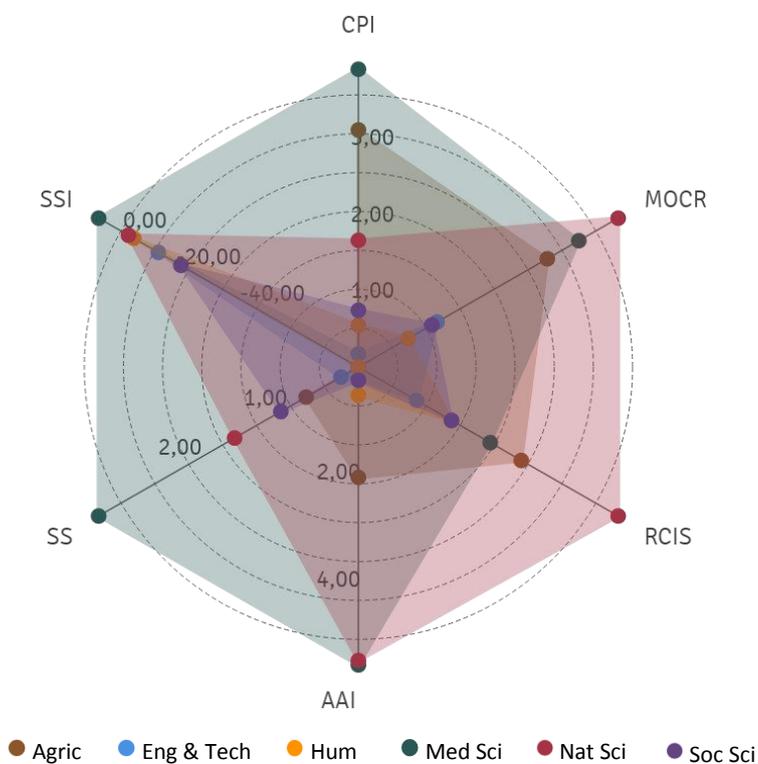
Tabela 32 – Atividade, impacto e especialização científica da Costa Rica – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	217	158	3,05	0,72	0,42	2,00	0,60	-69,00
Engenharia & Tecnologia	50	15	0,17	0,30	0,15	0,22	0,20	-7,59
Humanidades	63	12	0,54	0,19	0,24	0,51	0,00	0,00
Ciências Médicas & da Saúde	1.228	1.033	3,83	0,84	0,34	5,40	2,98	10,74
Ciências Naturais	709	700	1,63	0,99	0,67	5,32	1,42	1,59
Ciências Sociais	310	86	0,73	0,28	0,24	0,24	0,89	-14,51

O país vem ampliando progressivamente seu impacto na ciência *mainstream*, em especial em campos como Medicina Clínica e Tecnologia (KRAUSKOPF *et al.*, 1995). Apesar disso e da boa representatividade na SciELO, incentivada pelas políticas nacionais de editoração e avaliação de revistas (CETTO *et al.*, 2015; CÓRDOBA GONZÁLEZ, 2015), o país tem baixo impacto na ciência periférica, mesmo em campos de maior tradição nacional. A média geral de citações é de 0,74, um dos menores índices da ALC. Ciências Agrárias, campo tradicional no país, têm a maior média de impacto, mas baixo volume de artigos com citações, que se reflete na ausência de força e especialização científica na região. Apenas Ciências Naturais e Ciências Médicas & da Saúde registram alguma especialização no contexto regional.

A ciência periférica da Costa Rica se caracteriza por baixo equilíbrio entre as áreas e perfil distinto da ciência *mainstream*. O impacto relativamente maior de Ciências Agrárias não se reflete em maior especialização na região, espaço ocupado basicamente pelas áreas da saúde, que também registram maior atividade. Essas duas áreas, somadas as Ciências Naturais, representam a ciência costarriquenha, com pouco espaço ocupado pelos demais campos.

Gráfico 29 – Especialização científica da Costa Rica na SciELO CI



A Costa Rica obtém resultados notáveis, compatíveis com o tamanho e os recursos do país, ainda que mantenha números absolutos baixos. Um perfil semelhante tende a se revelar para o Uruguai, com distintos padrões de especialização, como indicado por Bonilla, Merigó e

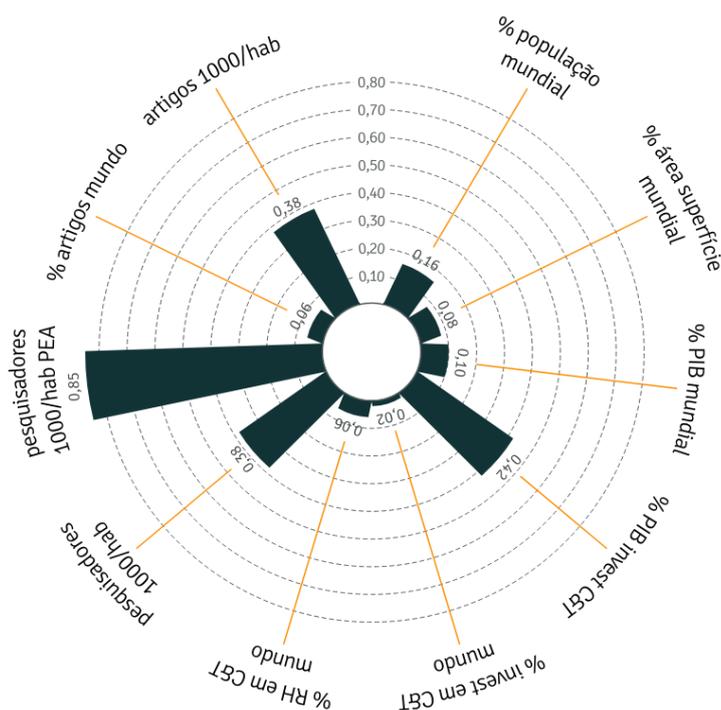
Torres-Abad (2015). Com uma das maiores biodiversidades do mundo e esforços de integração do conhecimento tradicional, a Costa Rica também se destaca na ciência regional pela atividade (21,89), força (8,18) e especialização científica (91,83) em Conservação & Biodiversidade. Na ciência *mainstream* o país atinge a atividade esperada (0,99), supera a média mundial de citações (1,20) e acumula ampla especialização (77,27). Os resultados reforçam, portanto, a adesão do país ao modelo de publicação bio-ambiental, em especial na ciência internacional.

4.2.1.8 Cuba

Cuba é a maior ilha do Caribe e um dos países mais influentes da região, com o espanhol como idioma oficial. O sistema de CT&I é liderado pelo Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), responsável por dirigir, executar e controlar as políticas científicas, tecnológicas e ambientais e o uso da energia nuclear. Com a primeira academia de ciências fundada fora do continente europeu (Academia de Ciencias de Cuba, criada em 1861), Cuba conta com o Centro de Gerencia de Programas y Proyectos Priorizados (GEPROP), que realiza a gestão, avaliação, financiamento e controle de programas e projetos voltados às prioridades nacionais, e com o Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología (OCCYT), que analisa e avalia os temas estratégicos para a CT&I do país e sua relação com as prioridades do desenvolvimento econômico, social e ambiental (LEMARCHAND, 2010; CUBA, 2018).

Com 0,42% do PIB e 0,02% dos investimentos do globo, Cuba produziu 0,06% dos artigos mundiais no período, índice equivalente aos recursos humanos em CT&I no país. A mesma equivalência ocorre entre as taxas de pesquisadores e artigos por 1000 hab, indicando um importante equilíbrio entre os insumos e resultados. Cuba tem historicamente produção elevada para os padrões regionais e supera nações maiores em área e população nos dois contextos.

Gráfico 30 – Indicadores de *input* e *output* de Cuba



Cuba ocupa a sétima posição entre os países da região na ciência *mainstream*, com 9.213 artigos (1,12%) e mais de 110 mil citações, mesmo sem nenhuma revista nacional indexada na WoS. O *Cuban Journal of Agricultural Science*, indexado na base na década de 1990 (GÓMEZ *et al.*, 1999), já não faz parte da coleção. A ausência de títulos cubanos na base é intrigante, considerando o volume de revistas do país e sua importância na região, o que gera uma lacuna entre os dez países mais produtivos da ALC na base de dados e os dez principais produtores de revistas científicas na região (CHAVARRO, 2016).

Por outro lado, Cuba foi um dos países fundadores da Latindex, junto com México, Brasil e Venezuela (ALONSO-GAMBOA; CETTO, 2016) e um dos primeiros países a integrar a coleção SciELO, com Brasil e Costa Rica (PACKER, 2001). Além de 36 revistas na RedALyC e importante volume de títulos na Latindex, o país conta com 72 revistas na SciELO, o que parece interferir na produtividade do país nesse contexto, onde Cuba assume a sexta posição entre os países, com 12.228 artigos (5,55%), invertendo a posição com Venezuela. Cuba é o único país entre os mais produtivos da ALC com maior volume de artigos na ciência periférica que na *mainstream*, o que pode poderia indicar, à primeira vista, que as estratégias de publicação dos pesquisadores cubanos estão voltadas mais amplamente às revistas nacionais ou regionais. Essa suposição, entretanto, requer um olhar mais atento, uma vez que, diferente de boa parte dos países da região, Cuba não dispõe de revistas indexadas na base internacional. Além disso, as políticas do país têm orientado os pesquisadores para a publicação em revistas internacionais de maior impacto, como apontado por Araújo Ruiz *et al.* (2005).

Tabela 33 – Atividade, impacto e especialização científica de Cuba – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	886	4.895	0,17	2,52	5,52	0,54	0,61	0,95	-22,04
Engenharia & Tecnologia	2.560	27.162	0,23	1,56	10,61	0,62	1,05	1,63	13,71
Humanidades	44	65	0,11	0,04	1,48	0,48	0,62	0,61	-0,17
Ciências Médicas & da Saúde	3.439	48.954	0,16	0,78	14,26	0,62	0,85	1,11	-16,69
Ciências Naturais	4.356	58.086	0,20	1,84	13,33	0,65	1,01	1,38	-7,59
Ciências Sociais	250	1.161	0,12	0,11	4,64	0,49	0,56	0,87	-3,33

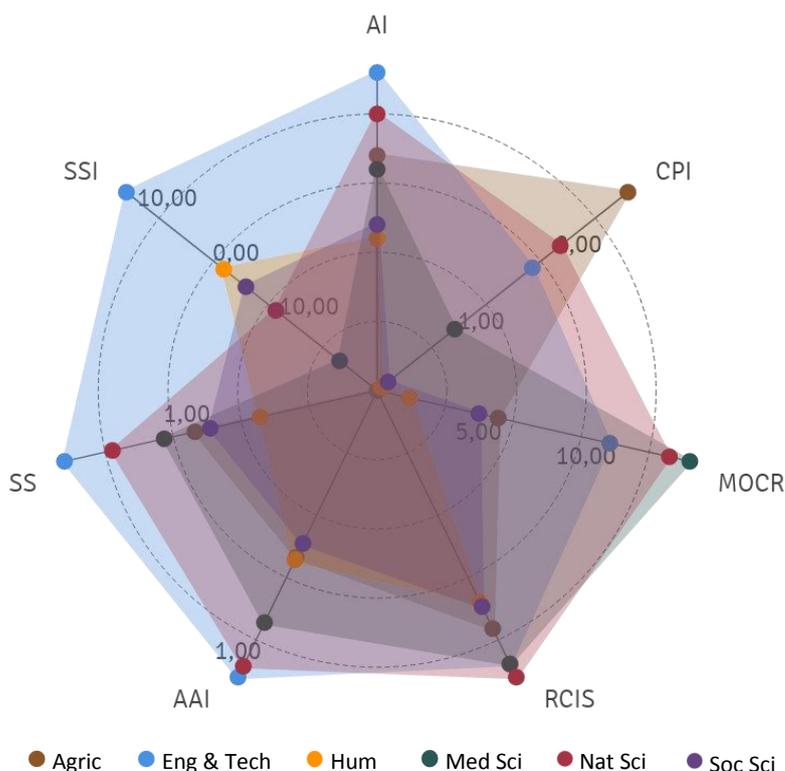
O perfil científico de Cuba é bastante particular no contexto regional. O campo predominante na produção do país é Engenharia & Tecnologia, seguido por Ciências Naturais, Agrárias e Médicas & da Saúde, todas atingindo índices muito próximos. O equilíbrio entre os campos é um pouco menor no impacto, com reflexos sobre os padrões de especialização no âmbito da própria região, onde o país se revela mais forte e especializado em Engenharia & Tecnologia, assumindo, assim, um espaço não ocupado pela maior parte dos países da região,

a exceção do México. Observadas a distribuição da produção e do impacto entre os campos, é praticamente impossível atribuir um padrão paradigmático único de publicação ao país, que assume características dos padrões bio-ambiental, japonês e ocidental, num modelo híbrido com certo equilíbrio, mas em que predomina o primeiro padrão pelo conjunto dos indicadores.

As evidências de aproximação de Cuba com o modelo japonês, típico do Japão e de outros países desenvolvidos da Ásia, com Engenharia e Química como campos predominantes, é interessante e indica a diferenciação do país no contexto regional. O país tem baixa atividade nas duas áreas específicas de referência do modelo (Engenharia e Química), que é compensada por maior atividade em Robótica (AI 1,78) e Microscopia (1,28), que compõem o campo e registram atividade superior ao esperado, além de Ciência da Imagem & Tecnologia Fotográfica (0,27) e Ciência & Tecnologia Nuclear (0,15), que contribuem para a aproximação com o modelo. Em relação ao impacto relativo (RCIS) as citações estão mais amplamente distribuídas e apenas uma área tecnológica atinge o impacto esperado para o mundo. Nesse contexto, Cuba supera ou fica mais próxima à média mundial de citações em Instrumentos & Instrumentação (1,30), Ciência dos Materiais (0,92) e Ciência & Tecnologia Nuclear (0,83).

Cuba assume um perfil bastante particular na especialização científica, com Engenharia & Tecnologia ocupando a maior parte do gráfico, seguidas de perto por Ciências Naturais. Ciências Médicas & da Saúde têm forte tradição e papel central na ciência cubana, ainda que menor atividade em relação aos dois campos e às Ciências Agrárias. Com menor atividade absoluta e relativa, Ciências Sociais e Humanidades têm certo equilíbrio, mas baixa presença na ciência cubana.

Gráfico 31 – Especialização científica de Cuba na WoS



Com produção modesta e equilibrada com as características e os insumos do país, Cuba não atinge a atividade ou o impacto esperado em nenhum campo. A média de citações é baixa (12,07) e acompanha o padrão do Brasil, apesar das diferenças significativas entre as nações. Semelhante a outros países da região, Cuba se envolve em altos níveis de colaboração internacional, em especial com países europeus e da própria região (MACÍAS-CHAPULA, 2010; UNESCO, 2015). Quase metade das publicações cubanas tem coautoria internacional, o que contribui para o alcance de médias de citação acima do padrão mundial em áreas como Medicina Geral & Interna (34,23), Ortopedia (33,25) e Astronomia & Astrofísica (28,19).

Outra característica da ciência cubana é a alta proporção de pesquisadores considerados transitórios (cerca de 50%), o que significa que passaram menos de dois anos em Cuba ou fora do país, em sucessão. Mais do que refletir aspectos da mobilidade internacional, o aspecto revela tendências mais amplas da migração de pesquisadores. Cuba registra uma saída líquida em geral de cerca de -6,4% de pesquisadores, o que significa que muito mais pessoas deixam o país permanentemente do que chegam e permanecem (ELSEVIER, 2015). A característica é distintiva na região e acompanha a situação geopolítica do país, podendo se revelar semelhante para a Venezuela, que também enfrenta forte migração de pesquisadores nos últimos anos.

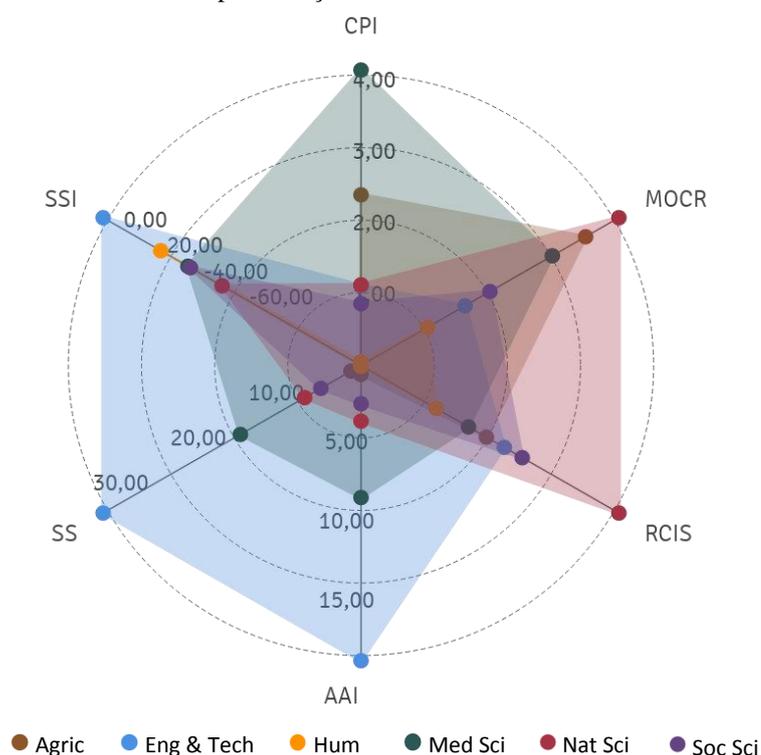
A atividade de Cuba nas áreas da saúde se revela mais fortemente na ciência regional indexada na SciELO CI, reforçando as capacidades de pesquisa que o país conseguiu alcançar também para a ciência *mainstream* a partir de um trabalho contínuo nas áreas da saúde, como apontado por Araújo Ruiz, Arencibia Jorge e Gutierrez Calzado (2002). A tradição das pesquisas em saúde e a produção substancial de Cuba foi reforçada por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012), que destacaram a importância da colaboração internacional e o papel relevante do país nas redes de colaboração da região na área. Apesar disso, o campo não acumula força e especialização na ciência regional, o que indica que Cuba não ocupa amplamente o espaço das pesquisas em saúde na região. Engenharia & Tecnologia, por sua vez, mantêm a especialização de Cuba na ciência periférica, ainda que o país registre maior atividade nas áreas da saúde e agrárias e produtividade equivalente, com maior impacto, nas Ciências Naturais.

Tabela 34 – Atividade, impacto e especialização científica de Cuba – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	1.072	582	2,35	0,54	0,35	0,56	1,26	-97,73
Engenharia & Tecnologia	1.468	377	1,10	0,25	0,40	18,26	32,47	13,85
Humanidades	120	19	0,05	0,16	0,21	0,07	0,04	-11,10
Ciências Médicas & da Saúde	10.909	3.448	4,07	0,46	0,30	8,17	15,19	-22,84
Ciências Naturais	1.827	836	1,11	0,62	0,47	3,45	7,10	-37,62
Ciências Sociais	2.184	686	0,85	0,31	0,45	2,37	5,06	-23,92

Cuba mantém, portanto, um perfil interessante e diverso na ciência regional, demonstrando que o país também não segue um modelo paradigmático único de publicação nesse contexto. A força, especialização e o impacto relativo ao próprio país são mais notáveis em Engenharia & Tecnologia e contrastam com o volume de produção em Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Agrárias, além do maior impacto das Ciências Agrárias e Naturais.

Gráfico 32 – Especialização científica de Cuba na SciELO CI



Os índices de impacto de Cuba na SciELO CI revelam a baixa proporção de citações mesmo para os padrões regionais, resultado semelhante ao obtido por Araújo Ruiz *et al.* (2005) na produção científica cubana indexada na WoS e na base nacional CubaCiencias. O menor impacto poderia ser associado, segundo os autores, tanto às práticas nacionais de citação como à reduzida coautoria internacional nas publicações locais. O estudo demonstrou que a tendência de associatividade dos autores cubanos com pesquisadores estrangeiros é diferente quando publicam em revistas locais ou revistas estrangeiras de maior impacto, aumentando significativamente no segundo caso, o que reforça a importância da colaboração internacional como um dos elementos propulsores do impacto das publicações do país.

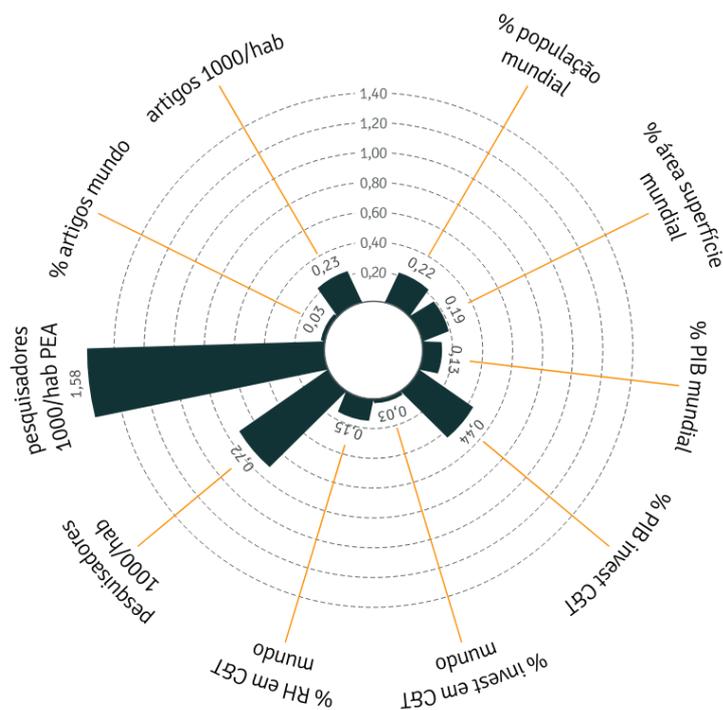
Outros fatores intervenientes no impacto dos artigos de Cuba foram indicados por Zacca-González *et al.* (2015) e estão associados às características gerais da ciência periférica, comuns à maior parte dos países da região. Os autores identificaram que cerca de 75% dos artigos em Saúde Pública publicados pelo país entre 2003 a 2011 foram publicados em revistas de baixo impacto e apenas 30% utilizavam o idioma inglês, com maior impacto que os artigos em espanhol na ciência internacional. Considerando a circulação e a visibilidade limitada das revistas nacionais e regionais, o menor impacto na ciência regional é esperado. Por outro lado, importa considerar as políticas científicas do país voltadas às prioridades nacionais e as possíveis contribuições da ciência ao desenvolvimento econômico, social e ambiental.

4.2.1.9 Equador

O Equador é um país do noroeste da América do Sul e tem o espanhol como idioma oficial. O Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales (SNCTISA) do país foi criado em 2008 com a promulgação da nova Constituição. A Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), criada em 1994 em substituição ao Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, fundado em 1979, passou a ser vinculada à vice-presidência, tornando-se o principal organismo de CT&I, responsável por formular e executar as políticas científicas e tecnológicas, coordenar as atividades, gerenciar a cooperação técnica, financiar o sistema e assessorar o governo em matérias de CT&I. A SENACYT também preside a Fundación para la Ciencia y Tecnología (FUNDACYT), que atua como órgão pedagógico, operacional e promotor do Sistema. Outro organismo importante é a Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), responsável pela formação acadêmica e profissional, pelo incentivo à pesquisa científica e tecnológica e pela recuperação e fortalecimento dos saberes ancestrais. Além disso, Equador conta com diversas entidades executoras, como universidades, centros e institutos de pesquisa, boa parte deles concentrados nas cidades de Quito e Guayaquil (PONCE, 2011; SALAZAR, 2013; UNESCO, 2015).

Com importante crescimento econômico na década de 2000, o Equador tem ampliado os investimentos em CT&I, mas ainda responde por apenas 0,03% dos investimentos mundiais, índice equivalente ao percentual de artigos. Os esforços na formação de recursos humanos e na criação de universidades tendem a ampliar a produção do país, que tem crescido acima da média regional, mas mantém o país entre os menores índices de artigos por 1000 hab na região.

Gráfico 33 – Indicadores de *input* e *output* do Equador



As mudanças na estratégia política e a nova orientação de CT&I do Equador foram acompanhadas pelo segundo maior crescimento nas publicações da região na WoS, atrás apenas da Colômbia, mesmo sem revistas nacionais indexadas na base. A coleção Equador está em fase de desenvolvimento na SciELO e o país não contava com revistas indexadas até recentemente, embora contasse com dez revistas na RedALyC e bom volume de publicações na Latindex. O Equador ocupa a 11ª posição entre os países da região na ciência *mainstream* e a 12ª na SciELO CI, atrás da Bolívia no segundo caso, o que reforça a possível influência da indexação de revistas nacionais em bases de dados sobre os números de produção científica dos países (GÓMEZ *et al.*, 1999; AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014).

O Equador publicou 3.688 artigos internacionais entre 2003 e 2014 e recebeu pouco mais de 68 mil citações, com média elevada de impacto (18,56). A participação do país é baixa na base regional (452 artigos, 0,16%), com média de uma citação por artigo. Com maior atividade em Ciências Naturais e Agrárias e enfoque nesses campos, o país segue claramente o modelo bio-ambiental de pesquisa na ciência *mainstream* e periférica. A adesão ao modelo se confirma no nível meso das áreas de pesquisa, onde se destacam em atividade (AI) as áreas de Medicina Tropical (1,73), Biodiversidade & Conservação (0,94), Micologia (0,94), Parasitologia (0,88), Biologia Evolutiva (0,36) e Zoologia (0,27).

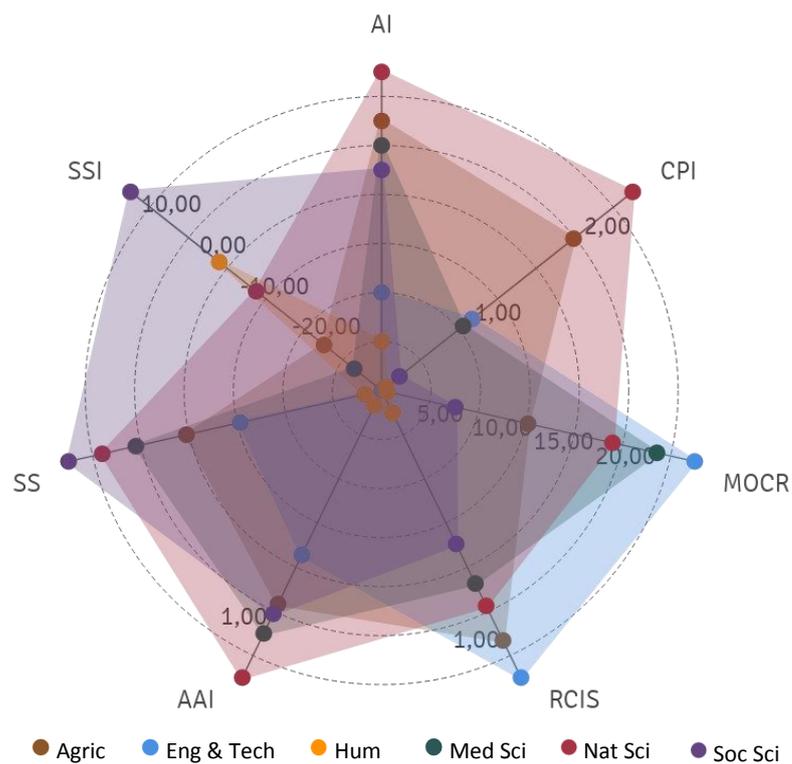
Tabela 35 – Atividade, impacto e especialização científica do Equador – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	232	2.693	0,11	1,72	11,60	1,01	0,87	0,58	-21,00
Engenharia & Tecnologia	489	12.133	0,04	0,81	24,81	1,16	0,67	0,42	-31,90
Humanidades	16	7	0,02	0,04	0,44	0,09	0,06	0,05	-1,17
Ciências Médicas & da Saúde	1.048	22.866	0,10	0,73	21,81	0,78	0,99	0,73	-26,70
Ciências Naturais	2.206	40.361	0,13	2,25	18,30	0,87	1,17	0,83	-8,16
Ciências Sociais	234	1.366	0,09	0,16	5,83	0,62	0,91	0,93	15,61

Relativamente pequeno em área física, o Equador reúne grande variedade de ecossistemas, incluindo áreas da Amazônia, Cordilheira do Andes e Ilhas Galápagos, o que confere uma das maiores biodiversidades do planeta por quilômetro quadrado. A extensa biodiversidade contribui para o enfoque bio-ambiental das pesquisas e para o desenvolvimento sustentável do país, objetivado nas políticas científicas nacionais. Equador tem, também, alto índice de população indígena e acompanha a Bolívia na valorização das práticas culturais e dos conhecimentos tradicionais, com importantes iniciativas voltadas ao tema. É o único país da região a fazer referência direta aos conhecimentos ancestrais em órgãos de alto nível do Estado, como é o caso do sistema nacional de CT&I (CASAS, 2015; UNESCO, 2015).

Em relação à especialização, Ciências Agrárias e Naturais assumem padrões semelhantes na combinação dos indicadores, com maior destaque para o segundo campo. Engenharia & Tecnologia têm menor atividade, mas superam levemente o impacto médio mundial, assim como ocorre em Pesca e Veterinária nas Agrárias. Humanidades têm participação ínfima e Ciências Sociais são o campo de destaque na atividade e impacto em relação à região.

Gráfico 34 – Especialização científica do Equador na WoS



O enfoque bio-ambiental do país identificado na produção científica também se revela pela criação, em 2014, da Universidad Regional Amazónica IKIAM, uma instituição pública emblemática sediada no coração da Amazônia, junto à Reserva Biológica Colonso Chalupas, e dedicada especialmente às Ciências da Vida. Com caráter inovador e fortes investimentos em pesquisadores estrangeiros, infraestrutura e bolsas de estudo, o projeto faz parte da estratégia do governo de desenvolver uma economia do conhecimento capaz de apoiar o desenvolvimento sustentável e colocar o país no rol das universidades de classe mundial, além de ampliar a participação do país na ciência mundial (UNESCO, 2015; DIDRIKSSON *et al.*, 2017).

O Equador é também o quarto país da região em reservas de petróleo e gás natural, tendo seguido o caminho da Bolívia e da Venezuela na estatização da indústria de hidrocarbonetos. Os esforços do país nessa área incluem a criação da Universidade Yachay em 2014, um vale tecnológico inspirado na cidade Americana de Palo Alto, localizada ao norte do país e voltada às áreas de negócios e inovação tecnológica. A criação segue a estratégia do governo e visa sustentar a transformação do país de uma economia dependente dos hidrocarbonetos a uma economia baseada no conhecimento (CONSTANTE, 2014; DIDRIKSSON *et al.*, 2017). Outra inovação é a divisão do Ministerio de Recursos no Renovables, em 2015, que resultou na criação de dois órgãos: Ministério de Hidrocarburos e Ministerio de Minas. Os esforços são recentes e o interesse do país no campo não se reflete na produção científica do Equador em

Energia & Combustíveis, onde a atividade é quase nula e resulta em baixíssima especialização. Mineralogia, área do segundo ministério, apresenta maior atividade na ciência internacional (0,33) e impacto superior ao esperado para o mundo (1,27). O mesmo não ocorre em Mineração & Processamento Mineral, área sem atividade do país na ciência *mainstream* e periférica.

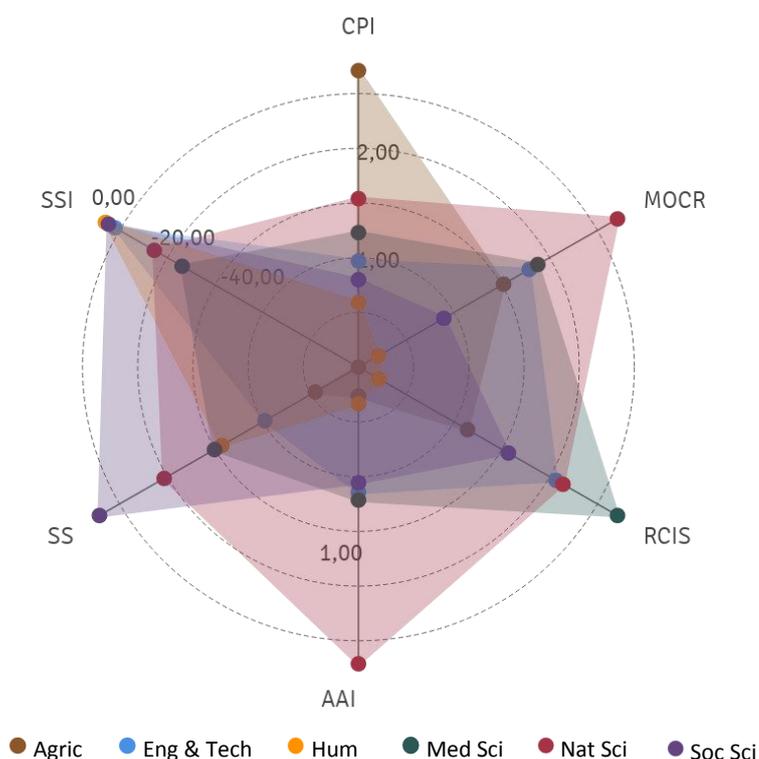
Tabela 36 – Atividade, impacto e especialização científica do Equador – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	49	25	2,71	0,51	0,16	0,15	0,06	-72,88
Engenharia & Tecnologia	50	33	0,97	0,60	0,29	0,65	0,13	-4,41
Humanidades	29	2	0,59	0,07	0,03	0,19	0,19	-1,67
Ciências Médicas & da Saúde	206	335	1,23	0,63	0,38	0,69	0,20	-23,26
Ciências Naturais	137	125	1,54	0,91	0,30	1,54	0,27	-15,43
Ciências Sociais	70	21	0,80	0,30	0,22	0,60	0,36	-2,55

O impacto da ciência equatoriana assume níveis distintos na SciELO CI, com poucas citações em todos os campos e melhores médias de citação nas áreas biológicas e da saúde. Nesse contexto, as Ciências Agrárias têm a maior atividade em relação ao próprio país, mas pouca representatividade e baixíssima especialização na comparação com a região. As Ciências Sociais, por sua vez, têm a melhor especialização em comparação com outros países, embora também se mostre abaixo do esperado para a região.

O perfil do Equador é menos equilibrado na ciência regional, mas mantém o enfoque bio-ambiental que caracteriza a ciência equatoriana no cenário mundial. A SciELO CI abre um pouco mais de espaço às áreas da saúde, que recebem mais citações e contribuem para ampliar o impacto do país. A atividade e o impacto limitados ainda não geram vantagens para o país no contexto regional, onde a especialização se mostra negativa em todos os campos.

Gráfico 35 – Especialização científica do Equador na SciELO CI



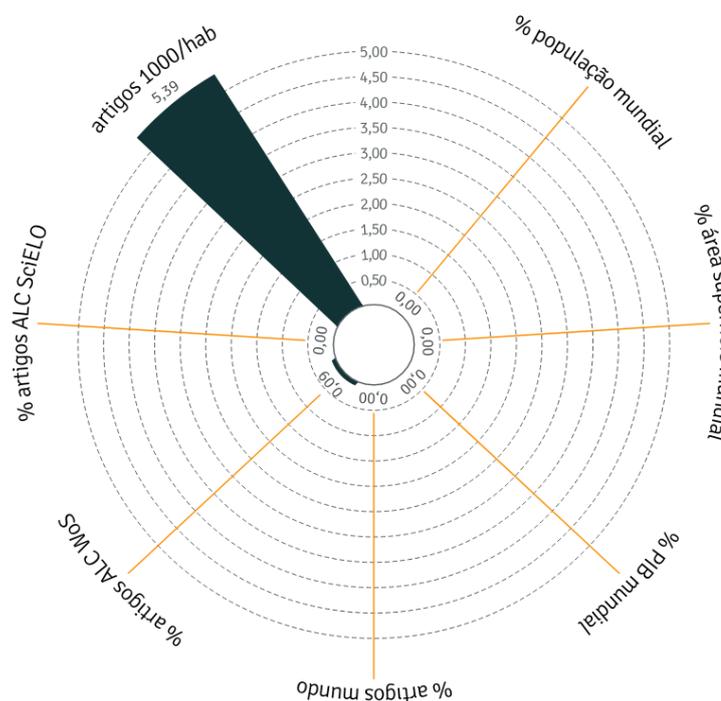
Com cerca de 90% dos artigos em colaboração internacional na ciência *mainstream*, em especial com Estados Unidos, Brasil e países europeus, o Equador segue a tendência regional em que os países menores exibem as maiores taxas de coautoria internacional, confirmada para a região por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012). O fenômeno também parece contribuir para uma ampla variabilidade de citações, com artigos altamente discrepantes dentro das próprias áreas em termos de citações, como apontado por Cristobal Andrade *et al.* (2013) nas Ciências do Esporte, que permanecem com baixa atividade no país. Por outro lado, a colaboração internacional, aliada ao baixo volume de publicações, contribui para a elevação do impacto relativo (RCIS) em áreas como Ciência & Tecnologia Nuclear (3,83), Medicina Geral & Interna (2,64), Medicina Integrativa & Complementar (1,90) e Biologia Celular (1,71), entre outras.

A trajetória moderna do Equador é marcada por importantes transformações políticas e econômicas e mudanças nas políticas científicas e tecnológicas. Da criação do sistema de CT&I em 1979, passando pela reformulação das políticas e instituições em 1994 até a mudança do cenário político e a nova orientação a partir de 2007, o Equador tem buscado atribuir à CT&I um papel central, voltado ao desenvolvimento econômico e social (PONCE, 2011; SALAZAR, 2013). Mesmo com problemas históricos e atuais, o país tem um perfil específico e consistente de publicação, com participação crescente na ciência internacional. Reúne, porém, pouca especialização na comparação outros países da região. Ainda que o país tenha um longo caminho a percorrer, comum em boa parte a outros países da região, resultados positivos vêm sendo alcançados em termos de infraestrutura, recursos humanos, publicações e citações.

4.2.1.10 Granada

Granada é um país insular das Índias Ocidentais, situado ao sul das Pequenas Antilhas do Caribe, e que tem o inglês como idioma oficial. Os assuntos relativos à CT&I estão a cargo do Ministry of Communications, Works, Physical Development, Public Utilities & ICT, que por sua vez é ligado ao Ministry of Infrastructure Development, Public Utilities, Energy, Transport & Implementation, de modo que o país não conta com um organismo de competência exclusiva em CT&I nos altos níveis do governo. Por outro lado, conta com o National Science & Technology Council (NSTC) para apoiar as questões de ciência e tecnologia. A ausência de informações sobre os organismos acompanha a indisponibilidade de dados de insumos da CT&I do país e contrasta com o crescimento impressionante de seu volume de publicações nos últimos anos. A St George's University é a principal instituição de pesquisa de Granada, responsável pela maior parte da produção científica do país (UNESCO, 2015).

Um dos menores países da região em área e população, Granada conta com 340 km² e pouco mais de 100 mil habitantes. Primeiro país das Ilhas Ocidentais do Caribe a conquistar a independência, em 1974, e com a economia baseada em serviços, tem baixa tradição científica, mas forte crescimento recente e o maior volume de artigos por 1.000 habitantes da região, o que implica na produção mais intensiva da ALC em relação à população.

Gráfico 36 – Indicadores de *input* e *output* de Granada

Granada despontou como um forte contribuinte para a CT&I da região no início do século XXI, graças, em grande parte, à crescente produção da St George's University, que desenvolve cursos e pesquisas nas áreas de Medicina, Medicina Veterinária, Saúde Pública, Enfermagem, Artes e Negócios (UNESCO, 2015). Em termos de publicações, o país ainda não conta com revistas próprias indexadas em bases internacionais ou regionais. Com 573 artigos publicados entre 2003 e 2014, ocupa a 21ª posição na regional e registrou um crescimento de 1.714% no período desta pesquisa, passando de 7 artigos em 2003 para 127 em 2014. Outros pequenos países do Caribe com crescimento significativo são Bahamas, Belize e São Cristóvão e Névis, ainda que com baixa produção absoluta (199, 146 e 108 artigos, respectivamente). Apesar do crescimento, Granada tem um dos menores impactos médios da região, com 7,25 citações por artigo. Na SciELO CI Granada não possui artigos, enquanto Bahamas tem apenas dois e Belize conta com quatro publicações.

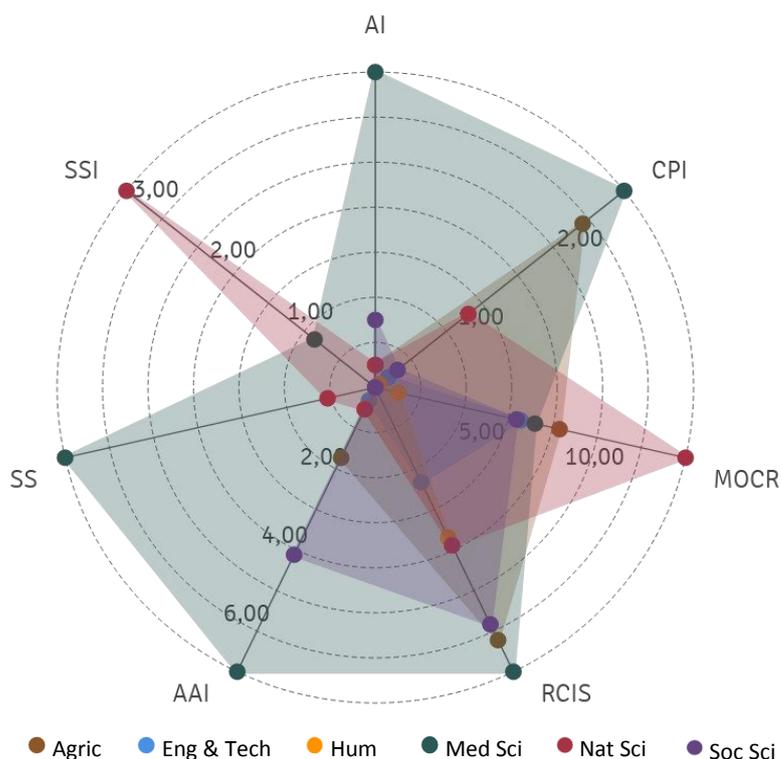
Tabela 37 – Atividade, impacto e especialização científica de Granada – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	40	320	0,01	2,05	8,00	0,32	1,75	0,00	--
Engenharia & Tecnologia	13	82	0,00	0,13	6,31	0,12	0,32	0,00	--
Humanidades	3	3	0,00	0,04	1,00	0,19	0,54	0,00	--
Ciências Médicas & da Saúde	475	3.295	0,14	2,46	6,93	0,36	7,07	0,13	0,77
Ciências Naturais	69	930	0,01	0,92	13,47	0,20	0,54	0,02	3,15
Ciências Sociais	23	141	0,03	0,22	6,13	0,30	4,16	0,00	--

A maior parte das publicações de Granada estão concentradas nas Ciências Médicas & da Saúde, que também acumulam a maior atividade relativa, tanto na produção mundial como na comparação interna. A especialização do país é fortemente influenciada pelas prioridades de pesquisa da St George's University, que publica predominantemente nas áreas da saúde (UNESCO, 2010, 2015). As pesquisas em saúde contribuem, portanto, para o crescimento da produção científica e adesão do país ao modelo ocidental da publicação, assumindo um padrão de especialização mais próximo de Jamaica e Guatemala na ciência regional.

Com mais de 80% dos artigos nas áreas da saúde, em especial em Medicina Clínica, o perfil emergente de Granada se volta para o modelo ocidental, ainda que seja necessário mais tempo para a sua consolidação ou para a expansão de outras áreas no país. As Ciências Agrárias e as Ciências Naturais também sugerem importante potencial de desenvolvimento, em especial nas áreas de Ciências Veterinárias, Parasitologia, Microbiologia e Imunologia.

Gráfico 37 – Especialização científica de Granada na WoS



Granada tem artigos em 75 das 151 áreas de pesquisa. Na atividade relativa ao mundo, as áreas de destaque são Anatomia & Morfologia (AI 5,09), área em que o país publica cinco vezes mais que o esperado para o mundo, Parasitologia (0,12), Biologia do Desenvolvimento (0,06) e Pediatria (0,03). Na comparação interna destacam-se as áreas mais produtivas, como Cirurgia (CPI 34,38), Anatomia & Morfologia (26,88), Neurociências & Neurologia (22,16) e Pediatria (10,30), Radiologia, Medicina Nuclear & Imagiologia (7,68) e Ciências Veterinárias (6,98), cujos índices elevados refletem a concentração temática das publicações do país.

Mesmo com baixo impacto geral, o país supera a média mundial de citações em 11 áreas, aspecto que deve ser visto com cautela em função da concentração das citações em poucos artigos. Parasitologia é a área de maior destaque no impacto relativo (RCIS), considerando o volume de publicações (1,24), seguida de Ciências Veterinárias (0,91). O baixo

impacto e o tempo necessário para obter citações contribuem para a baixa força e especialização do país na região, indicadores calculados com base nos artigos citados e com janela de citações de três anos. Desta forma, Granada ainda tem baixa força e especialização no contexto regional.

A trajetória recente de Granada e de outros países indica a potencialidade do Caribe para o desenvolvimento científico e tecnológico na região. Boa parte dos resultados desses países estão ligados à colaboração internacional, que tanto reforça as relações de dependência como atua como propulsora da ciência em pequenos países periféricos. Para várias dessas nações, a cooperação internacional é imprescindível e funciona como motor de desenvolvimento. Esta tende a ser a situação de Granada, que tem mais de 80% da produção em parceria com Estados Unidos, além de Iran, Polônia, Reino Unido, Turquia e outros países (UNESCO, 2015).

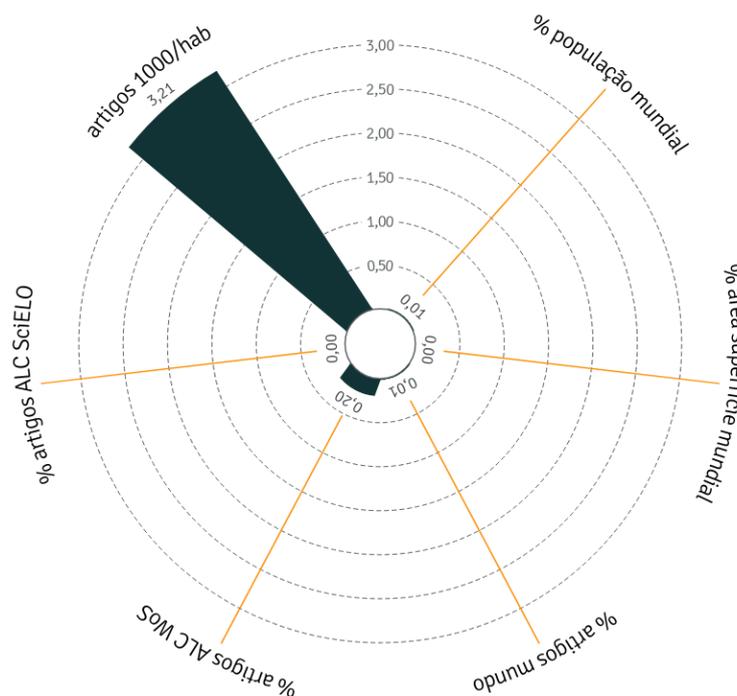
O crescimento recente é uma história de sucesso para um pequeno país caribenho sem tradição em pesquisa, mas que tem dado passos impressionantes na ciência internacional e pode encorajar outros países vizinhos, como Bahamas, Belize e São Cristóvão e Névis, cuja produção tem crescido constantemente (UNESCO, 2015). O fortalecimento da colaboração intra-regional é um desafio para Granada, mesmo com a coautoria com países do Caribe em alguns artigos. Outro desafio é a diversificação temática e institucional, já que mais de 90% da produção está ligada à St. George's University e concentrada nas áreas da saúde. Outro movimento pode ser a publicação de artigos em revistas regionais, a exemplo da área agrícola, o que poderia fortalecer o campo e contribuir para a segurança alimentar no país. Num âmbito maior, a organização e o fortalecimento do sistema nacional de CT&I pode incentivar e orientar as ações do setor, além de contribuir para a formação de recursos humanos e o desenvolvimento da ciência no país.

4.2.1.11 Guadalupe

Guadalupe é um território insular da França localizado nas Pequenas Antilhas do Caribe, tendo o francês como idioma oficial, embora as línguas crioulas sejam predominantes no país. Como território e departamento ultramarinho francês, não dispõe de sistema de CT&I próprio e o Conselho Regional de Guadalupe, ligado ao governo francês, é o órgão responsável pelo desenvolvimento econômico e por promover e financiar a pesquisa e a inovação, tendo por base o Fonds Européen de Développement Regional e o Fonds Social Européen. Guadalupe também conta com o Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI), conhecido como Archipel des Sciences, uma instituição que promove o intercâmbio de conhecimentos entre a comunidade científica e o público, e com algumas universidades instaladas no território, como a University of the French West Indies e Université des Antilles (CONSEIL..., 2017).

Com pouco mais de 400 mil habitantes e 1.600 quilômetros quadrados, Guadalupe é um dos maiores e mais populosos territórios da União Europeia no Caribe. Ocupando a décima sexta posição da região na ciência internacional, com produção maior que alguns países maiores e mais populosos, o território francês é responsável por 0,01% dos artigos mundiais e tem o segundo mais volume de artigos por 1000 hab da ALC.

Gráfico 38 – Indicadores de *input* e *output* de Guadalupe



Guadalupe não tem revistas próprias indexadas na SciELO ou na WoS, assim como não registra nenhum título na Latindex e RedALyC. Com enfoque na ciência internacional, o território publicou apenas um artigo em revistas indexadas na SciELO entre 2003 e 2014, produzido em colaboração com o Brasil e divulgado em 2013 na revista brasileira *Materials Research*. Na WoS, reuniu 1.303 artigos (0,20% da produção regional), com média de 13,68 citações, um índice semelhante a países mais produtivos da região, como Colômbia e Venezuela, e equivalente a outro território francês no Caribe, Martinica.

Tabela 38 – Atividade, impacto e especialização científica de Guadalupe – WoS (2003-2014)

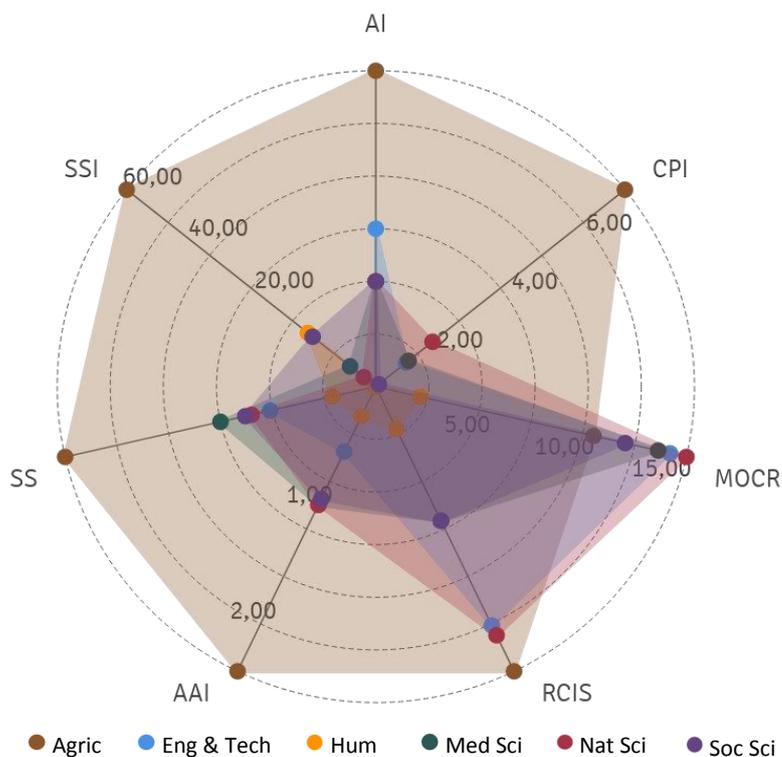
Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	292	3.207	0,06	6,54	10,98	0,87	2,41	0,50	61,27
Engenharia & Tecnologia	194	2.880	0,03	0,80	14,84	0,73	0,55	0,17	-12,88
Humanidades	4	9	0,00	0,03	2,25	0,13	0,25	0,07	7,36
Ciências Médicas & da Saúde	430	6.124	0,02	0,86	14,24	0,41	1,00	0,25	-5,23
Ciências Naturais	578	9.053	0,02	1,49	15,67	0,76	1,00	0,20	-9,31
Ciências Sociais	29	365	0,02	0,08	12,58	0,41	0,95	0,21	5,92

A ciência de Guadalupe é voltada a temas estratégicos para o desenvolvimento sustentável do território e questões relevantes para a França, como Agronomia, Biodiversidade, energias renováveis, matérias-primas, riscos ambientais e outros (CONSÉIL..., 2017). As prioridades locais ajudam a explicar o enfoque das pesquisas nas Ciências Agrárias e Naturais

e a adesão ao modelo paradigmático de publicação bio-ambiental. O conjunto de indicadores revela o predomínio das Ciências Agrárias, campo em que o território acumula força e especialização na ciência regional, mesmo com o volume modesto de publicação.

Com perfil basicamente agrícola e maior enfoque nas áreas de Agricultura, Pesca, Silvicultura e Veterinária, Guadalupe registra produção significativa nas áreas biológicas e da saúde, que reúnem as maiores médias de citação, junto com as engenharias. Estas despontam como um campo importante, mas com baixa especialização em áreas estratégicas. Ciências Sociais e Humanidades devem ser observadas com cautela pelo número reduzido de publicações.

Gráfico 39 – Especialização científica de Guadalupe na WoS



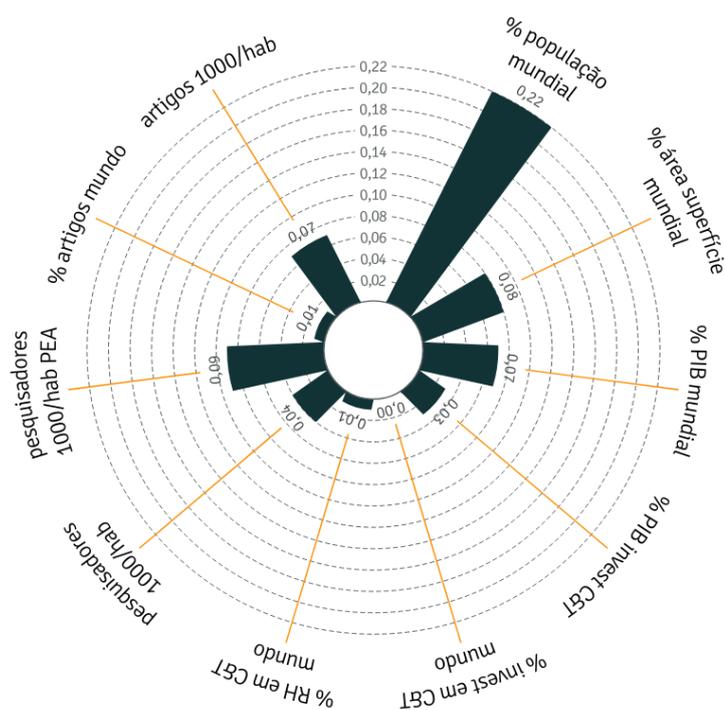
Guadalupe atingiu um índice de cerca de 85% das publicações da área da saúde em colaboração internacional nos anos 2000 e fica entre 50% e 70% em outros campos, com maior parceria com países europeus (CHINCHILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2012). Considerada um tema de alto interesse para o Conseil Régional (2017) e associada a diversos desafios enfrentados pelo território, como doenças emergentes, mudanças climáticas, erosão e poluição, a biodiversidade motiva o envolvimento do território em diversos projetos internacionais, a exemplo da Era-Net Net-Bioma, rede de pesquisa sobre biodiversidade em territórios europeus, e BiodivERsA3, um programa europeu voltado à pesquisa na área. A cooperação internacional parece se refletir na produção do país e, num grau menor que outros pequenos países da região, em seu impacto. Não se reflete, porém, numa produção significativa na área de Biodiversidade & Conservação, área em que Guadalupe publicou muito pouco no período, mesmo na comparação interna. Ciências Ambientais & Ecologia e Meteorologia & Ciências Atmosféricas, por sua vez, têm resultados positivos, indicando maior participação na ciência mundial.

4.2.1.12 Guatemala

A República da Guatemala é o país mais populoso da América Central e tem o espanhol como idioma oficial, além de uma diversidade de línguas maias e indígenas. O Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología do país é formado por entidades públicas e privadas que realizam atividades científicas e tecnológicas. O órgão máximo é o Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), criado em 1991 e responsável por promover a ciência, tecnologia e inovação, formular as políticas nacionais, coordenar a cooperação técnica e gerenciar o Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología. A Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), vinculada ao CONCYT, apoia e executa as ações e decisões do Conselho e constitui o vínculo com as instituições de CT&I. A Guatemala também conta com o Comisionado Presidencial para la Ciencia y Tecnología, criado em 2004 para avaliar os impactos das políticas de CT&I, e a Comisión Consultiva, que atua como órgão assessor e de apoio técnico para a Presidência da República na tomada de decisões. Além das universidades, responsáveis pela maior parte da pesquisa no país, são órgãos executores as comissões técnicas e intersetoriais, constituídas por instituições públicas e privadas com interesses científicos e tecnológicos (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2017).

Com 0,22% da população e 0,07% do PIB mundial, a Guatemala tem apenas 0,01% dos pesquisadores do mundo, índice equivalente aos artigos publicados na ciência global. O número de pesquisadores por 1000 habitantes é o mais baixo entre os países da ALC, o que reforça o desafio de formação do capital humano, ainda bastante incipiente no país, que registra um dos menores índices da região em matrículas e diplomados no ensino superior.

Gráfico 40 – Indicadores de *input* e *output* da Guatemala



Os investimentos da Guatemala em CT&I foram baixos e variáveis ao longo da última década, atingindo 0,06% do PIB em 2008 e 0,03% em 2014, o que atribui ao país um dos menores investimentos por 1000 habitantes na ALC. Apesar disso, o país dispõe de uma ampla variedade de mecanismos de financiamento e é fortemente dependente dos recursos externos, os quais correspondem a cerca de 50% dos investimentos em pesquisa, percentual superior ao do Panamá. Os diversos fundos de apoio têm como principais fontes de financiamento externo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e a Organização dos Estados Americanos (OEA), organismos que também financiam a pesquisa em outros países da região (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015; RICYT, 2017).

A Guatemala ocupa a 17ª posição da região na ciência internacional em termos de produção científica, tendo publicado 1.077 artigos no período e recebido pouco mais de 18 mil citações, com uma média de 17,37 citações por artigo. Sem revistas nacionais indexadas na WoS e na SciELO, o país está presente na Latindex e não registra publicações na RedALyC. A baixa participação na ciência regional também se revela pelos números modestos de Guatemala na SciELO CI, com 140 artigos e 142 citações, com média de uma citação por artigo.

Tabela 39 – Atividade, impacto e especialização científica da Guatemala – WoS (2003-2014)

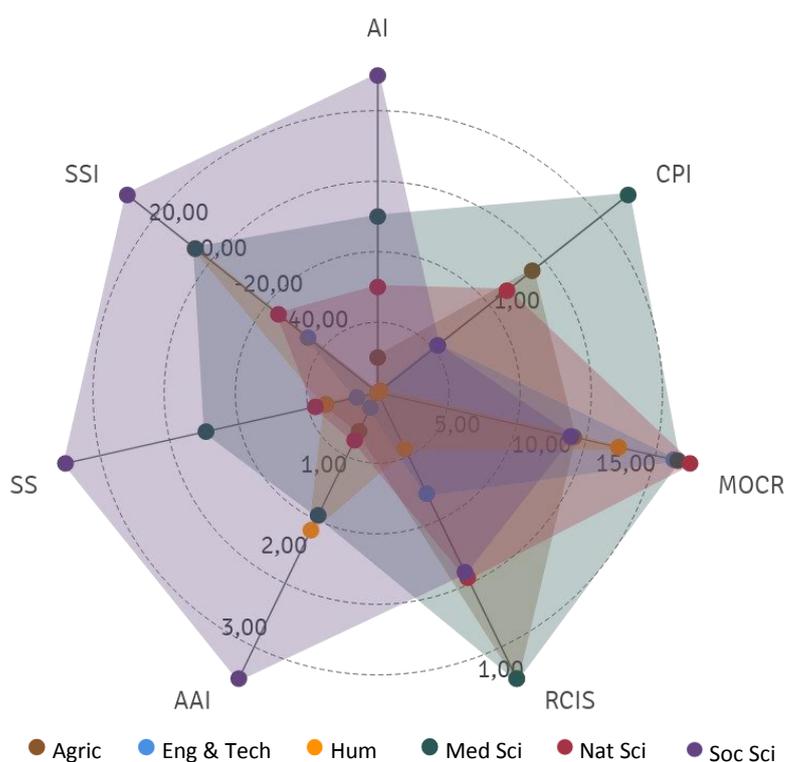
Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	49	559	0,01	1,16	11,40	1,02	0,46	0,10	-72,02
Engenharia & Tecnologia	97	1.670	0,00	0,45	17,21	0,36	0,18	0,04	-41,72
Humanidades	2	28	0,00	0,02	14,00	0,20	1,65	0,10	7,39
Ciências Médicas & da Saúde	670	11.691	0,05	1,88	17,44	1,02	1,47	0,33	7,28
Ciências Naturais	332	6.028	0,03	0,97	18,15	0,66	0,57	0,12	-28,88
Ciências Sociais	110	1.234	0,09	0,45	11,22	0,64	3,43	0,60	36,82

Com maior produção nas Ciências Médicas & da Saúde, a Guatemala se diferencia da maior parte dos países da região na ciência internacional e segue o modelo ocidental de pesquisa, baseado prioritariamente em Biomedicina e Medicina Clínica. As ciências Naturais, também produtivas, tem uma representatividade bem menor nesse contexto, situação distinta do que ocorre com o país na SciELO CI. As Ciências Agrárias, por sua vez, acompanham as áreas da saúde em impacto relativo, sendo que o país superou levemente o impacto médio mundial nos dois campos. As pesquisas em saúde têm tradição no país e as áreas de Biomedicina e Medicina Clínica também foram apontadas como as mais produtivas da nação nos anos 1970 por Frame (1977), na década de 1990 por Velho (2004) e nos anos 2000 pela UNESCO (2015), o que reforça o padrão consolidado de especialização no campo.

Os resultados revelam outro enfoque importante da pesquisa da Guatemala: a atividade elevada das Ciências Sociais no contexto global e a especialização do país em relação à região. A especialização relativa em Ciências Sociais se revela especialmente pela capacidade de atrair citações na comparação interna e com os demais países da região. A herança da civilização maia e a priorização das pesquisas no campo em instituições como a Universidad de San Carlos, uma das mais produtivas do país (UNESCO, 2017), parecem contribuir com os resultados, em especial nas áreas de Demografia, Arqueologia, Antropologia, Geografia e Sociologia.

A representação das Ciências Sociais no gráfico revela que, apesar de maior produção e impacto, as Ciências da Vida não predominam absolutas na ciência da Guatemala, que acompanha Argentina, Chile e Colômbia neste aspecto. As áreas da saúde atribuem ao país um perfil diferenciado, em boa parte influenciado pelas pesquisas em Medicina Tropical, Nutrição & Dietética e Medicina Integrativa, áreas tradicionais e de interesse nacional.

Gráfico 41 – Especialização científica da Guatemala na WoS



Embora a economia da Guatemala seja baseada predominantemente na agricultura, as Ciências Agrárias não assumem papel de destaque na produção e no impacto nacional, mesmo com os esforços do país no Fondo Competitivo de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario e com a participação no Sistema Multinacional de Información Especializada en Biotecnología y Tecnología de Alimentos para América Latina y el Caribe (SIMBIOSIS), uma rede que conecta pesquisadores de boa parte dos países da ALC (LEMARCHAND, 2010). As agrárias também não têm destaque em atividade e impacto no nível meso das áreas de pesquisa, o que se explica parcialmente pela redução significativa do número de pesquisadores nesta área no país na última década, em contraste com o aumento de pessoal em outros campos (UNESCO, 2017).

Os padrões de publicação são distintos na produção nacional indexada na SciELO CI, onde as Ciências Agrárias assumem a maior produção em relação ao próprio país e as Ciências Naturais predominam nos demais indicadores. Ciências Sociais e Humanidades têm presença quase nula nesse contexto, mesmo que Antropologia, Arqueologia e Sociologia voltem a apresentar algum destaque no país, que abrigou a antiga civilização maia e concentra um dos sítios arqueológicos mais importantes das Américas, com forte potencial de pesquisa no campo.

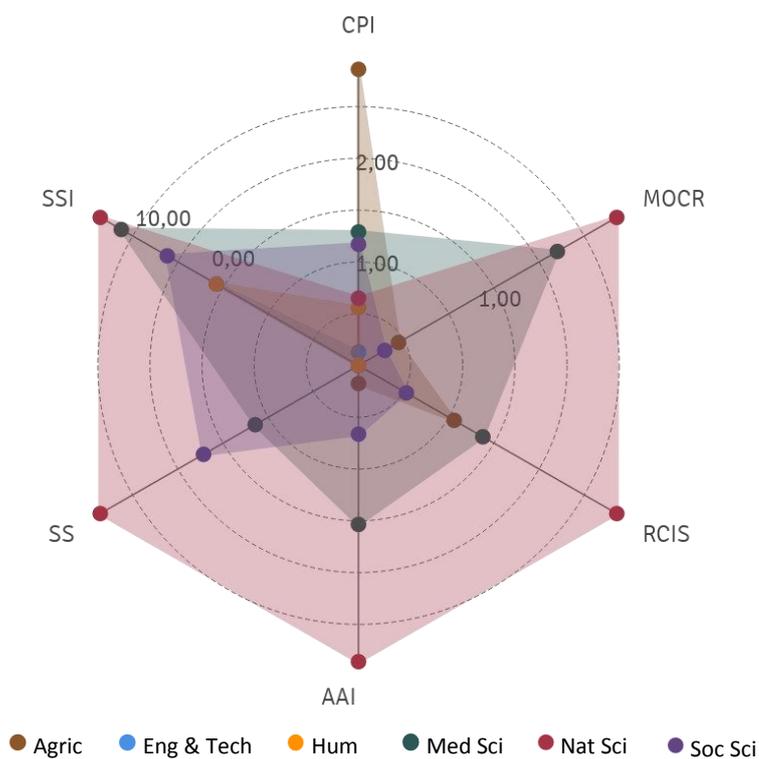
Tabela 40 – Atividade, impacto e especialização científica da Guatemala – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	17	5	2,86	0,29	0,10	0,05	0,00	-19,87
Engenharia & Tecnologia	4	0	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	--
Humanidades	10	0	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	--
Ciências Médicas & da Saúde	79	114	1,29	1,44	0,13	0,44	0,02	13,29
Ciências Naturais	30	56	0,65	1,87	0,27	0,82	0,05	16,24
Ciências Sociais	31	6	1,17	0,19	0,05	0,19	0,03	6,87

Apesar da menor participação relativa das Ciências Médicas & da Saúde, diversas áreas se destacam no nível meso em relação à atividade no próprio país, como Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional, Biomedicina & Ciências da Vida, Medicina Tropical e Doenças Infecciosas. Atividade elevada também ocorre em Agricultura, Biodiversidade & Conservação e Parasitologia, as duas últimas também entre as áreas de maior impacto, junto com Ciências Ambientais & Ecologia, Geologia, Farmacologia & Farmácia e Enfermagem.

O perfil de Guatemala é, portanto, distinto na SciELO CI, contexto em que predomina o modelo bio-ambiental. Ainda que as Ciências Médicas & da Saúde permaneçam relevantes, a combinação de Ciências Naturais, em especial as biológicas, com as Ciências Agrárias abre um espaço importante para o padrão. Guatemala torna-se assim um dos únicos países da região com padrões de especialização claramente distintos na ciência *mainstream* e periférica.

Gráfico 42 – Especialização científica da Guatemala na SciELO CI



O crescimento lento e variável da produção científica de Guatemala sugere uma tendência similar ao mito de Sísifo para a ciência nacional, como apontado por Lemarchand (2010). Mesmo na década de 2000, em que houve aumento significativo da produção latino-americana e caribenha, o país manteve um crescimento modesto, publicando muito menos que países com tamanho e população semelhante na ALC ou de outras regiões periféricas. A colaboração internacional, por outro lado, apresenta tendência de crescimento, tendo chegado próximo a 90% dos artigos internacionais nos últimos anos, em especial com Estados Unidos, México, Brasil, Reino Unido e Costa Rica (UNESCO, 2015, 2017). Os principais parceiros internacionais revelam outra característica distintiva do país na região observada por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012) na área da saúde: maior colaboração intra-regional que na esfera extrarregional, assim como ocorre com Peru e Honduras.

Berço da civilização maia e com um dos mais altos índices de população indígena da região, Guatemala difere de Bolívia e Equador nas iniciativas de valorização do conhecimento tradicional nas atividades de CT&I, com baixa participação da população indígena nesse setor (VELHO, 2004). O *Plan Nacional de Desarrollo K'atún: Nuestra Guatemala 2032* faz referência aos conhecimentos tradicionais, mas sem centralidade nas atividades de CT&I. Além da necessidade de maior incentivo à proteção e a valorização dos conhecimentos ancestrais, a UNESCO (2017) sugeriu ao país maior ênfase ao estudo das plantas medicinais, já explorado em Farmacologia & Farmácia e Medicina Integrativa & Complementar, que têm destaque na produção nacional, com amplo potencial de desenvolvimento pela importância econômica e social da grande variedade de etnomedicamentos maias e tradicionais e pela possibilidade de aplicar mais amplamente os conhecimentos ancestrais em tratamentos modernos.

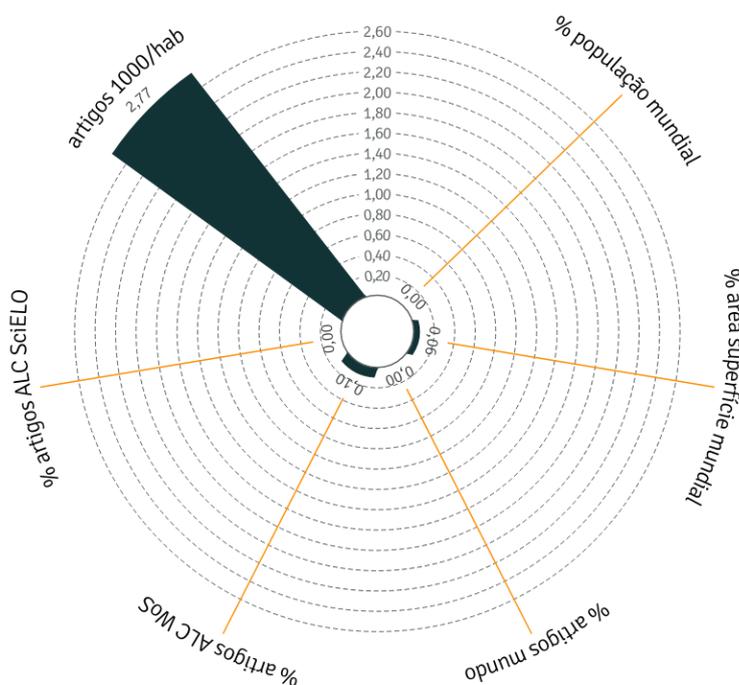
Diversos fatores contextuais parecem impor barreiras ao desenvolvimento científico e tecnológico da Guatemala, como as características geográficas, climáticas, políticas e econômicas. A Guatemala é o quarto país do mundo mais vulnerável em termos de desastres naturais e o nono em termos de mudanças climáticas. Os investimentos limitados, bem abaixo da média regional, também restringem o desenvolvimento científico e tecnológico, assim como o número reduzido de pesquisadores, que tem poucas perspectivas de crescimento em função do baixo número de titulados em cursos de graduação e pós-graduação, mesmo com o aumento recente no número de matrículas (UNESCO, 2017). Esses e outros fatores contribuem para a escassa produção científica de Guatemala, fortemente marcada pela colaboração internacional, e para as lacunas que se estabelecem em diversas áreas da ciência nacional.

4.2.1.13 Guiana Francesa

A Guiana Francesa é um território da França localizado na costa nordeste da América do Sul. É o maior e mais importante território da União Europeia nas américas e um dos únicos da América do Sul, além de Ilhas Malvinas, território inglês situado ao sul do Atlântico. Como coletividade territorial, faz parte da República da França e é regida pela Constituição daquele país. O francês é o idioma oficial, embora as línguas crioulas sejam mais faladas. Guiana Francesa não dispõe de um sistema de CT&I e suas políticas são definidas pela França e União Européia. A estrutura científica do território é formada basicamente pelo Guiana Space Centre, base de lançamento de foguetes da agência espacial francesa (National Centre for Space Studies - CNES) e da agência europeia (European Space Agency - ESA), além de uma filial do Instituto Pasteur, que realiza pesquisas sobre doenças tropicais e endêmicas. A educação superior ocorre na Université de Guyane, formada em 2014 a partir de dois campi existentes da University of the French West Indies and Guiana, nas universidades francesas e nos campi da University of the French West Indies, nas Antilhas Francesas (BRITANNICA..., 2018).

Com área física semelhante a Panamá e Portugal, que têm evidentemente maior população, a Guiana Francesa reúne apenas cerca de 240 mil habitantes. Quase não existem dados sobre a CT&I do território, o que gera uma imensa lacuna no assunto. As publicações de autores ligados ao país somam 0,10% dos artigos da região na WoS e resultam num índice elevado de artigos por 1000 habitantes, claramente influenciado pelo baixo índice populacional.

Gráfico 43 – Indicadores de *input* e *output* da Guiana Francesa



A Guiana Francesa tem uma economia de mercado baseada na França metropolitana e sustentada pela ajuda e assistência técnica daquele país. Serviços, construção e agricultura são

os principais setores da economia. A maior parte da área física é coberta pela floresta amazônica e o território está centrado em poucas cidades na costa atlântica. Mais de um quarto do PIB tem origem na base de lançamento de foguetes, o principal centro espacial europeu, projeto fundamental para o desenvolvimento econômico e social do território (BRITANNICA..., 2018).

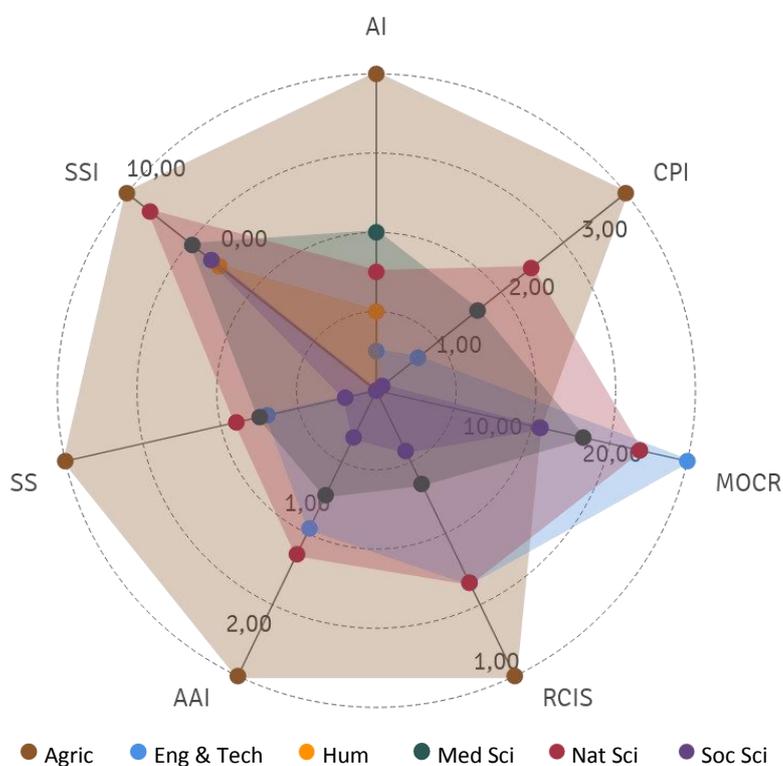
Com 665 artigos publicados entre 2003 e 2014, Guiana Francesa ocupa a 20ª posição na produção científica da região. Na SciELO CI o território reúne oito artigos, todos publicados em revistas brasileiras, sendo quatro de Medicina Tropical, Parasitologia e Doenças Infecciosas, três das áreas de Biodiversidade & Conservação e Zoologia e um artigo de Geografia. A Guiana Francesa não conta com revistas indexadas em bases internacionais ou regionais, embora tenha diversos títulos registrados junto à agência do ISSN.

Tabela 41 – Atividade, impacto e especialização científica da Guiana Francesa – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	80	1.068	0,08	3,35	13,35	1,04	2,32	0,40	10,28
Engenharia & Tecnologia	74	1.885	0,01	0,56	25,47	0,70	1,12	0,14	-17,47
Humanidades	2	0	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	--
Ciências Médicas & da Saúde	275	4.661	0,04	1,36	16,94	0,34	0,85	0,15	3,00
Ciências Naturais	399	8.614	0,03	2,08	21,58	0,70	1,33	0,18	7,70
Ciências Sociais	9	121	0,00	0,08	13,44	0,22	0,38	0,04	0,88

A Guiana Francesa publica principalmente nas Ciências Naturais e Ciências Médicas da Saúde, que juntas concentram mais de 90% dos artigos. As duas áreas apresentam boa atividade relativa, mas são antecidas pelas Ciências Agrárias, que assumem maior importância no conjunto de indicadores. Com média de citações elevada, as Agrárias são o único campo com o impacto esperado para o mundo, o que garante ao território certa especialização no contexto regional.

Gráfico 44 – Especialização científica da Guiana Francesa na WoS



A Guiana Francesa segue, portanto, o modelo de publicação bio-ambiental, com ênfase nas pesquisas em áreas biológicas e agricultura e com presença relativa menor, mas relevante, nas pesquisas em saúde. No nível meso das áreas de pesquisa, a maior atividade relativa fica por conta de Medicina Tropical (AI 1,36), Parasitologia (0,33), Silvicultura (0,28), Micologia (0,22) e Biodiversidade & Conservação (0,18). Entre as áreas com mais de dez artigos, destacam-se em impacto Ciências dos Materiais (1,59), Silvicultura (1,30), Parasitologia (1,02), Veterinária (0,92) e Microbiologia (0,85).

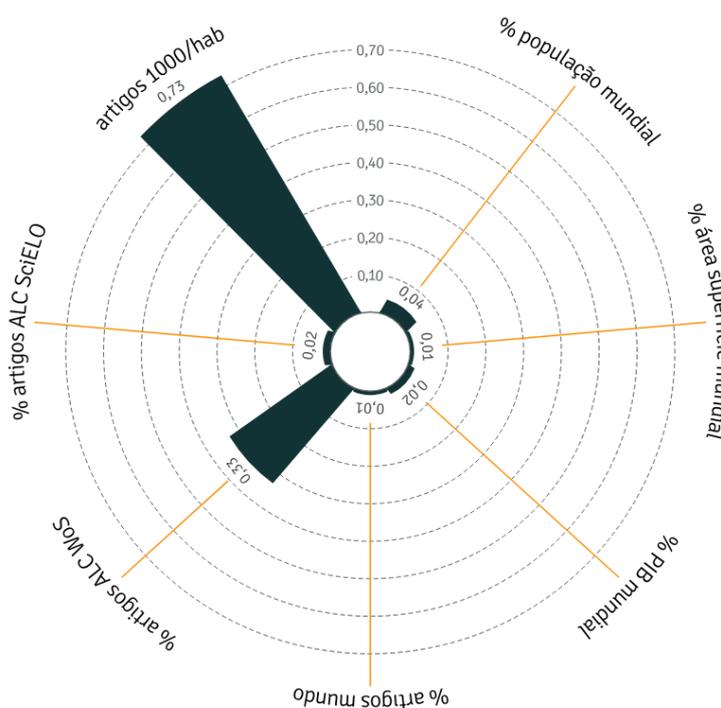
A localização geográfica do território junto à linha do Equador, a biodiversidade local e as questões climáticas e ambientais explicam basicamente o modelo bio-ambiental da Guiana Francesa, e também os esforços do território nas áreas da saúde. Apesar da presença do Guiana Space Centre no território, um único artigo de Astronomia & Astrofísica foi publicado com identificação da Guiana Francesa no período, o que parece indicar que os pesquisadores locais não participam como autores dessas pesquisas. Outra possibilidade é a indicação da França como país de vínculo dos autores nesta e em outras áreas, o que pode ocorrer também em outros territórios do Caribe. Por outro lado, a existência de filial do Instituto Pasteur se revela claramente nas pesquisas e no perfil científico do país, reforçando a importância da instituição no local e evidenciando as razões do seu reconhecimento na ciência regional.

4.2.1.14 Jamaica

A Jamaica é um país insular situado no mar do Caribe, independente do Reino Unido desde 1962, que tem o inglês como idioma oficial. O sistema de CT&I do país é liderado pelo Ministry of Science, Energy and Technology (MSET), responsável por desenvolver políticas de ciência, energia e tecnologia que impulsionem o desenvolvimento da nação. O MSET é assessorado pela National Commission on Science and Technology (NCST), que orienta a pesquisa, fornece assessoria sobre políticas e estratégias de CT&I, organiza os recursos de pesquisa e inovação e apoia o crescimento social e econômico do país. A Jamaica também conta com a National Foundation for Development of Science and Technology, órgão auxiliar da NCST, que apoia o financiamento de projetos e visa ampliar a conscientização pública sobre a importância da CT&I, e com o Scientific Research Council (SRC), agência que coordena e executa as atividades científicas, reúne informações e facilita o desenvolvimento, aplicação e transferência de tecnologia. O país dispõe de alguns institutos de pesquisa e três universidades principais: University of Technology, Northern Caribbean University e University of the West Indies at Mona, considerado o campus mais inovador no conjunto de países atendidos por esta Universidade no Caribe (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015; JAMAICA, 2018).

Com pouco mais de 2,8 milhões de habitantes e a terceira maior área das ilhas do Caribe, a Jamaica responde por 0,02% do PIB mundial e produz 0,01% dos artigos. O país publica 0,33% dos artigos internacionais da região e tem baixa participação na SciELO CI. A Jamaica tem buscado na CT&I alternativas para o desenvolvimento econômico e social, tendo as tecnologias como elementos centrais das políticas e estratégias de CT&I.

Gráfico 45 – Indicadores de *input* e *output* da Jamaica



A Jamaica é uma das nações com maior produtividade científica do Caribe e a 14^a da ALC na ciência internacional, tendo publicado 2.098 artigos entre 2003 e 2014 e recebido pouco mais de 24 mil citações, o que resulta numa das menores médias de citação da região (11,44), próxima aos índices de Brasil, Cuba e Trinidad & Tobago. Identificado por Garfield (1995) como um dos países da região com maior média de citações na década de 1980, o país apresentou tendências de redução do impacto desde o final da mesma década (KRAUSKOPF *et al.*, 1995) e chega atualmente a um dos menores níveis de impacto da região. Com apenas uma revista indexada na WoS e nenhum título na SciELO CI, Jamaica publicou 60 artigos na ciência periférica e recebeu 63 citações, com média de uma citação por artigo. O país também está representado na Latindex, mas não conta com revistas na coleção da RedALyC.

A maior parte da produção científica da Jamaica concentra-se nas Ciências Médicas & da Saúde, seguidas pelas Ciências Naturais. As áreas da saúde reúnem pouco mais de 60% da produção e do impacto na ciência internacional. O enfoque das pesquisas em Biomedicina e Medicina Clínica também foi destacado para o país nos estudos de Frame (1977), Velho (2004) e UNESCO (2015), indicando a tradição do campo e a consolidação do modelo ocidental nas publicações do país. Apesar do equilíbrio entre a produção e o impacto nacional, a área acumula baixa média de citações na comparação com o mundo e com a própria região, o que resulta em baixo impacto relativo e baixa força e especialização no contexto regional.

Tabela 42 – Atividade, impacto e especialização científica da Jamaica – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	41	352	0,01	0,50	8,58	0,60	0,21	0,08	-97,18
Engenharia & Tecnologia	187	2.961	0,01	0,61	15,83	0,61	0,43	0,14	-71,94
Humanidades	30	28	0,03	0,13	0,93	0,69	1,52	1,79	28,36
Ciências Médicas & da Saúde	1.302	14.166	0,05	1,51	10,88	0,64	1,45	0,51	-53,53
Ciências Naturais	590	7.949	0,04	0,96	13,47	0,55	0,81	0,23	-72,58
Ciências Sociais	197	1.372	0,16	0,43	6,96	0,87	5,02	2,24	29,45

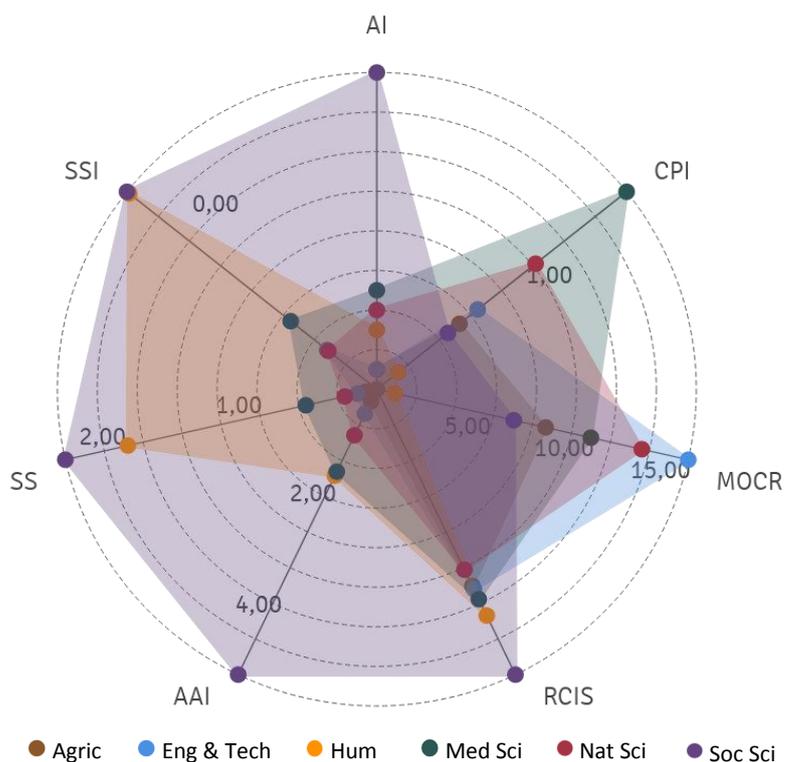
Boa parte dos artigos da Jamaica em Medicina Clínica é publicada no *West Indian Medical Journal*, uma publicação de sucesso da University of West Indies at Mona, Jamaica, responsável pela divulgação de boa parte dos artigos das áreas médicas do Caribe. A Jamaica também conta com a sede do Tropical Medicine Research Institute, que opera no Caribe a partir da mesma universidade e nasceu da fusão de duas unidades de pesquisa do Mona Campus, em 1999. Além de fundos de apoio da Jamaica, o Instituto conta com financiamento do National Institutes of Health, dos Estados Unidos, e dos programas Wellcome Trust, da União Europeia, e Grand Challenges, do Canadá, importantes parceiros da Jamaica e de outros países do Caribe no campo (UNESCO, 2010, 2015).

Apesar da atividade elevada, as áreas da saúde são representadas apenas por Medicina Tropical e Medicina Integrativa & Complementar no topo da lista de atividade relativa no nível meso, com AI de 0,53 e 0,17, respectivamente. As Ciências Sociais e Naturais ocupam mais amplamente este espaço, com Estudos Culturais (1,93), Mineralogia (0,52), Paleontologia (0,38) e Ciências Sociais Biomédicas (0,30), entre outras. O mesmo ocorre no impacto relativo ao mundo, com apenas Medicina Integrativa & Complementar (RCIS 2,00) em destaque e várias áreas de outros campos, a exemplo de Meteorologia e Ciências Atmosféricas (3,38), Genética & Hereditariedade (1,45) e Ciência & Tecnologia (1,44).

Mesmo com baixa produtividade, as Ciências Sociais se destacam na combinação da atividade e do impacto no contexto regional, o que resulta em especialização elevada na região, acompanhando Argentina, Chile, Colômbia e Guatemala neste aspecto. Já Engenharia & Tecnologia, campo prioritário nas políticas nacionais e no plano nacional *Jamaica's Vision 2030*, com importantes iniciativas no país, a exemplo do Technology Investment Fund, da University of Technology e do Bio-Tech P&D Institute (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015), não assume destaque na ciência nacional. Entretanto, o campo acumula a maior média de citações e supera o impacto mundial em áreas estratégicas, como Ciência & Tecnologia (1,44) e Ciência da Computação (1,04), esta última sem destaque na ciência regional, o que reforça a importância das pesquisas da Jamaica nas áreas tecnológicas.

A representação dos indicadores atribuí à Jamaica um perfil semelhante à Guatemala em relação aos campos de especialização, com maior atividade e impacto nas Ciências Médicas & da Saúde e força e especialização das Ciências Sociais na região, o que reforça a capacidade da área em atrair citações no conjunto de artigos. Ciências Naturais também assumem um espaço importante nas pesquisas, e as Agrárias têm baixa presença na ciência nacional.

Gráfico 46 – Especialização científica da Jamaica na WoS



A agricultura constitui uma base importante da economia da Jamaica, mas não apresenta resultados representativos na ciência nacional. Esforços recentes do país incluem a criação de um centro de excelência na Bodles Research Station, baseado na produção de alimentos em estufa, que visa garantir a segurança alimentar da Jamaica. Outra iniciativa é voltada ao aprimoramento do cultivo de mandioca para reduzir a dependência do país de amidos importados e superar o fim de acordos que favoreciam a comercialização de bananas na Europa (UNESCO, 2010). Apesar desses e de outros esforços, os resultados evidenciam a baixa atividade de publicação e o impacto limitado de uma área estratégica no país, assim reconhecida no *Jamaica's Vision 2030*, mesmo frente aos limites do clima e geografia que marcam o território nacional. Outro setor importante é a mineração, sendo que a Jamaica está entre os principais produtores de bauxita do mundo, superada na região apenas por Brasil (UNESCO, 2010). A atividade relativa (AI) de publicação nesta área é elevada, próxima ao índice de atividade de Medicina Tropical e com impacto mais elevado, o que garante ao país 1,85% da força da ALC e especialização significativa da área no contexto regional.

A colaboração internacional da Jamaica é menos pronunciada que em diversos países da ALC e está presente em cerca de 45% dos artigos das áreas da saúde e cerca de 35% em todos os campos. Surpreendentemente, como revelado por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012), o país foge à regra de que os países pequenos tendem a apresentar altos índices de coautoria

internacional, aspecto em que se assemelha a Trinidad & Tobago. De modo geral, o menor nível de colaboração internacional parece interferir no impacto de citações de Jamaica, especialmente na comparação com outros países da região. Trinidad & Tobago está igualmente entre os principais parceiros da Jamaica, depois de Estados Unidos, Reino Unido e Canadá (VELHO, 2004; UNESCO, 2015).

Mesmo com índices menores de colaboração e maior colaboração extrarregional, a Jamaica tem um papel importante nas redes acadêmicas do Caribe. A Cariscience, por exemplo, uma rede sub-regional de pesquisadores empenhados em melhorar a excelência acadêmica dos programas de pós-graduação e das atividades de pesquisa do Caribe, foi lançada na Jamaica em 1999 com o apoio da UNESCO. A instituição também incentivou a criação do Caribbean Council for Science and Technology, uma organização intergovernamental que conta com a participação da Jamaica e que se destina a aumentar a cooperação regional e a assistência mútua em CT&I, fortalecendo a autoconfiança e a independência acadêmica dos países membros (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015).

Na ciência regional indexada na SciELO CI, a Jamaica registrou 60 artigos no período, distribuídos em 21 áreas de pesquisa, com clara concentração nas áreas da saúde, o que reforça a adesão do país ao modelo ocidental de publicação. Maior volume de artigos no campo ocorre em Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional (26), Ciências da Vida & Biomedicina (10), Ciências & Serviços de Saúde (7), Enfermagem (6) e Medicina Geral & Interna (5). Nas Ciências Naturais o destaque fica por conta de Biodiversidade & Conservação, com 11 artigos. Em relação ao impacto, a maior parte das citações corresponde igualmente às Ciências Médicas & da Saúde, em especial na área de Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional.

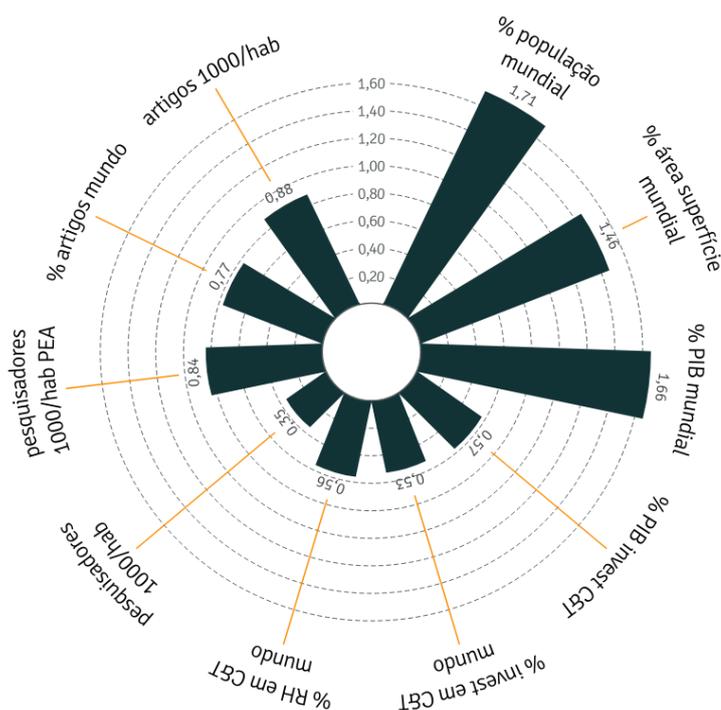
A baixa presença da Jamaica na SciELO é comum aos países e territórios do Caribe, exceto Cuba, que é melhor representada na base. A situação reforça a invisibilidade da ciência de uma sub-região da ALC e contribui para evidenciar o caráter periférico da ciência caribenha na própria região. O papel desempenhado pela Latindex tem contribuído para a qualificação das revistas na região e tem importância fundamental nos países caribenhos. Esse papel também é desempenhado pela SciELO e pela RedALyC, embora com alcance ainda limitado no Caribe. Além de conferir visibilidade e promover a qualificação da comunicação científica dos países da região, as bases regionais têm um importante papel na integração científica regional.

4.2.1.15 México

O México é um dos únicos países da América do Norte integrante da ALC, junto com Bermuda, e tem o espanhol como idioma oficial. O Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación do país é coordenado pelo Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, que integra a Presidência da República, os ministérios, o Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) e o Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT). Suas principais funções são aprovar as políticas nacionais de CT&I, definir programas especiais e sistemas de avaliação e estabelecer critérios e prioridades para os investimentos públicos. O sistema está centrado no CONACYT, que implementa políticas públicas e promove a pesquisa, a inovação e o desenvolvimento tecnológico. O órgão conta com diversos fundos setoriais e mistos, além de programas de apoio e bolsas para a formação de recursos humanos. O Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica também está ligado ao CONACYT. O FCCYT, por sua vez, atua como órgão assessor do governo e promove a integração dos agentes, além de realizar estudos avaliativos das políticas e estratégias de CT&I. A rede de entidades executoras é formada por universidades, centros de pesquisa e empresas públicas e privadas. México conta com cerca de 20% das universidades da ALC, incluindo a Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (LEMARCHAND, 2010; MÉXICO, 2018).

Com tradição no apoio à formação de recursos humanos de alto nível, o México reúne quase 1% dos pesquisadores do planeta, atrás apenas de Brasil e Argentina na região. Supera a Argentina na proporção de artigos no mundo, mas, em função da densidade populacional, registra um índice bastante inferior de artigos por 1000 habitantes. Outros destaques são o PIB do país e o percentual investido em CT&I, um dos melhores índices da região.

Gráfico 47 – Indicadores de *input* e *output* do México



Com certo equilíbrio entre os indicadores de *input* e *output* e importantes esforços na formação de infraestrutura e recursos humanos para a CT&I desde a década de 1970, o México assumiu a segunda posição na produção científica internacional da região no início da década de 2000, superando a Argentina no volume de publicações (VELHO, 2004; UNESCO, 2010; LETA, THUIS; GLÄNZEL, 2013). O país ocupa a segunda posição na região desde então e publicou 109.705 artigos internacionais entre 2003 e 2014, o que equivale a 17,06% da produção regional, tendo obtido mais de 1,5 milhão de citações (18,06%), com média de 13,56 citações por artigo. A participação do México é menor na SciELO CI, onde ocupa a terceira posição, atrás de Brasil e Colômbia, com 21.913 artigos (8,00%), pouco mais de 15 mil citações e média de 0,85 citações por artigo.

O México possui 41 revistas indexadas na WoS e 209 na SciELO, sendo o terceiro país da região em títulos indexados nas duas bases. A participação do país também é forte nas bases regionais Latindex e RedALyC (236 revistas), onde ocupa a segunda e a terceira posição, respectivamente. Com papel relevante na criação e manutenção de bases regionais, o México é responsável por Latindex e RedALyC, mantidas pela UNAM com o apoio do CONACYT, assim como a coleção SciELO México. Os esforços datam da década de 1970, quando o país demonstrou maior interesse em conhecer e difundir os conteúdos de revistas mexicanas e latino-americanas, sendo que os primeiros resultados foram a criação das bases bibliográficas Clase (Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades) e Periódica (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias), criadas em 1975 e 1978, respectivamente. A Latindex surgiu em 1995 e a RedALyC foi lançada no ano de 2003 (ALONSO-GAMBOA; CETTO, 2015; ALONSO-GAMBOA; REYNA-ESPINOSA; SÁNCHEZ-ISLAS, 2015).

Os esforços e a expertise do México na criação de bases de dados regionais têm importantes reflexos sobre a qualidade editorial das revistas mexicanas, como verificado por Alonso-Gamboa, Reina-Spinosa e Sánches-Islas (2015), mas se reflete parcialmente na indexação de revistas na WoS, onde o país tem 41 revistas, sendo antecedido por Brasil, com 143 títulos, e Chile, com 55. De qualquer forma, o país teve crescimento de mais de 50% nas revistas indexadas a partir da expansão da cobertura da WoS, tendo passado de 16 títulos em 2005 para 41 revistas em 2017, ainda que a maior parte delas esteja classificada nos quartis inferiores da base, assim como ocorre com outros países da região (AGUADO-LOPEZ *et al.*, 2014; COLLAZO-REYES, 2014).

Em relação à produção científica, o México supera a atividade esperada para o mundo em todos os campos, com destaque para Ciências Agrárias e Ciências Sociais, com um importante equilíbrio entre os campos. Ciências Naturais têm maior produtividade e impacto

absolutos, com quase o dobro de artigos que Ciências Médicas & da Saúde, que aparecem em sequência, e a maior atividade relativa em relação à produção do próprio país. Engenharia & Tecnologia também têm atividade relativa elevada e acumulam maior impacto no conjunto de artigos, o que atribui ao país pouco mais de 20% da força científica e boa especialização no contexto regional. Ao passo que na combinação da atividade e do impacto Ciências Agrárias e Naturais indicam um perfil voltado ao modelo bio-ambiental de pesquisa, os resultados de Engenharia & Tecnologia sugerem o alinhamento com o modelo japonês. A presença forte e simultânea das Ciências Sociais torna o perfil do México mais complexo e reforça a percepção de que os modelos não são excludentes, mas complementares, e que o país tem um perfil híbrido de publicação na ciência *mainstream*, constituído pelos modelos bio-ambiental e japonês, além de importante participação das Ciências Sociais.

Tabela 43 – Atividade, impacto e especialização científica do México – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	8.351	78.697	3,28	2,02	9,42	0,71	0,94	16,25	-10,10
Engenharia & Tecnologia	27.332	354.103	2,26	1,52	12,95	0,73	1,05	20,46	12,37
Humanidades	989	1.014	1,43	0,08	1,02	0,48	1,00	19,47	1,64
Ciências Médicas & da Saúde	30.029	477.795	1,58	0,57	15,91	0,79	0,78	12,01	-31,35
Ciências Naturais	58.842	823.116	2,27	1,95	13,99	0,71	0,97	17,67	0,64
Ciências Sociais	5.092	38.121	3,17	0,19	7,48	0,68	1,23	18,52	14,09

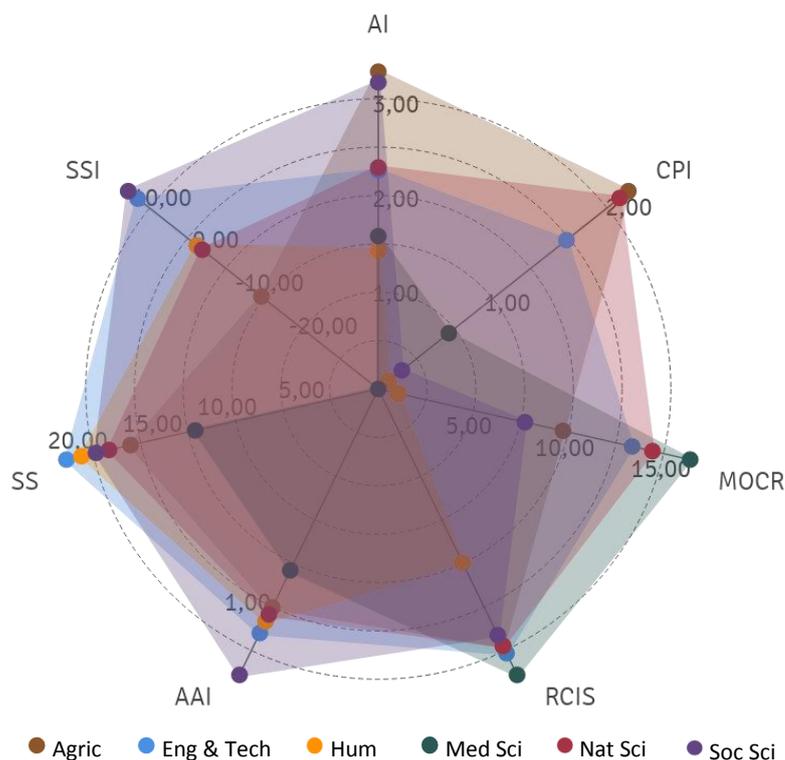
As Ciências Sociais têm ampla tradição no México e assumem um papel importante na especialização científica do país, com atividade três vezes acima do esperado para o mundo. Neste sentido, repete-se a tendência encontrada na Argentina, no Chile e em outros países em relação ao papel significativo do campo na ciência do país. Luna Morales e Collazo Reyes (2007) atribuíram à inclusão do SSCI e do A&HCI na WoS um papel importante na legitimação das Ciências Sociais, o que também permitiu maior participação da AL na base de dados, em especial de México e Argentina. Morales Gaitán e Aguado López (2010) discutiram igualmente os esforços de legitimação das Ciências Sociais e sua importância na ciência mexicana, ao mesmo tempo em que observaram uma mudança no comportamento de publicação do campo, tradicionalmente voltado a livros e com aumento progressivo da publicação de artigos em revistas, ainda que boa parte dessa produção fique fora das bases internacionais.

Outros aspectos que ajudam a explicar a especialização do México em Ciências Sociais são a tradição qualitativa e humanista do campo na AL, mais forte no México, como indicado por Gantman e Fernandez Rodriguez (2017) em estudo sobre a literatura acadêmica de Administração dos países hispânicos; a tradição das instituições mexicanas no campo,

demonstrada por Vera-Villaruel *et al.* (2011) na produção científica latinoamericana de Psicologia; a impressionante proporção de pesquisadores, que atingiu 58,5% dos recursos humanos em CT&I em 2000, maior índice da região, próximo apenas de El Salvador (VELHO, 2004); e o elevado número de graduandos em Ciências Sociais, Negócios e Direito, que representou cerca de 40% do total nos últimos anos (CASAS, 2015; DIDRIKSON *et al.*, 2017).

Com importante equilíbrio entre os campos, o México se caracteriza pelo modelo híbrido de publicação e por um dos perfis mais diversos da região. Ao passo que Ciências Médicas & da Saúde e Humanidades têm menor participação na ciência mexicana, Ciências Naturais e Engenharia & Tecnologia têm ampla cobertura, seguidas pelas Agrárias. O equilíbrio é maior no impacto e na força científica, indicando boa distribuição das citações entre os campos.

Gráfico 48 – Especialização científica do México na WoS



As políticas científicas do México se caracterizam pelo apoio horizontal à pesquisa e à inovação e se voltam tanto a temas setoriais estratégicos como a setores básicos da economia e a da sociedade. Os padrões de especialização do país na ciência internacional parecem refletir as necessidades múltiplas apontadas nas áreas prioritárias das políticas nacionais, que incluem desde tecnologias da informação, biotecnologia, processos de manufatura, infraestrutura e desenvolvimento urbano e rural (incluindo aspectos sociais e econômicos), até setores essenciais, como ambiente, energia e saúde (RICYT, 2017; MÉXICO, 2018).

O enfoque na inovação e nas áreas tecnológicas, que caracteriza a ciência *mainstream* mexicana, não se revela na produção científica do país indexada na SciELO CI, onde o modelo bio-ambiental é predominante, seguido pelas Ciências Sociais, que ocupam novamente posições relevantes na produção científica do país. Em geral, a força e a especialização científica estão bem abaixo dos valores alcançados na ciência internacional, indicando que o

México não desempenha papel semelhante na ciência periférica. A exceção fica por conta das Ciências Sociais, que acumulam um índice equivalente de força científica nos dois contextos, mas maior especialização na ciência internacional.

Tabela 44 – Atividade, impacto e especialização científica do México – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	2.923	2.486	3,40	0,85	0,40	1,67	8,51	-24,37
Engenharia & Tecnologia	2.234	1.240	0,69	0,55	0,63	2,09	6,99	-29,54
Humanidades	1.598	293	1,06	0,18	0,30	3,34	8,42	-22,71
Ciências Médicas & da Saúde	4.408	6.206	0,47	1,40	0,62	0,52	2,37	-55,23
Ciências Naturais	6.779	7.032	1,05	1,04	0,73	3,39	12,62	-9,19
Ciências Sociais	6.894	3.774	1,33	0,55	0,66	3,94	18,33	5,40

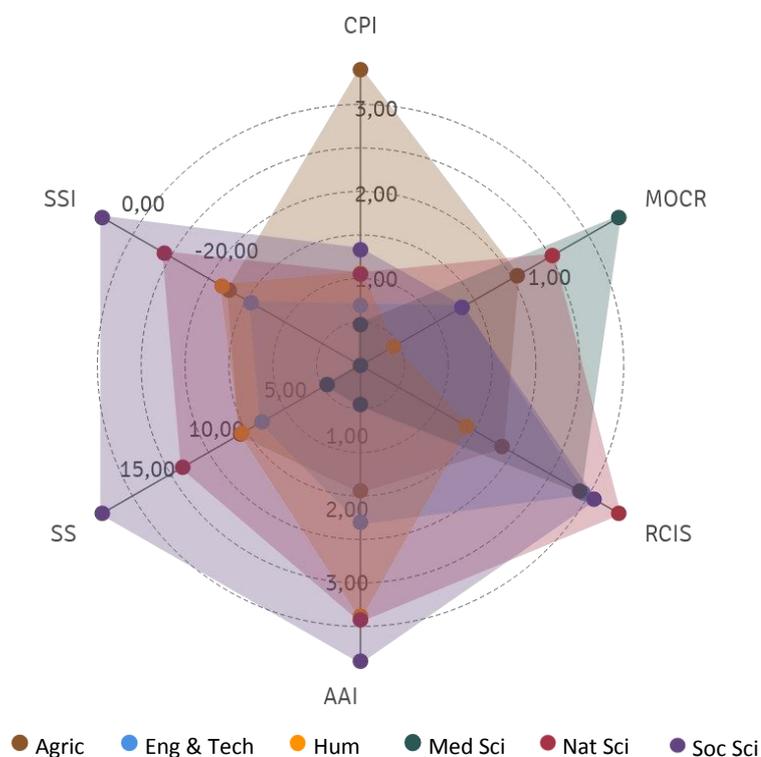
As Ciências Agrárias mantêm atividade relativa elevada e a maior média de citações do país na SciELO CI, que é baixa mesmo para o âmbito regional. Os índices de força e especialização científica do campo sugerem que vários artigos do país não são citados, o que implica em baixa especialização do México em relação à região. As Ciências Médicas & da Saúde, por sua vez, chamam a atenção pelos valores reduzidos em todos os aspectos. Ainda que os resultados reflitam as tendências de menor atividade e impacto do campo na ciência internacional, a situação é mais agravante na SciELO CI, cuja cobertura ainda é bastante favorável às revistas regionais das áreas médicas. Essa característica é um pouco distinta na coleção SciELO México, em que predominam as revistas de Ciências Sociais e Humanidades. Outro aspecto que chama a atenção é a interrupção da indexação de boa parte das revistas da coleção SciELO México em anos recentes, em especial nas áreas biológicas e da saúde.

Mesmo que os esforços de internacionalização e os avanços nas políticas científicas do país justifiquem a inclinação do México à ciência *mainstream*, os resultados surpreendem, especialmente pelo pioneirismo do país na criação de bases bibliográficas regionais na ALC. Indicam, preliminarmente, que os pesquisadores mexicanos preferem publicar seus artigos em revistas indexadas em bases internacionais, o que não tem gerado, entretanto, um impacto muito superior para o país, que acompanha basicamente os demais países produtivos da região na média de citações, exceto a Argentina e o Chile, que têm impacto superior. A preferência dos autores mexicanos pela publicação em revistas internacionais já foi apontada por Sotelo-Cruz (2014), que identificou que os pesquisadores das áreas biomédicas publicam menos de 10% de sua produção em revistas nacionais, em especial pela baixa credibilidade das publicações locais, o que reforça a dificuldade de edição de revistas de qualidade no país. Chinchilla Rodríguez *et al.* (2015) identificaram que mais da metade da produção mexicana está publicada em inglês e

que as citações recebidas pelos trabalhos neste idioma são três vezes maiores que em outros, o que também revela aspectos da internacionalidade da ciência no país.

O México tem perfis distintos na ciência *mainstream* e periférica, com maior inclinação ao modelo bio-ambiental na SCIELO CI. Engenharia & Tecnologia têm pouca evidência neste contexto, mas ainda assim se mostram mais abrangentes que as Ciências Médicas & da Saúde, campo em que o México registra uma das menores participações na ciência regional, junto com Humanidades. Ciências Sociais acompanham as Ciências Naturais na abrangência regional.

Gráfico 49 – Especialização científica do México na SciELO CI



A participação das áreas da saúde na produção científica mexicana é uma das menores da região em termos relativos, com o país produzindo 11,07% da produção regional da área na WoS e 2,67% na SciELO CI, valores que contrastam com a participação do país na produção geral da ALC: 17,06% e 8,00%, respectivamente. O México é um dos países da AL com investimentos proporcionais mais limitados nas pesquisas em saúde, antecedido pelo Peru e pela Venezuela e muito próximo à Colômbia. Outra característica distintiva do país é a maior participação do setor da saúde na produção científica, o qual envolve instituições públicas e privadas e supera a produção das universidades do país no campo. O México é o líder da região neste aspecto e assemelha-se a Cuba e Peru, mesmo que essas nações apresentem uma participação um pouco menor do setor, o que revela indícios da integração de esforços de pesquisa no sistema de saúde mexicano (CHINCHILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2015).

A menor proporção de publicações do país no campo faz com que este seja antecedido pela Argentina e outros países na produção da região em algumas áreas da saúde. É o caso, por exemplo, de Hematologia e Oncologia, áreas em que o país ocupa a terceira posição, atrás de Brasil e Argentina. O país reúne importantes grupos de pesquisa e é reconhecido pelas pesquisas

em câncer (ACEVEDO *et al.*, 2014). Está próximo ao impacto médio mundial (0,84), mesmo com baixa atividade relativa (0,12). As áreas da saúde têm, portanto, menor evidência entre as 40 áreas de maior atividade relativa do México, como revelado nas tabelas 45 e 46.

Tabela 45 – Especialização do México por área de pesquisa – WoS (2003-2014)

Áreas de pesquisa	AI	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Demogr	36,26	0,18	3,58	0,24	1,83	11,96	68,66
Med Eth	18,72	0,06	1,90	0,22	1,18	12,61	39,97
Robot	17,21	0,23	6,09	0,35	2,18	21,65	75,28
Mycol	14,79	0,43	10,45	0,62	0,92	7,55	-0,02
Biodivers & Conserv	13,22	1,57	10,90	0,50	1,18	7,41	30,98
Microsc	10,97	0,11	5,43	0,38	0,51	15,33	58,77
Tropic Med	6,46	0,35	14,31	0,90	0,33	19,15	82,33
Fish	6,41	1,12	10,85	0,80	1,61	13,16	49,01
Integr & Compl Med	6,27	0,30	14,30	0,95	0,86	21,03	-2,73
Parasitol	6,23	1,01	12,46	0,68	0,56	9,09	47,89
Anat & Morfol	6,11	0,17	6,09	0,42	0,45	14,29	63,60
Min & Miner Process	5,74	0,12	5,88	0,70	0,60	0,00	11,23
Entomol	5,54	1,51	7,34	0,70	0,92	26,12	-0,33
Paleontol	5,23	0,25	8,07	0,61	0,42	11,06	54,77
Forest	4,96	0,69	8,45	0,54	0,77	34,86	16,21
Archaeol	4,96	0,14	6,50	0,74	1,00	19,97	14,68
Hist & Philos Sci	3,74	0,10	3,08	0,48	1,12	13,38	3,08
Urban Stud	3,74	0,08	9,73	0,67	1,25	23,89	27,85
Women's Stud	3,48	0,05	6,18	0,53	1,75	17,86	64,27
Area Stud	3,46	0,09	4,54	1,40	1,29	14,71	25,29
Allergy	3,27	0,14	38,81	1,69	1,75	21,25	12,52
Antropol	3,19	0,24	11,03	0,93	0,99	15,57	11,15
Rheum	3,09	0,47	33,81	1,30	2,21	7,84	0,00
Mineral	3,04	0,13	14,29	0,87	0,63	15,07	41,74
Phys Geogr	2,93	0,37	17,12	0,78	0,85	17,09	8,62
Evol Biol	2,88	0,72	21,59	0,65	0,97	0,00	-0,71
Oceanogr	2,84	0,75	12,08	0,65	1,03	20,37	23,27
Automat & Contr System	2,78	0,95	14,76	0,69	1,66	18,11	63,30
Publ Adm	2,76	0,27	9,53	0,63	1,45	14,56	23,81
Mar & Freshw Biol	2,74	2,71	9,51	0,58	1,14	24,59	36,49
Behav Sci	2,58	0,64	14,42	0,64	1,04	18,10	18,42
Imaging Sci & Photo	2,53	0,16	11,07	0,55	0,69	10,53	14,63
Geogr	2,49	0,17	11,56	0,68	1,33	33,33	41,43
Biomed Soc Sci	2,29	0,11	9,78	0,53	0,95	34,85	10,55
Reprod Biol	2,23	0,36	13,78	0,63	0,60	3,04	42,17
Math Methods Soc Sci	2,21	0,07	9,67	0,53	1,06	11,28	-1,40
Med Lab Techn	2,14	0,15	6,89	0,48	0,53	17,38	40,55
Med Inform	2,14	0,07	8,95	0,49	0,90	17,86	19,87
Subst Abus	2,04	0,13	19,30	0,99	1,68	24,31	38,22
Inform Sci & Libr Sci	1,96	0,18	5,24	0,37	1,13	11,96	5,52

O México publica mais que o esperado para o mundo em 69 das 151 áreas de pesquisa, com destaque para as áreas de Demografia, Ética Médica, Robótica, Micologia, Biodiversidade & Conservação e Microscopia, entre outras. Na atividade relativa ao próprio país (CPI) destacam-se as áreas mais produtivas, com tradição e papel importante no país, lideradas por Física (12,78), Química (9,92), Engenharia (8,74), Ciências Ambientais & Ecologia (6,05), Ciência dos Materiais (5,70), Agricultura (4,71) e Matemática (4,17), resultados semelhantes aos obtidos por Schulz e Manganote (2012) para a produção científica do país nos anos 1992 a 2002. Com exceção de Agricultura, nenhuma dessas áreas atinge metade do impacto médio mundial. A mesma tendência é observada para a atividade no contexto internacional, mesmo que as áreas sejam altamente produtivas em números absolutos na ciência nacional.

Algumas áreas da ciência mexicana superam a atividade e o impacto esperados para o mundo e apresentam maior regularidade entre os indicadores, com maior ênfase na atividade: Estudos de Áreas (AI 3,46; RCIS 1,40), Alergia (AI 3,27; RCIS 1,69), Reumatologia (AI 3,09; RCIS 1,30) e Astronomia & Astrofísica (AI 1,52; RCIS 1,01). As áreas de maior atividade relativa ao mundo confirmam o equilíbrio entre os campos revelado no nível macro, com menor presença das Humanidades e Ciências Médicas & da Saúde. Este último campo, entretanto, se destaca pelas diversas áreas com impacto relativo superior à média mundial. A análise de nível meso, reforça, portanto, nossa percepção sobre o equilíbrio existente entre os campos de pesquisa no México, com poucas áreas ocupando posições de destaque em todos os aspectos. O mesmo ocorre na força e especialização científicas mexicanas, embora neste aspecto se destaquem mais amplamente Engenharia & Tecnologia, com Robótica, Automação & Sistemas de Controle e Metalurgia & Engenharia Metalúrgica, e Ciências Naturais, com Ótica, Astronomia & Astrofísica e Geoquímica & Geofísica.

As áreas de Física e Matemática têm extensa tradição e dominam a produtividade da ciência mexicana há algum tempo, como indicado por Krauskopf *et al.* (1995), European Commission (2003) e Velho (2004). As publicações mexicanas nessas áreas são acompanhadas por índices de impacto muito próximos à média global (0,86 e 0,95, respectivamente), o que reforça a importância das pesquisas das Ciências Exatas no país, além das Ciências Espaciais, representadas por Astronomia & Astrofísica. Por outro lado, algumas áreas da ciência mexicana destacadas em estudos anteriores não têm a mesma proeminência no início do século XXI, a exemplo da Ciência da Computação, apontada pelo relatório da European Commission (2003) como uma área de impacto relativo relevante na década de 1990 (0,90), mas que teve o índice reduzido para 0,75 no período, e de Biomedicina e Medicina Clínica, que se mostram menos produtivas na atualidade em relação aos resultados apresentados por Frame (1977). Importa

lembrar que as alterações na atividade e no impacto dos países não ocorrem apenas pelas dinâmicas da ciência nacional, mas podem ser influenciadas pelas mudanças na cobertura das bases de dados. O aspecto merece especial atenção nos casos de México, Brasil e Chile, que registraram a maior expansão recente da região em revistas na WoS.

Tabela 46 – Especialização do México por área de pesquisa – SciELO CI (2003-2014)

Áreas de pesquisa	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Agric	10,23	0,84	0,27	0,65	5,81	48,48
Eng	8,00	0,61	0,93	4,35	16,35	45,68
Biodivers & Conserv	6,31	1,31	0,94	9,34	35,19	83,03
Sociol	4,95	0,62	0,23	1,03	8,41	15,83
Educ & Educ Research	4,90	0,71	0,52	1,86	10,78	7,36
Phys Geogr	4,85	0,30	0,25	2,39	17,19	51,80
Health Care Sci & Serv	4,03	2,25	1,75	8,79	25,74	65,07
Bus & Econ	3,97	0,45	0,61	1,70	8,86	13,42
Life Sci & Biomed	3,86	1,11	0,54	1,93	9,13	12,99
Soc Sci	3,72	0,39	0,63	3,33	10,94	12,67
Plant Sci	3,52	0,92	0,33	1,11	7,37	29,25
Gov & Law	3,33	0,33	0,58	2,14	7,63	24,97
Chem	3,24	0,79	0,54	1,52	8,91	10,46
Zool	3,23	1,59	0,82	2,64	9,72	-3,49
Hist	3,20	0,18	0,50	3,03	14,04	35,68
Antropol	2,96	0,29	0,30	1,64	4,34	-66,56
Environ Sci & Ecol	2,90	1,30	0,70	2,78	9,01	-25,25
Psychol	2,32	1,02	0,65	1,00	5,73	-51,25
Publ Envir & Ocup Health	2,20	2,32	0,60	0,49	2,28	-89,96
Arts & Humanit	2,16	0,26	0,43	1,37	6,94	-37,20
Geol	2,13	1,26	1,40	9,46	31,52	81,09
Cardiovasc Syst & Cardiol	1,95	0,72	0,42	1,24	6,25	-39,56
Cult Stud	1,75	0,25	0,31	2,98	26,92	76,80
Geogr	1,69	0,76	1,34	12,95	30,00	80,83
Demogr	1,60	0,68	0,52	10,82	37,10	87,75
Forest	1,59	0,81	0,33	1,37	10,37	1,69
Mar & Freshw Biol	1,55	1,16	0,86	5,73	33,54	82,57
Vet Sci	1,48	0,94	0,34	0,40	2,30	-91,14
Psychiatr	1,40	1,10	0,57	0,94	6,33	-48,15
Pediatr	1,33	0,46	0,24	0,42	6,57	-41,25
Comput Sci	1,29	0,23	0,90	10,34	37,18	87,43
Philos	1,20	0,06	0,28	0,88	4,67	-62,37
Lit	1,03	0,07	0,29	1,13	6,86	-32,63
Astron & Astrophys	1,00	0,69	1,16	28,29	84,62	97,11
Nurs	0,98	1,29	0,37	0,27	1,24	-96,88
Area Stud	0,94	0,15	0,97	21,98	75,00	96,95
Nutr & Diet	0,91	1,30	0,67	1,39	8,90	-10,61
Linguist	0,87	0,15	0,31	0,63	2,03	-91,45
Gen & Intern Med	0,84	0,96	0,75	0,30	0,99	-98,18
Oceanogr	0,84	1,10	0,78	4,33	17,38	48,41

O México compõe o grupo de 17 países megadiversos e tem importante atividade, força e especialização científica em Biodiversidade & Conservação, tanto na ciência *mainstream* como na ciência periférica. Com mais de 200.000 espécies diferentes, o México abriga cerca de 10% da biodiversidade mundial. A UNAM é responsável por boa parte da produção do país na área, tendo sido a única instituição da ALC classificada entre as 30 instituições mais produtivas da área no mundo entre 1900 e 2009 por Liu, Zhang e Hong (2011). Ciências Ambientais & Ecologia também se destacam nos dois contextos, enquanto Biologia Evolutiva tem maior atividade na ciência internacional e Zoologia e Ciências das Plantas são mais ativas na ciência regional. Os resultados reforçam a importância das Ciências Biológicas na produção científica mexicana, indicada como área central do país pela UNESCO (2015), e seu importante papel na constituição do modelo de publicação bio-ambiental no país.

Assim como ocorre com Cuba, as áreas de Engenharia & Tecnologia têm uma importância fundamental na ciência *mainstream* mexicana, o que não se repete no contexto regional. Rojas-Sola e Jorda-Albinana (2011) identificaram o México como líder das pesquisas em Engenharia Hidráulica na produção científica iberoamericana, e o segundo do grupo em Engenharia Civil. Esta pesquisa utiliza classificação temática distinta, com Recursos Hídricos integrando as Ciências Naturais, mas confirma a relevância do país nas pesquisas da área, com o país acumulando cerca de 20% da força científica e importante especialização na ALC. O mesmo ocorre com Engenharia, Biotecnologia & Microbiologia Aplicada e Energia & Combustíveis, que têm atividade reduzida em relação ao mundo, mas bom impacto relativo e bom volume de artigos citados, o que contribui para o acúmulo de pouco mais de 20% da força científica e especialização significativa em relação aos demais países da região. Ciência & Tecnologia de Alimentos, por sua vez, atinge atividade e impacto equivalentes ao esperado para o mundo, garantindo ao país um papel importante na ciência regional, como indicado por Alfaraz e Calviño (2004) com base na produção iberoamericana da década de 1990.

No âmbito das Ciências Sociais, estudos anteriores destacaram a importância da produção mexicana nas áreas de Administração (GANTMAN; FERNANDEZ RODRIGUES, 2017) e Economia (BONILLA; MERIGÓ; TORRES-ABAD, 2015), entre outras. Nesta pesquisa, além de Demografia e Estudos de Áreas, destacam-se em atividade Arqueologia, Antropologia e Administração Pública na WoS, e Sociologia, Educação & Pesquisa Educacional e Negócios & Economia na SciELO CI. Já o impacto esperado para o mundo (RCIS) é superado na primeira fonte apenas em Estudos de Áreas (1,40) e Governo & Direito (1,16), e por Ciências Sociais Biomédicas (2,64), Relações Internacionais (1,65), Geografia (1,34), Comunicação (1,18) e Estudos Urbanos (1,14) na fonte regional. As Humanidades, por

sua vez, são representadas na ciência *mainstream* por História & Filosofia da Ciência e História, que superam a atividade esperada ao mundo, e Arquitetura e Arte, que ultrapassam o impacto médio global. De forma geral, entretanto, não há destaque para o campo na ciência regional.

O México acompanhou o Brasil no aumento da produção científica nas últimas décadas, com crescimento dinâmico nas diversas áreas, como revelado por Glänzel, Leta e Thijs (2006). Com pouco mais de 40% dos artigos em colaboração internacional, em especial com Estados Unidos, Espanha, França, Reino Unido e Alemanha (VELHO, 2004; UNESCO, 2015), assemelha-se à Argentina na taxa de colaboração internacional e ao Brasil numa característica marcante dos dois países: o impacto limitado das publicações. Ainda assim, o México supera em 1,5 citações o impacto médio dos artigos brasileiros, indicando que o Brasil tem um caminho mais extenso a percorrer. Por outro lado, o Brasil é o principal parceiro nas redes de colaboração regionais e assume maior centralidade, seguido em geral por México e Argentina, que alternam a vice-liderança e as posições mais ou menos centrais de acordo com as áreas de estudo (ROYAL SOCIETY, 2011; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2012; UNESCO, 2015).

Os resultados revelam que o sistema de pesquisa mexicano tem importante capacidade de comunicar resultados científicos, assim como ocorre em diferentes medidas para o Brasil, Argentina, Chile e, em menor grau, para a Colômbia e outros países da região. As mudanças nas políticas científicas do país nas últimas décadas, discutidas em profundidade por Canales Sánchez (2007), contribuíram para o estabelecimento de um sistema mais robusto de CT&I, com a expansão e qualificação dos recursos humanos e a internacionalização e descentralização das atividades de pesquisa nos âmbitos geográfico e institucional. As mudanças têm implicações sobre o perfil científico do país e contribuem para a constituição de um modelo híbrido de publicação, baseado especialmente nos modelos bio-ambiental e japonês.

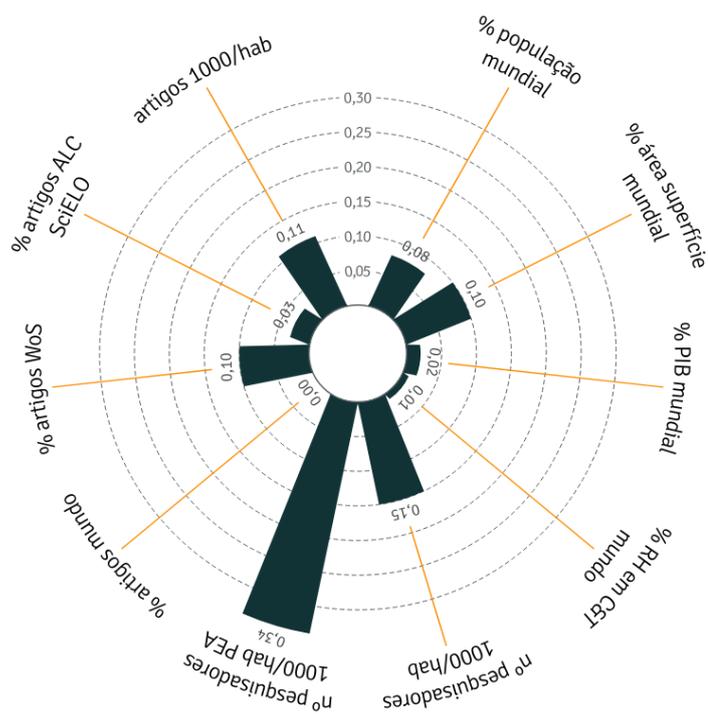
O enfoque internacional da ciência mexicana e a ênfase no desenvolvimento tecnológico contribuem para uma presença menor do México na SciELO CI, considerando sua cobertura geográfica e temática. Ainda que a globalização da ciência e as políticas de internacionalização do país privilegiem a publicação de artigos voltados a audiências internacionais, com possíveis implicações sobre a escolha dos temas de pesquisa e com situações controversas em relação à avaliação dos pesquisadores e à publicação de revistas nacionais de qualidade (SCHOIJET; WORTHINGTON, 1993; SOTELO-CRUZ, 2014), o México tem importantes conexões e semelhanças com os países da região, o que reforça a importância de sua participação na ciência regional. A comparação dos padrões de especialização da ciência mexicana na ciência *mainstream* e periférica pode, portanto, servir de subsídio para as políticas científicas nacionais e para sustentar a avaliação da coleção SciELO México no âmbito do projeto SciELO.

4.2.1.16 Nicarágua

A Nicarágua é o maior país da América Central e tem o espanhol como idioma oficial. O Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT) é liderado pelo Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT), um órgão descentralizado do Consejo Nacional de Educación criado em 1995 e responsável por formular as políticas científicas e tecnológicas, financiar os programas e projetos e coordenar as ações no contexto nacional. O SINACYT é constituído por universidades e instituições voltadas ao desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social do país. A execução das atividades de CT&I ocorre principalmente nas universidades e em institutos de pesquisa públicos nas áreas de meio ambiente, saúde, educação e agricultura. A Nicarágua está entre os países da região com maior proporção de pesquisas realizadas nas universidades (cerca de 90%), em especial as públicas, assim como ocorre no Brasil, Colômbia e Chile (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015).

Com certo equilíbrio entre a área física e população, a Nicarágua é um dos países com menores valores de PIB na região e se caracteriza por forte desigualdade de renda. Com pouco mais de 800 pesquisadores, o país não atinge 0,01% dos artigos mundiais e tem baixo índice de artigos por 1000 habitantes. Por outro lado, é o sexto país da região no percentual do PIB investido em educação superior nos anos recentes.

Gráfico 50 – Indicadores de *input* e *output* da Nicarágua



A Nicarágua é um dos países mais pobres e com uma das maiores desigualdades de renda da região, superando o Brasil, embora com população e extensão bastante distintas. Às dificuldades econômicas e sociais somam-se às heranças históricas da colonização espanhola e da invasão americana, além dos embates políticos que se estendem há décadas, com reflexos

sobre as instituições de CT&I. Assim como a economia, a ciência da Nicarágua é fortemente dependente de ajuda externa, com os investimentos estrangeiros representando cerca de 30% dos esforços do país. A Nicarágua tem um quadro semelhante à Bolívia em relação à assistência estrangeira. Boa parte do apoio externo advém dos Estados Unidos, via BID, e da Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries, instituição sueca parceira do país desde os anos 1980, com importantes contribuições para a atividade científica e a formação de recursos humanos em nível de pós-graduação (VELHO, 2002; RICYT, 2017).

O número limitado de pesquisadores da Nicarágua contribui para o baixo volume de artigos do país na ciência *mainstream* e periférica. Os esforços do país nas últimas décadas para a formação de recursos humanos, em parceria com outros países, ainda não se refletem na elevação da taxa interna de matrículas na educação superior, que permanece abaixo de 20% (UNESCO, 2015). O percentual de pesquisadores é compatível com a economia, mas a força de trabalho precisa ser ampliada para o país alcançar melhores posições na ciência regional.

Com 674 artigos publicados entre 2003 e 2014, a Nicarágua ocupa a 19ª posição na ciência da ALC e reúne 0,20% dos artigos da região na ciência internacional, com média de 18,67 citações por artigo. Na SciELO CI, o país conta com 89 artigos (0,03%) e média de 1,40 citações. Diferentemente da maior parte dos países da região, que tiveram crescimento contínuo no início do século XXI, a Nicarágua registra oscilações no número de artigos publicados, com pequenas alterações no decorrer do tempo (UNESCO, 2010, 2015). O conhecimento do país tende a ser tão ou mais concentrado que a renda, com poucas instituições responsáveis pela produção científica nacional (VELHO, 2002, 2004).

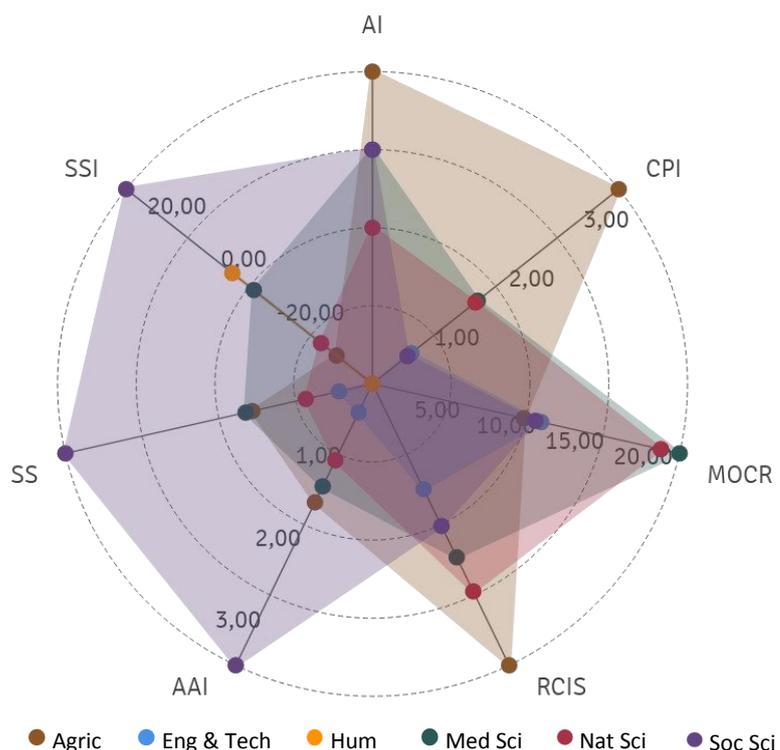
As revistas da Nicarágua não são indexadas na WoS, SciELO ou RedALyC, embora marquem importante presença na Latindex, iniciativa que contribuiu para a qualificação das revistas nacionais (CETTO *et al.*, 2015). Em relação aos campos de pesquisa, tem maior participação relativa nas Ciências Agrárias, Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais. A combinação dos campos revela que o modelo de publicação bio-ambiental prevalece no país.

Tabela 47 – Atividade, impacto e especialização científica da Nicarágua – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	76	821	0,04	3,23	10,80	0,99	1,41	0,18	-30,55
Engenharia & Tecnologia	67	807	0,00	0,51	12,04	0,37	0,34	0,05	-41,04
Humanidades	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--
Ciências Médicas & da Saúde	299	6.553	0,03	1,38	21,91	0,61	1,22	0,19	-6,28
Ciências Naturais	281	5.783	0,02	1,35	20,58	0,73	0,91	0,10	-25,95
Ciências Sociais	73	849	0,03	0,46	11,63	0,50	3,35	0,46	31,08

Com a economia baseada na agricultura, indústria têxtil e serviços, a Nicarágua tem um perfil científico voltado às Ciências Agrárias e Naturais, além de um importante esforço nas áreas da saúde, responsáveis por boa parte das citações. É um dos poucos países da região sem atividade nas Humanidades, o que alerta para a necessidade de desenvolvimento do campo. Já as Ciências Sociais combinam atividade e impacto relevante na região.

Gráfico 51 – Especialização científica da Nicarágua na WoS



As Ciências Agrárias lideram a atividade relativa da Nicarágua (AI), em especial pela Silvicultura (0,12), que reforça a importância das grandes áreas de floresta tropical existentes em seu território. Medicina Tropical e Doenças Infecciosas são as áreas de maior atividade do país no campo da saúde, com índice relativo de 0,78 e 0,05, respectivamente, o que sugere a atenção a temas de pesquisa de interesse local, mesmo com o apoio externo e a forte colaboração internacional que marcam a ciência nicaraguense (VELHO, 2002, 2004). Nas Ciências Naturais o destaque fica por conta das áreas biológicas, conforme indicado igualmente pela UNESCO (2015), em especial pela atividade em Parasitologia (0,21), Biodiversidade & Conservação (0,15) e Virologia (0,04), áreas que também acumulam força e especialização na região. Outra área relevante são as Ciências da Terra, cuja atividade e impacto podem ser associados ao grande conjunto de vulcões existentes no país, alguns dos quais são ativos.

Com 67 artigos publicados e ínfima atividade relativa, Engenharia & Tecnologia não assumem papel de destaque na ciência de Nicarágua, característica que se reflete claramente no nível meso das áreas de pesquisa. A média elevada de impacto da área decorre de poucos artigos com maior volume de citações, as quais não se estendem, entretanto, ao conjunto de artigos, o que resulta em baixa força e especialização, aspecto semelhante aos outros campos. A exceção fica por conta das Ciências Sociais, que têm pouca tradição na ciência nacional, mas registram boa atividade relativa e força e especialização científica, indicando que os esforços do país na

formação de uma massa crítica de pesquisadores em Ciências Sociais (VELHO, 2004), começam a apresentar resultados, mesmo que bastante modestos e concentrados nas áreas de Administração Pública, Ciências Sociais Biomédicas e Negócios & Economia.

Na ciência regional indexada na SciELO CI, o perfil da Nicarágua é distinto e orientado ao modelo ocidental de publicação. O país registrou 89 artigos no período, distribuídos em 24 áreas de pesquisa, com clara concentração nas áreas da saúde. A área de Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional publicou o maior volume de artigos (29), seguida por Ciências & Serviços de Saúde (12), Ética Médica (9), Biomedicina e Ciências da Vida (9) e Medicina Geral & Interna (9). Biodiversidade & Conservação também somou 9 artigos. Em relação ao impacto, a maior parte das citações está igualmente distribuída nessas áreas, com destaque para Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional e Biodiversidade & Conservação. O volume de publicações e citações e a classificação temática dos artigos atribuem à Nicarágua um perfil bastante semelhante à Jamaica na ciência periférica.

Na ciência *mainstream*, a Nicarágua tem o maior índice de colaboração internacional da ALC, que atinge 96,5% das publicações do país, seguida por Bolívia (94,0%) e Panamá (93,2%). A colaboração internacional se coloca praticamente como uma regra na ciência nicaraguense e se caracteriza tanto pelo alcance intra como extrarregional, tendo como principais parceiros Estados Unidos, Suécia, México, Costa Rica e Espanha (UNESCO, 2015). O fenômeno pode ser explicado por diversos fatores levantados nos perfis de outros países da região, como o tamanho e a incipiência da ciência nacional, o apoio de outras nações e as parcerias que se estabelecem a partir dele, além da dependência acadêmica que caracteriza a ciência periférica, em especial nos países pobres e com pouca tradição científica.

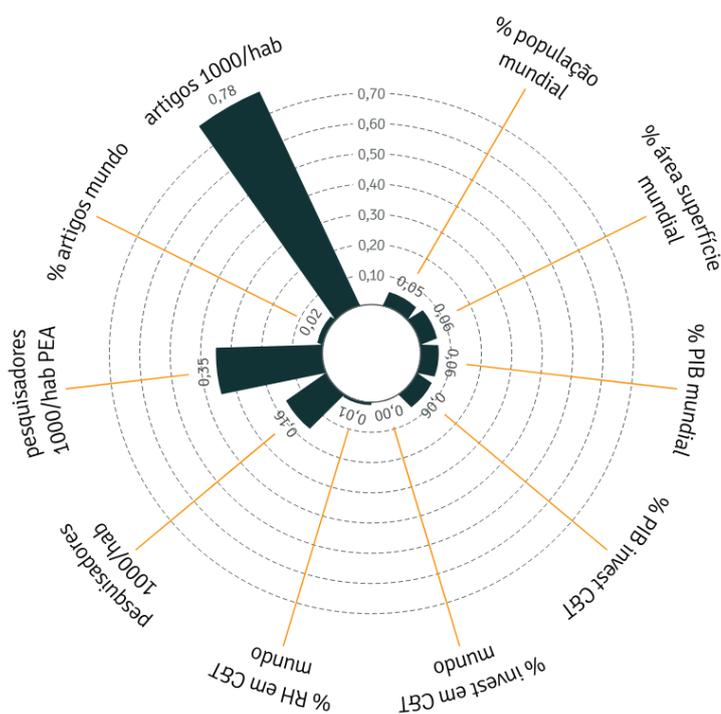
O perfil científico da Nicarágua se define igualmente pela colaboração internacional, que é elemento constitutivo da ciência nacional. Entretanto, os padrões de especialização científica do país não se revelam distantes das áreas de interesse nacional, aspecto altamente positivo, mesmo com todos os obstáculos ao desenvolvimento científico e tecnológico da nação. Os desafios que se colocam para a ciência da Nicarágua são múltiplos, assim como na economia e na sociedade, e vão desde a formulação de políticas científicas, formação de infraestrutura de pesquisa, força de trabalho e reforço nos investimentos internos, até a busca da assimetria nas relações de colaboração com outros países, de modo a reduzir a dependência acadêmica e ampliar a autonomia científica do país. Comuns a outros países e territórios da ALC, esses e outros desafios também podem ser enfrentados no âmbito da própria região, com a ampliação dos programas de cooperação acadêmica e da integração científica regional.

4.2.1.17 Panamá

O Panamá integra a América Central e faz divisa com a Colômbia, na América do Sul, tendo o espanhol como idioma oficial. O Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación do país é liderado pela Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), criada em 1997 e responsável por formular as políticas de CT&I, preparar e avaliar políticas e planos, coordenar e supervisionar as atividades do setor, estimular a formação de recursos humanos e coordenar a cooperação internacional. A SENACYT conta com o apoio da Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYT), que orienta o planejamento, execução e criação de mecanismos de financiamento, regulação e avaliação dos programas de CT&I; do Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICYT), que avalia e emite recomendações sobre as políticas e os planos de CT&I; e das comissões setoriais nacionais, que formulam propostas e definem linhas de ação em áreas estratégicas para o país. A aprovação de políticas e planos nacionais, por outro lado, fica por conta do Consejo de Gabinete del Órgano Ejecutivo da República do Panamá. O Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación é a principal fonte de financiamento das atividades científicas no país, a maior parte das quais é realizada em universidades e institutos de pesquisa públicos (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015; PANAMÁ, 2018).

Com localização estratégica junto ao istmo do Panamá, que liga as américas, o país tem um dos menores valores de PIB da região, ainda que com certo equilíbrio com dados de população e área física. O país tem pouco mais de 600 pesquisadores, uma das menores forças de trabalho, e o segundo menor percentual de PIB em CT&I entre os países avaliados, com queda nos últimos anos. Publica 0,02% dos artigos do mundo e 0,78 artigos por 1000 hab.

Gráfico 52 – Indicadores de *input* e *output* do Panamá



O Panamá é o país da região com maior interesse por ciência pela população, com mais de 70% dos habitantes declarando interesse no tema, índice semelhante aos países desenvolvidos, como Suécia, Dinamarca e Holanda, e seguido na região por El Salvador. O país também é um dos líderes no número de patentes concedidas por capita, que em geral é baixo na região. Apesar disso, da localização estratégica e dos recursos estrangeiros investidos no país, o progresso econômico tem sido dificultado por problemas ambientais e turbulências políticas, entre outros fatores. A situação econômica se reflete na tendência de queda dos investimentos do país em CT&I em relação ao PIB, que já é um dos menores da ALC, atrás apenas de Guatemala, e no baixo número de pesquisadores residentes no país, acompanhado por um dos menores percentuais do PIB na educação superior, o que também indica baixo esforço interno na formação de recursos humanos. Por outro lado, o Panamá tem um dos maiores índices de estudantes em mobilidade internacional da região em países desenvolvidos, sugerindo que a formação externa é uma alternativa importante no país (UNESCO, 2015; RICYT, 2016, 2017).

Sem revistas nacionais indexadas na WoS e na SciELO, com apenas um título na RedALyC e participação um pouco maior na Latindex, o Panamá ocupa a 12ª posição da região na ciência internacional, com 3.052 artigos publicados entre 2003 e 2014 (0,47%) e quase 100 mil citações, acumulando a maior média de citações por artigo na região. A participação do país é menor na ciência periférica indexada na SciELO CI, onde o país assume a 13ª posição, com 182 artigos (0,07%), 260 citações e impacto médio de 1,43 citações.

Além da posição de relativo destaque no *ranking* de produção e impacto científico da ALC, o país também é líder regional no número de artigos por pesquisador em tempo integral, seguido de Chile e Uruguai, e no número de artigos por milhão de dólares gasto em CT&I, seguido pelo Brasil. Os números, entretanto, precisam ser vistos com cuidado, pois refletem, provavelmente, a presença do Smithsonian Tropical Research Institute (de origem americana) no Panamá, assim como ocorre com os observatórios astronômicos europeus e norte-americanos no Chile. Em ambos os casos, alguns dos artigos atribuídos ao Panamá ou Chile podem ter sido produzidos por pesquisadores de instituições estrangeiras localizadas nesses países. Apenas o Smithsonian Tropical Research Institute, por exemplo, foi responsável por 63% dos artigos do Panamá publicados entre 1970 e 2014, o que explica, em boa parte, a classificação do país nos índices da ciência internacional (UNESCO, 2015, RICYT, 2017).

O Panamá está entre os países da região que recebem uma parcela considerável de financiamento de pesquisa do exterior, com cerca de 50% de investimentos externos (aproximadamente 20% advindos do Smithsonian Institute), enquanto a média regional é de cerca de 3%. Outros países são Chile, El Salvador, Guatemala, Paraguai e Uruguai. A presença

do instituto americano no território panamenho também atribui ao país a maior participação de investimentos privados sem fins lucrativos na região, seguido igualmente por El Salvador, com índices bastante inferiores (VELHO, 2004; LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2015).

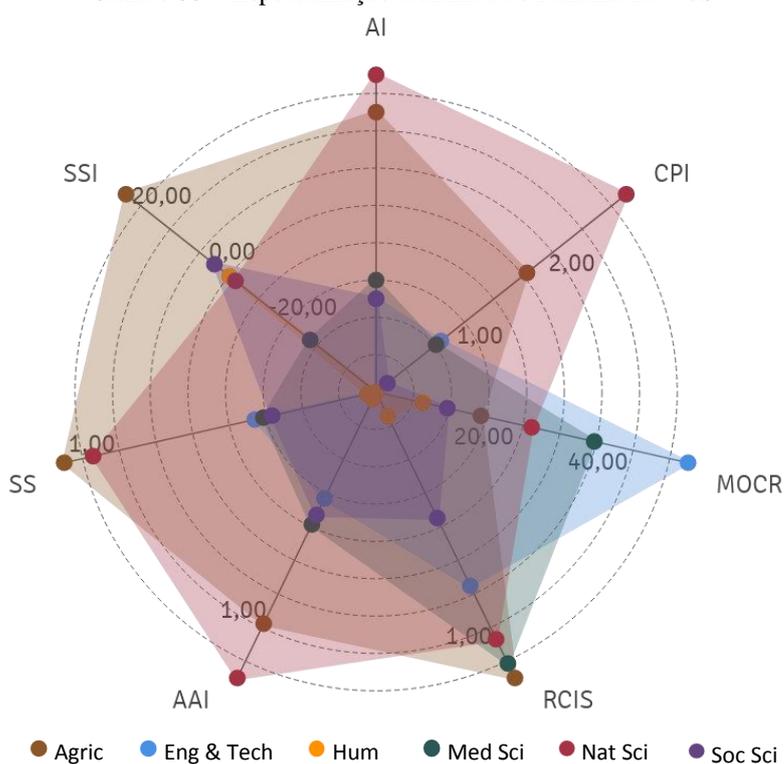
Tabela 48 – Atividade, impacto e especialização científica do Panamá – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	183	3.295	0,15	1,61	18,00	1,18	0,98	1,08	25,74
Engenharia & Tecnologia	378	20.254	0,05	0,69	53,58	0,80	0,45	0,42	-43,75
Humanidades	1	8	0,00	0,00	8,00	0,10	0,03	0,03	-3,01
Ciências Médicas & da Saúde	729	27.320	0,06	0,64	37,47	1,12	0,56	0,39	-25,43
Ciências Naturais	2.152	57.518	0,17	2,67	26,72	1,02	1,21	0,98	-4,68
Ciências Sociais	77	949	0,05	0,12	12,23	0,52	0,52	0,36	1,16

Em relação aos padrões de especialização científica, o país segue claramente o modelo bio-ambiental de pesquisa na ciência internacional, com maior atividade relativa em Ciências Naturais e Agrárias. O primeiro campo também se destaca na produção absoluta e, portanto, na produção relativa interna, publicando mais que o dobro que o esperado para todos os campos. Mesmo com atividade média abaixo do esperado para o mundo, o que se justifica pelos indicadores de *input*, o país supera o impacto esperado nos dois campos citados e nas Ciências Médicas & da Saúde, e fica próximo em Engenharia & Tecnologia, que também apresenta a mais impressionante média de citações da região, mais elevada que o impacto geral do país.

O perfil bio-ambiental se revela pela proeminência das Ciências Naturais, em especial as áreas biológicas, e das Ciências Agrárias, que juntas dominam a área do Gráfico 53. Com menor atividade relativa, Engenharia & Tecnologia e Ciências Médicas & da Saúde assumem destaque na média de citações e no impacto relativo. O Panamá acompanha a Nicarágua nas Humanidades, sem atividade no campo, e tem baixa presença das Ciências Sociais.

Gráfico 53 – Especialização científica do Panamá na WoS



No nível meso das áreas de pesquisa destacam-se em atividade (AI) as áreas de Paleontologia (1,25), Biologia Evolutiva (1,18), Medicina Tropical (1,10), Biodiversidade & Conservação (1,4) e Micologia (0,91), todas com impacto acima ou próximo ao esperado para o mundo e importante força e especialização na região, o que reforça a proeminência das áreas biológicas e a importância do Smithsonian Tropical Research Institute na produção do país. A participação do país no Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá e no SIMBIOSIS (UNESCO, 2015, 2017) não parece se refletir em maior atividade nas áreas relacionadas, assim como ocorre em outros países, embora possa ter alguns reflexos no impacto. Outros campos que se destacam em relação à atividade do país são Silvicultura (0,48), Entomologia (0,47), Geografia Física (0,41), Ciências do Comportamento (0,37), Parasitologia (0,31), Zoologia (0,24) e Biomedicina & Ciências da Vida (0,24), reforçando o padrão bio-ambiental de publicação do país. Duas áreas de Engenharia & Tecnologia assumem destaque, embora com menor produção absoluta: Robótica (0,55) e Sensoriamento Remoto (0,17).

Com a maior média de citações da região, o Panamá supera o impacto esperado em 51 das 151 áreas de pesquisa (RCIS), com destaque para Medicina Geral & Interna (16,07), Ciência & Tecnologia (2,75), Biomedicina & Ciências da Vida (2,18), Ciências Ambientais & Ecologia (1,86) e Biodiversidade & Conservação (1,65). Todas essas áreas têm força e especialização relevantes na região, exceto Medicina Geral & Interna, em função da baixa atividade na comparação com outros países. A impressionante média de citação de Engenharia & Tecnologia está associada principalmente às áreas de Ciência & Tecnologia (MOCR 84,15) e Biotecnologia & Microbiologia Aplicada (MOCR 33,81). Nas Ciências Médicas & da Saúde o impacto é claramente inflacionado por Medicina Geral & Interna (MOCR 421,52) e outras áreas de menor atividade, em especial pela participação do país no projeto *Global Burden of Disease*, do Institute for Health Metrics and Evaluation da University of Washington, assim como ocorre com outros pequenos países da região, como Bolívia e Uruguai.

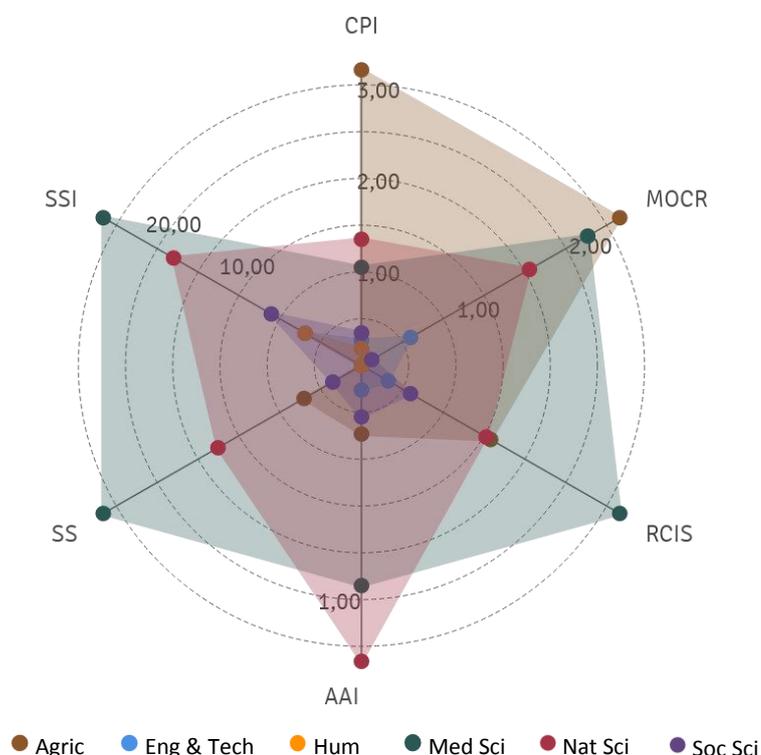
Tabela 49 – Atividade, impacto e especialização científica do Panamá – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	23	52	3,16	2,26	0,29	0,28	0,02	-7,52
Engenharia & Tecnologia	7	3	0,27	0,43	0,06	0,10	0,00	--
Humanidades	2	0	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	--
Ciências Médicas & da Saúde	85	168	1,05	1,98	0,58	0,90	0,09	26,88
Ciências Naturais	75	110	1,35	1,47	0,28	1,21	0,05	17,51
Ciências Sociais	16	4	0,35	0,09	0,25	0,21	0,01	4,50

A atividade do Panamá em Ciências Agrárias, igualmente relevante na SciELO CI, é maior em Silvicultura (AI 0,48) na ciência *mainstream* e em Agricultura na ciência periférica (CPI 11,54). No contexto regional, este é o campo com maior atividade e impacto médio, mas sem força e especialização significativas na região. A situação é distinta nas Ciências Naturais e Ciências Médicas & da saúde, que se distinguem na atividade do país e, mesmo com menor impacto médio, alcançam alguma força e especialização na produção regional. Alerta-se novamente para o cuidado na interpretação desses resultados, em função dos baixos números absolutos de produção e citação do país nas revistas indexadas pela SciELO CI.

A forte presença das Ciências Médicas & da Saúde na ciência periférica do Panamá indica a adesão a um modelo híbrido de publicação, com a combinação dos modelos bio-ambiental e ocidental, distinto da ciência *mainstream*. Medicina Tropical, Biomedicina & Ciências da Vida e Saúde Pública têm a maior influência na atividade e no impacto em saúde, enquanto Biodiversidade, Parasitologia, Zoologia e Geologia se destacam nas Ciências Naturais.

Gráfico 54 – Especialização científica do Panamá na SciELO CI



As configurações econômicas do país e os investimentos internos limitados em CT&I, confrontados com o elevado investimento estrangeiro, revelam que o país é altamente dependente de recursos externos, sem os quais dificilmente assumiria posição relevante na ciência regional. O impacto elevado do Panamá reforça a característica de países pequenos em tamanho e comunidade científica, e com um número reduzido de publicações, mas com elevada colaboração internacional e média de citações muito alta, que se refletem nas maiores médias de impacto do mundo, como revelado por Kotsemir (2012) e Zanotto, Haeffner e Guimarães (2016) nos casos de Bermuda, Panamá e outros países do globo.

A ciência do Panamá é fortemente marcada pela colaboração internacional, presente em mais de 93% dos artigos, um dos maiores índices da região. Este aspecto e a presença do

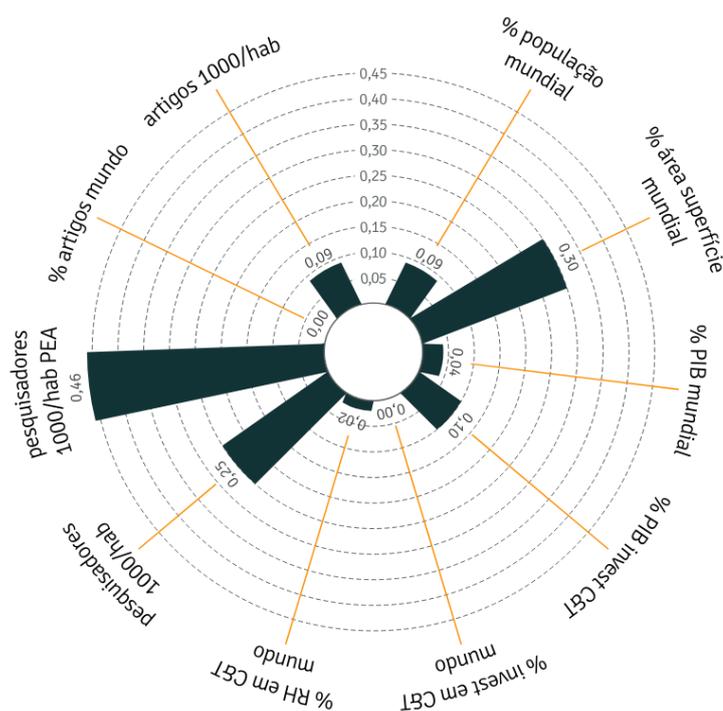
Smithsonian Institute no país parecem interferir no impacto ampliado das publicações. Os principais colaboradores são Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido, Canadá e Brasil, o que revela maior colaboração extrarregional, embora o país mantenha parcerias na região e integre a Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica, Panamá y República Dominicana, que promove a CT&I e estimula os vínculos entre os membros (UNESCO, 2017).

4.2.1.18 Paraguai

Situado na zona central da América do Sul, o Paraguai tem uma das populações mais homogêneas da AL e o guarani e espanhol como idiomas oficiais. O Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación do país é liderado pelo Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), um organismo autônomo responsável pela direção, coordenação e avaliação das atividades de CT&I. Entre as funções do órgão estão a formulação de políticas e estratégias, o fortalecimento da infraestrutura, a coordenação e avaliação de programas e projetos e a gestão de fundos de apoio às pesquisas e à formação de recursos humanos. A execução das atividades ocorre principalmente em institutos e universidades públicas, diversas delas criadas no final do século XX, já que historicamente havia apenas uma universidade pública no país (VELHO, 2004; LEMARCHAND, 2010; DIDRIKSSON *et al.*, 2017).

Com mais de seis milhões de habitantes, o Paraguai tem um dos menores valores de PIB da ALC e um dos orçamentos mais enxutos em CT&I, o que resulta em baixo volume de artigos na ciência *mainstream* e periférica. Mesmo com maior número de pesquisadores em comparação com outros pequenos países da região, tem recursos humanos limitados em relação à população e um dos menores índices de artigos por 1000 hab, antecedido apenas pela Guatemala.

Gráfico 55 – Indicadores de *input* e *output* do Paraguai



O Paraguai integra o grupo de nações com menor grau de desenvolvimento das políticas de CT&I da região, composto especialmente por países da América Central e Caribe, com exceção de Costa Rica e Cuba (VELHO, 2004; RICYT, 2016). A participação do país no Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) e a integração com os países latino-americanos não parece contribuir substancialmente para o desenvolvimento científico e tecnológico, assim como não gera benefícios para o conjunto da sociedade paraguaia, embora beneficie a elite econômica do país. Marcado por crises econômicas e políticas e com uma estrutura econômica apoiada no setor agroexportador, o Paraguai é também um dos países com maior desigualdade de renda da região e do mundo, situação que não foi amenizada com o crescimento econômico dos últimos anos (PANE SOLIS, 2013).

Apesar das limitações, o setor público continua sendo a principal fonte de financiamento das pesquisas no Paraguai, com mais de 50% dos investimentos. O país também recebe uma parcela considerável de financiamento do exterior, com cerca de 40% dos investimentos oriundos de fontes externas. Trata-se, portanto, de um dos países da região com maior proporção de investimentos estrangeiros, juntamente com Chile, El Salvador, Guatemala, Panamá e Uruguai (VELHO, 2004; UNESCO, 2015).

Paraguai não tem revistas indexadas na WoS e RedALyC e sua coleção está em fase de desenvolvimento na SciELO. O país também conta com diversos títulos na Latindex. Ocupando a 22ª posição da região na WoS, publicou apenas 565 artigos entre 2003 e 2014 e recebeu mais de 10 mil citações, com média de 18,90 citações por artigo. Na SciELO CI o país registra menor produção, mas assume a 14ª posição, com 163 artigos e média de 1,25 citações por publicação.

Tabela 50 – Atividade, impacto e especialização científica do Paraguai – WoS (2003-2014)

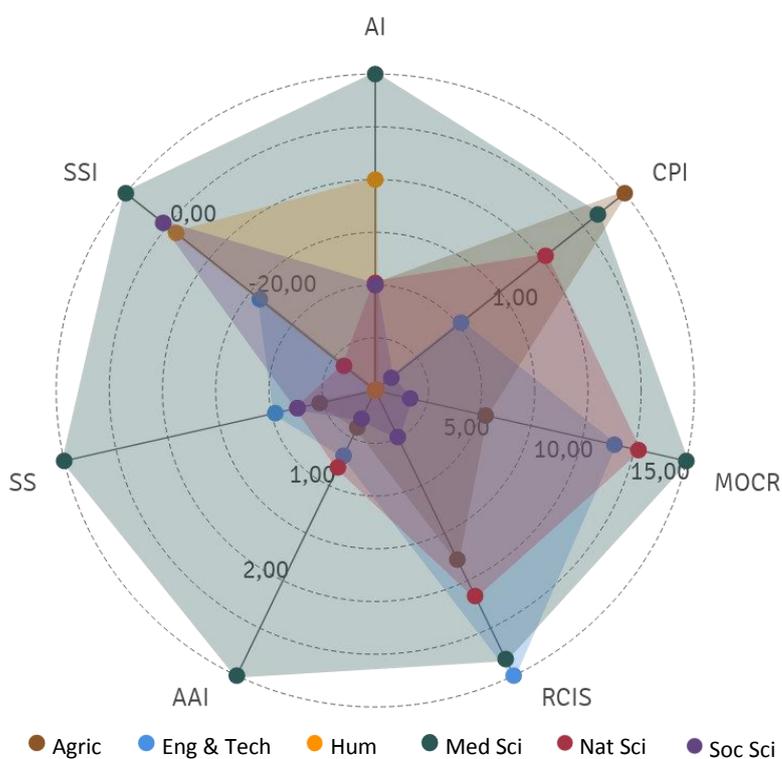
Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	39	390	0,01	1,86	10,00	0,51	0,38	0,05	-43,75
Engenharia & Tecnologia	63	763	0,00	0,64	12,11	0,86	0,67	0,09	-18,40
Humanidades	1	0	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	--
Ciências Médicas & da Saúde	311	6.939	0,03	1,66	22,31	0,81	2,93	0,28	11,06
Ciências Naturais	236	4.205	0,01	1,27	17,82	0,62	0,79	0,07	-36,89
Ciências Sociais	17	83	0,01	0,12	4,88	0,14	0,29	0,07	2,83

Com maior produtividade e atividade relativa, Ciências Médicas & da Saúde dominam a produção e o impacto científico do Paraguai na ciência internacional, revelando um padrão de especialização orientado ao modelo ocidental de publicação, que também deve ser visto com cuidado devido à baixa frequência de artigos publicados pelo país. As Ciências Agrárias, responsáveis pela maior parte dos investimentos em pesquisa e por boa parte dos recursos

humanos, não têm resultados significativos na ciência paraguaia no início do século XXI, acompanhando os resultados de estudos sobre a produção científica do país nas décadas de 1990 e 2000 (VELHO, 2004; UNESCO, 2015). Engenharia & Tecnologia têm maior produção absoluta, mas baixa atividade relativa, destacando-se pela pontuação relativa do impacto de citação (RCIS) nas áreas de Instrumentos & Instrumentação (1,98) Engenharia (1,13) e Ciência & Tecnologia (1,06). As Ciências Sociais têm baixa atividade e impacto, enquanto as Humanidades têm apenas um artigo na ciência *mainstream*, acompanhando Nicarágua e Panamá neste aspecto.

Ainda que o volume de artigos do Paraguai limite a compreensão dos padrões de especialização com base em indicadores, observa-se a preponderância do modelo ocidental de publicação no país, com as Ciências Médicas & da Saúde dominando a área do gráfico. O restante do espaço é ocupado por Ciências Naturais e, em menor grau, por Engenharia & Tecnologia e Ciências Agrárias, enquanto as Ciências Sociais e Humanidades têm presença reduzida.

Gráfico 56 – Especialização científica do Paraguai na WoS



A atividade relativa (AI) mais elevada nas áreas médicas decorre especialmente das pesquisas em Medicina Tropical (0,45), Medicina Integrativa e Complementar (0,25), Patologia (0,09) e Doenças Infecciosas (0,03). O impacto relativo (RCIS) é maior em Medicina Geral & Interna (3,73), que atinge uma média de 97,91 citações por artigo, igualmente pela participação no projeto *Global Burden of Disease*, Oncologia (2,22), Nutrição & Dietética (1,93) e Medicina Tropical (1,73). Nas Ciências Naturais destacam-se em atividade as áreas de Parasitologia (0,20), Virologia (0,07) e Biodiversidade & Conservação (0,07), e no impacto, Meteorologia & Ciências da Atmosfera (2,56), Parasitologia (1,68) e Microbiologia (1,08). Ao todo, 32 áreas atingem a média mundial de citações, ainda que com baixa produção absoluta.

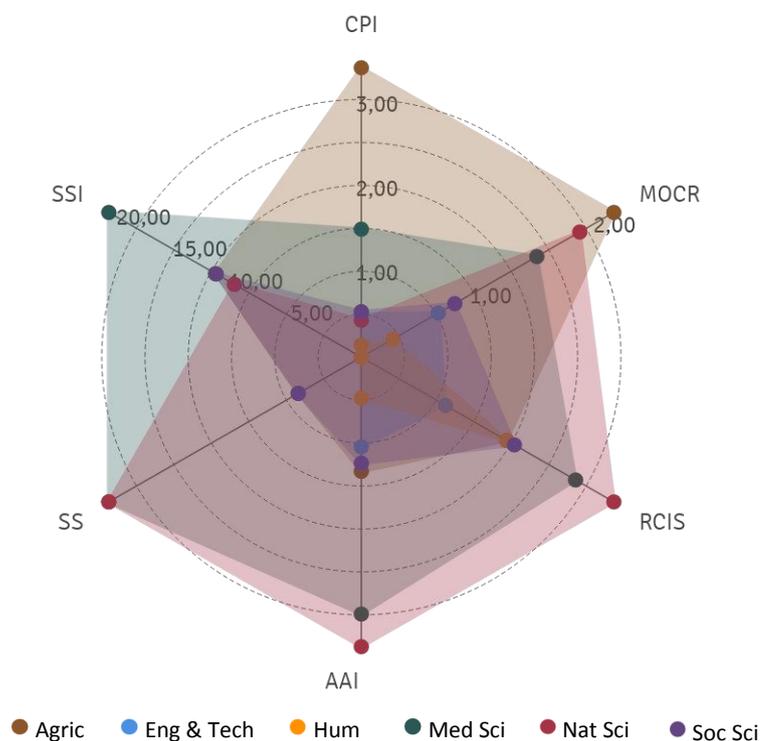
Tabela 51 – Atividade, impacto e especialização científica do Paraguai – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	22	44	3,37	2,00	0,19	0,28	0,01	12,73
Engenharia & Tecnologia	13	8	0,50	0,61	0,11	0,22	0,00	--
Humanidades	4	1	0,14	0,25	0,19	0,10	0,00	--
Ciências Médicas & da Saúde	88	122	1,49	1,39	0,28	0,63	0,04	22,04
Ciências Naturais	22	38	0,43	1,73	0,33	0,71	0,04	11,09
Ciências Sociais	23	17	0,53	0,74	0,20	0,26	0,01	12,66

As Ciências Médicas & da Saúde mantêm participação relevante na ciência periférica, mas nesse contexto as Ciências Agrárias e Naturais assumem maior ou igual importância conjunta, o que leva à percepção de um modelo híbrido de publicação, baseado na combinação dos modelos bio-ambiental e ocidental. A cobertura da SciELO CI, as questões idiomáticas e outros fatores certamente contribuem para essa configuração, que reforça a importância da avaliação da ciência e dos padrões de especialização dos países com base em fontes complementares, em especial nas periferias do sistema científico internacional.

O perfil de publicação do Paraguai na SciELO CI é diverso e influenciado basicamente pela atividade em Agricultura e áreas médicas. O impacto de Microbiologia e Parasitologia, Nutrição & Dietética e Medicina Tropical, entre outras, contribui para a força e especialização das Ciências Naturais e Ciências Médicas & da Saúde, respectivamente, que têm resultados positivos na região, mesmo com baixa produção, assim como nas Ciências Agrárias e Sociais.

Gráfico 57 – Especialização científica do Paraguai na SciELO CI



O perfil científico do Paraguai revela um cenário de muitos desafios para país, que vão desde a formação de infraestrutura científica e recursos humanos, representados pelos esforços na criação de universidades, organização de programas de pós-graduação e pelo investimento de mais de 1% do PIB na educação superior, até a redução da dependência acadêmica nas relações de colaboração e nos investimentos externos. Cerca de 90% da produção científica do

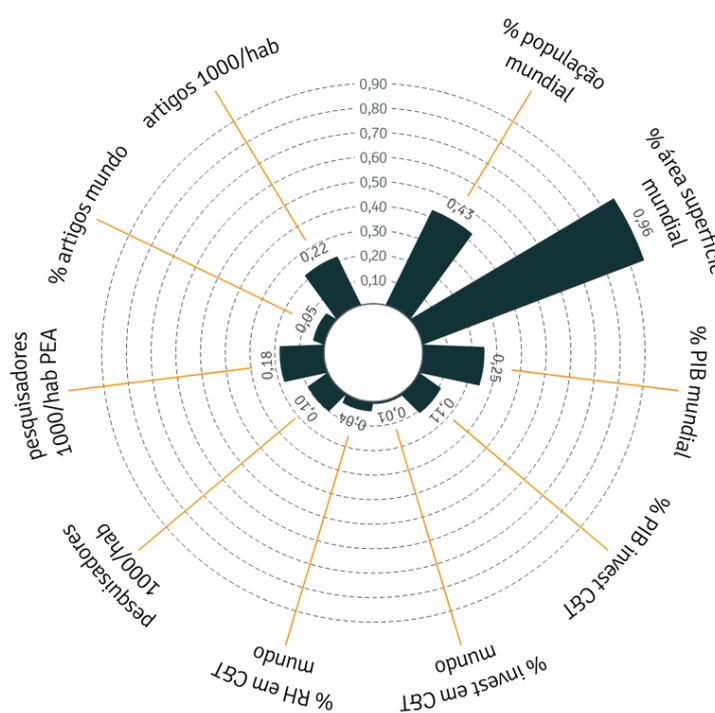
Paraguai na ciência *mainstream* é produzida em colaboração internacional, principalmente com Estados Unidos, Brasil, Argentina, Espanha, Uruguai e Peru (UNESCO, 2015). A colaboração intra-regional sugere a existência de importantes redes internas, que podem contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do país e reforçar a integração latino-americana e caribenha, importante para a valorização e o fortalecimento da ciência regional.

4.2.1.19 Peru

O Peru é um país localizado ao oeste da América do Sul e tem o espanhol como idioma oficial, além do quéchua, o aymará e outras línguas indígenas. O Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) se articula em torno do Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), que concentra funções políticas, de coordenação e promoção da CT&I. O órgão é responsável por fomentar, coordenar, supervisionar e avaliar as ações do Estado no setor, além de formular as políticas de CT&I. O financiamento das atividades está a cargo do Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica, encarregado de captar, gerenciar e canalizar recursos para as atividades de CT&I, e do Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología, voltado à inovação e ao aumento da competitividade. A execução das atividades ocorre primordialmente em universidades e institutos de pesquisa públicos (LEMARCHAND, 2010).

Quarto país da ALC em área física e quinto em população, o Peru tem o sexto menor PIB da região e um dos menores percentuais investidos em CT&I. O país tem 0,04% dos recursos humanos do mundo no setor, próximo a Cuba e Costa Rica, mas um valor bastante limitado em relação à população nacional. É responsável por 0,05% dos artigos da região na ciência internacional e reúne 0,22 artigos por 1000 hab.

Gráfico 58 – Indicadores de input e output do Peru



O Peru tem tradição na educação superior e a primeira universidade oficialmente estabelecida nas américas, a Universidad Nacional Mayor de San Marcos, criada em 1551 como universidade teológica e em operação até hoje na capital do país, Lima. Com trajetória longínqua, a universidade que se dedicava inicialmente a catequização espiritual, atualmente se destaca pelos currículos e por ser um dos principais centros de pesquisa do país. É a instituição com o único prêmio Nobel do país entre os ex-alunos: Mario Vargas Llosa, Nobel de Literatura em 2010. Com importantes reformas e forte expansão da educação superior no século XX, o Peru tem hoje mais de 140 universidades, sendo 51 públicas (MEJÍA NAVARRETE, 2017).

Os padrões de crescimento da educação superior no país indicam a transição do modelo de massificação do século XX para um modelo de universalização de matrículas no início do século XXI, com mais de 40% dos jovens matriculados, situação semelhante a Colômbia e Porto Rico (DIDRIKSSON *et al.*, 2017). Apesar disso e dos esforços para ampliar os programas de pós-graduação, o Peru ainda tem baixo índice de pesquisadores na comparação com a população e com outros países da região, o que contribui para o desequilíbrio entre o tamanho do país e os resultados científicos expressos por meio de publicações e citações. Aos esforços de ampliação da força de trabalho, soma-se o aumento progressivo do percentual do PIB investido em CT&I nos últimos anos, reconhecido no especial da Nature (2014) sobre a ciência sul-americana e em relatórios recentes da UNESCO (2015) e RICYT (2017, 2018).

O Peru conta com apenas uma revista indexada na WoS, o que contrasta com as 30 revistas do país indexadas na SciELO, 29 na RedALyC e com o elevado número de publicações na Latindex, como levantado igualmente por Chavarro (2016). Em relação aos artigos, o país ocupa a nona posição da região na WoS, com 6.886 artigos, quase 150 mil citações e média de 21,77 citações por artigo. O impacto médio elevado, semelhante a Costa Rica, coloca o país na sétima posição em termos de citações. Se por um lado o país está sob o peso de sua população na proporção de publicações, como indicado por Moya-Anegón e Herrero-Solana (1999) e sugerido nos indicadores desta pesquisa, o equilíbrio é um pouco maior nas citações. Na ciência periférica o país avança uma posição no volume de artigos, assumindo a oitava colocação na região, com 3.418 artigos e 3.724 citações.

Tabela 52 – Atividade, impacto e especialização científica do Peru – WoS (2003-2014)

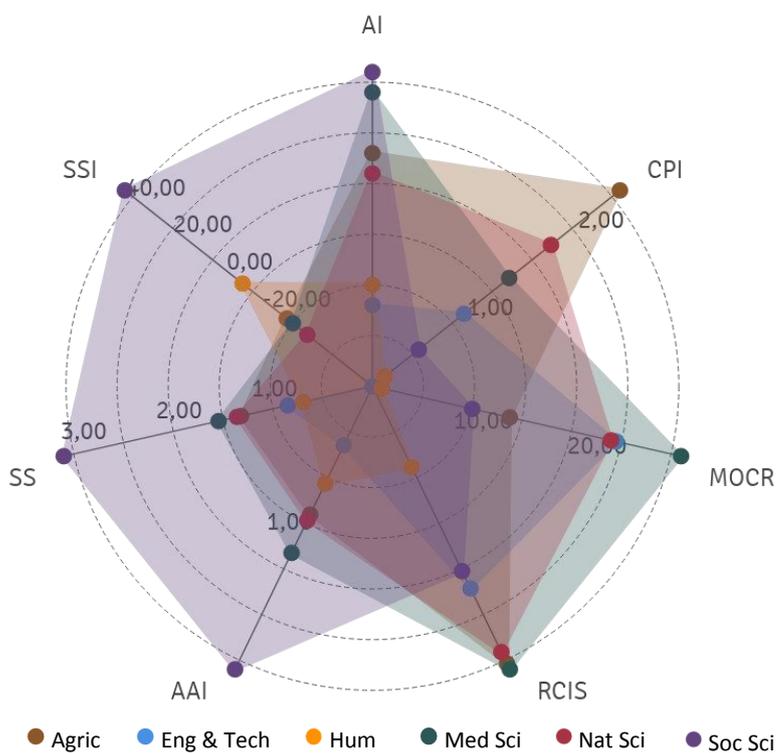
Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	565	6.674	0,23	2,19	11,81	0,96	0,87	1,35	-21,17
Engenharia & Tecnologia	977	20.448	0,08	0,81	20,93	0,70	0,40	0,87	-56,85
Humanidades	82	67	0,10	0,11	0,82	0,28	0,66	0,71	-2,79
Ciências Médicas & da Saúde	2.970	78.809	0,29	1,21	26,53	0,98	1,13	1,58	-23,71
Ciências Naturais	3.106	63.704	0,21	1,58	20,51	0,92	0,91	1,39	-29,73
Ciências Sociais	619	5.312	0,31	0,41	8,58	0,64	1,92	3,17	46,24

O Peru avançou uma posição na ciência regional na década de 1990, passando da décima para a nona posição e antecedendo a Jamaica em termos de publicações (KRAUSKOPF *et al.*, 1995). Problemas econômicos da Jamaica contribuíram para a inversão de posições, como no caso do México e da Argentina na década 2000, mas o avanço do Peru (e do México) refere-se especialmente ao aumento da produção científica, que se manteve constante e consolidou a posição do país no início do século XXI. A tendência acompanha o crescimento econômico e o aumento dos investimentos em CT&I, boa parte deles provenientes dos *royalties* da exploração de recursos naturais – 20% dos recursos são destinados à pesquisa e à inovação tecnológica no país. Além disso, 5% dos royalties da mineração do Peru são alocados nas universidades, assim como ocorre com parte da receita da mineração no Chile (UNESCO, 2010, 2015).

Em relação aos padrões de especialização científica revelados pelas publicações e citações, o Peru segue um modelo híbrido de publicação na ciência *mainstream* e periférica que se constitui pela combinação das Ciências Agrárias e Naturais, predominantes no modelo bio-ambiental, com as Ciências Médicas & da Saúde, campo preponderante do modelo ocidental. O perfil é coerente com a história da ciência e a tradição da pesquisa biomédica no Peru, apresentadas por Cueto Caballero (1989) em estudo sobre a ciência do país de 1890 a 1950, e com os resultados de estudos sobre a ciência moderna do país, a exemplo das pesquisas de Frame (1977), Garfield (1995), Krauskopf *et al.* (1995), Velho (2004) e UNESCO (2015), que apontaram as áreas de Biologia e Medicina Clínica como as mais proeminentes no país.

Com maior atividade relativa ao mundo, força e especialização científica, as Ciências Sociais voltam a desafiar os modelos tradicionais baseados nas ciências duras e se revelam um campo importante para o Peru no contexto da ALC. Ciências Médicas & da Saúde, Naturais e Agrárias têm impacto elevado, muito próximo à média mundial, o que coloca o país no grupo de médios produtores da região, com altos índices de citações por artigo.

Gráfico 59 – Especialização científica do Peru na WoS



Enquanto as áreas da saúde do Peru se destacam pela atividade relativa (AI) em Medicina Tropical (6,79), Medicina Integrativa & Complementar (0,90) e Doenças Infecciosas (0,54), nas Ciências Naturais as principais áreas são Parasitologia (1,50), Paleontologia (1,02), Mineração & Processamento Mineral (0,76) e Biodiversidade & Conservação (0,70). Essas áreas têm igualmente impacto superior ou próximo ao esperado ao mundo, exceto a penúltima, e importante força e especialização na região. Evidencia-se a clara relação com a tradição e a trajetória histórica da pesquisa biomédica, cujo enfoque inicial era voltado a Bacteriologia e Fisiologia, áreas com enfoque em temas relevantes de pesquisa no país (CUETO, 1989).

A proeminência de Medicina Integrativa & Complementar pode ser associada à existência de uma das maiores populações indígenas na região, atrás apenas do Equador e próxima da Bolívia, e às políticas nacionais de valorização do conhecimento tradicional, enquanto Paleontologia está relacionada ao resgate da civilização inca, que governou a região por séculos (LEMARCHAND, 2010). O destaque do Peru na produção científica sul-americana em Ciência dos Esportes, revelada no estudo de Cristobal Andrade *et al.* (2013) no período 1970 a 2012, tem menor evidência nesta pesquisa, embora o país atinja o impacto médio mundial na área. As Ciências Médicas & da Saúde também apresentam, em geral, um índice menor de impacto nesta pesquisa em relação ao estudo de Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2015), que analisou a ciência dos dez países mais produtivos da América Latina em Saúde Pública com base em dados da Scopus e do *SCImago Institutions Rankings*.

Nas Ciências Agrárias, o Peru se destaca em Silvicultura e Pesca, com 0,42 e 0,39 de atividade relativa (AI), respectivamente, e 0,51 e 1,23 de impacto (RCIS), além de força e especialização na região. Arqueologia (1,45) e Administração Pública (0,58) têm a maior atividade das Ciências Sociais, e a primeira área também reúne o maior impacto relativo (1,01). Engenharia & Tecnologia não apresentam atividade elevada no nível meso, mas têm destaque no impacto em Ciência & Tecnologias (1,22), Instrumentos & Instrumentação (1,16), Engenharia (1,09) e Ciência & Tecnologia de Alimentos (1,05). O Peru apresenta bons índices de especialização em diversas áreas no nível meso, mas apenas no campo Ciências Sociais a especialização fica acima do esperado para a região. A situação indica certa concentração da atividade e do impacto em poucos campos, com efeitos sobre os valores médios, e reforça a importância do uso de múltiplos indicadores para a avaliação dos perfis científicos nacionais.

O modelo híbrido de publicação do país se revela igualmente na ciência periférica, mas com maior participação das Ciências Médicas & da Saúde e menor presença transversal das Ciências Agrárias, que têm ampla atividade interna, mas baixa especialização na região. Esta característica, aliás, está presente em todos os campos, mesmo naqueles com importante força

científica, reforçando a característica de concentração dos artigos do país. Por outro lado, é possível observar importante participação do Peru na produção regional, com 7,37% dos artigos citados da região em Ciências Médicas & da Saúde e de 6,24% nas Ciências Naturais.

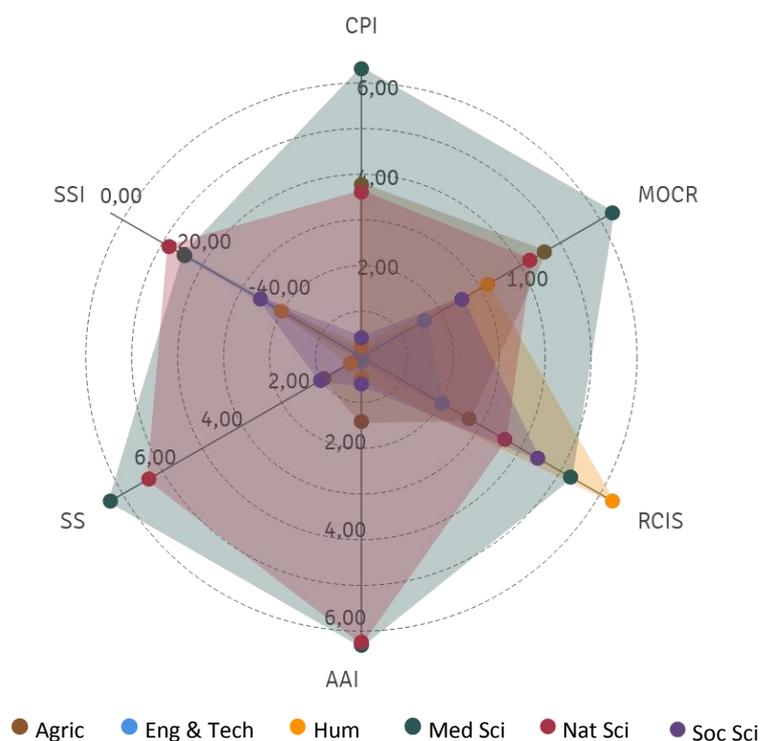
Tabela 53 – Atividade, impacto e especialização científica do Peru – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	236	266	3,77	1,13	0,36	1,44	1,10	-62,04
Engenharia & Tecnologia	46	18	0,08	0,39	0,27	0,10	0,07	-18,45
Humanidades	67	52	0,23	0,78	0,84	0,48	0,32	-42,31
Ciências Médicas & da Saúde	2.073	3.222	6,31	1,55	0,70	6,43	7,37	-18,23
Ciências Naturais	877	910	3,61	1,04	0,48	6,36	6,24	-14,51
Ciências Sociais	298	185	0,42	0,62	0,59	0,60	1,20	-37,08

A atividade elevada das Ciências Médicas & da Saúde também se reflete no nível meso na SciELO CI, onde as áreas da saúde assumem papel preponderante em atividade, impacto, força e especialização, em especial Ciências & Serviços de Saúde, Medicina Geral & Interna, Ética Médica, Pesquisa & Medicina Experimental e Tecnologia Laboratorial Médica. A concentração de artigos em poucas áreas também ocorre nesse contexto, com 20 áreas reunindo mais de 90% dos artigos, o que resulta em baixa especialização para os campos. Com três vezes mais citações que o esperado, a área de História lidera o impacto relativo e contribui, juntamente com Artes & Humanidades, para o destaque do campo neste indicador.

A especialização nas áreas da saúde é o padrão predominante na ciência periférica do Peru, acompanhado, em menor grau, pelas Ciências Naturais. As Ciências Agrárias, embora com revistas nacionais na SciELO e temáticas de interesse local que são próprias do campo, têm menor evidência nesse contexto. As Ciências Sociais não repetem o padrão de especialização do país na ciência internacional e as Humanidades ganham destaque pelo impacto de duas áreas.

Gráfico 60 – Especialização científica do Peru na SciELO CI



O Peru é marcado pela tradição em ciência e tecnologia, que se revela desde o Império Inca, com seus terraços e construções localizados nas alturas de Cuzco, até a tradição em pesquisas biomédicas do século XIX em diante e os esforços em prol da inovação tecnológica. O impacto das publicações é igualmente uma característica distintiva do país na América do Sul, assim como ocorre com Bolívia, e que lhe confere destaque na ALC. O país supera a média mundial de citações em 40 áreas na ciência *mainstream* e fica muito próximo em 24 delas. Apresenta, portanto, desempenho superior a diversos países da região, ainda que com menor volume de publicações, seguindo a tendência de impacto elevado apontada na produção científica nacional das décadas de 1980 e 1990 por Garfield (1995) e Krauskopf *et al.* (1995) e nas publicações de anos recentes por Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2015) e UNESCO (2015).

O bom desempenho do Peru pode ser associado, em boa parte, à participação do país em redes internacionais de pesquisa, buscando tanto fortalecer a capacitação da força de trabalho e financiar projetos como desenvolver atividades em colaboração (JASO SÁNCHEZ, 2015). A colaboração internacional é elevada no país e não surpreende, considerando os padrões do país e os níveis de colaboração dos pequenos países da região. Está expressa em aproximadamente 90% de todas as publicações e 80% dos artigos de Saúde Pública (UNESCO, 2015; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2015). A colaboração extrarregional predomina no país, que tem como principais parceiros Estados Unidos, Brasil, Reino Unido, Espanha e França. Um relatório recente da Elsevier (2015) também revelou que Peru se caracteriza por ampla mobilidade internacional e por uma importante parcela de pesquisadores transitórios, que passam ou intercalam dois anos ou menos em instituições peruanas ou de fora do país.

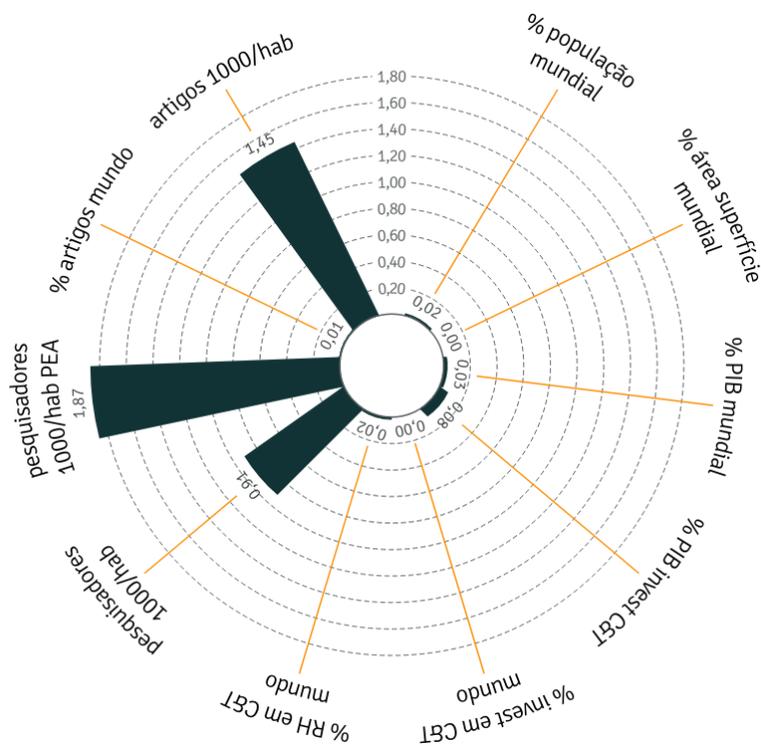
4.2.1.20 Trinidad e Tobago

Trinidad e Tobago é um país insular das Índias Ocidentais do Caribe, formado por duas ilhas principais e situado próximo à América do Sul, tendo o inglês como idioma oficial. O National Institute for Higher Education, Research, Science and Technology (NIHERST), vinculado ao Ministério da Educação, é o órgão responsável pela promoção da CT&I no país de acordo com os planos nacionais de desenvolvimento. Com base em políticas e estratégias de CT&I, o órgão busca desenvolver uma economia diversificada, baseada no conhecimento e na capacidade criativa. Outra ênfase está no avanço da educação STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), com vistas a fortalecer as capacidades inovadoras e empreendedoras. Diversos ministérios também desenvolvem políticas setoriais em CT&I no país. A execução das atividades fica a cargo do NIHERST e de outros organismos, a exemplo

da University of the West Indies at St. Augustine e da University of Trinidad and Tobago, além de institutos de pesquisa públicos (UNESCO, 2015; TRINIDAD AND TOBAGO, 2018).

Classificado entre os poucos países da região na categoria de renda alta, juntamente com Barbados e Bermuda, Trinidad e Tobago se destaca pelo volume do PIB e de recursos humanos em CT&I em relação à população, além da taxa de artigos por 1000 habitantes. Por outro lado, está entre os países da região com menor investimento do PIB no setor, o que parece contribuir para o baixo percentual de artigos na produção mundial.

Gráfico 61 – Indicadores de *input* e *output* de Trinidad e Tobago



Trinidad e Tobago teve amplo crescimento econômico nos anos 2000, um dos maiores da região, impulsionado pelo valor do petróleo e gás natural. Mesmo com a queda do crescimento nos anos seguintes, é um dos poucos países da ALC classificados no grupo de renda alta, junto com Barbados, Bermuda e outros pequenos países do Caribe. O crescimento econômico do país foi acompanhado pelo aumento da produção científica na década 2000, estabilizado e com sinais de queda nos anos seguintes. No âmbito da CT&I, o país mostra alta produtividade em relação aos investimentos por pesquisador, ficando próximo aos padrões de Guatemala e Colômbia (LEMARCHAND, 2010; UNESCO, 2010, 2015).

Com 1.958 artigos publicados entre 2003 e 2014 e pouco mais de 20 mil citações, Trinidad e Tobago ocupa a 15ª posição da ALC na WoS, com média de 11,05 citações por artigo, e a terceira posição entre os países e territórios do Caribe, atrás de Cuba e Jamaica. O volume de artigos é relevante, especialmente na comparação com a área física, a população interna e os resultados de países maiores da ALC, como Guatemala, Nicarágua, Paraguai e El Salvador. Por outro lado, o país tem uma das menores médias de citações da região entre os países avaliados e se caracteriza pela incipiente atividade na edição de revistas, não tendo

A importância das áreas da saúde se revela tanto pela maior produtividade absoluta do país, identificada igualmente por Velho (2004) e UNESCO (2015), como pela posição estratégica do país como polo de colaboração intra-regional em saúde, indicada pelo estudo de Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012) na produção científica das áreas médicas na ALC. Apesar disso, Medicina Tropical é a única área no nível meso que se destaca na atividade relativa ao mundo, com AI de 0,80, que é também o mais elevado do país. Outras áreas destacam-se apenas na atividade relativa ao próprio país (CPI), como Medicina Geral & Interna (12,00), Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional (4,90) e Doenças Infeciosas (2,96).

As Ciências Naturais lideram em conjunto a atividade relativa ao mundo (AI) no nível meso, destacando-se Paleontologia (0,40), Parasitologia (0,26), Biodiversidade & Conservação (0,25) e Entomologia (0,14). Ciências Agrárias e Engenharia & Tecnologia seguem padrão semelhante às Ciências Médicas & da Saúde, com maior participação na atividade no contexto do próprio país (CPI), com ênfase em Agricultura (5,31) e Ciências Veterinárias (3,78) no primeiro campo, e Engenharia (9,45), Ciência & Tecnologia de Alimentos (4,24) e Energia & Combustíveis (2,60) nas áreas tecnológicas. O impacto é mais amplamente distribuído e 23 áreas superam a média mundial de citações, incluindo algumas com baixa produção absoluta.

Na ciência regional indexada na SciELO CI, o perfil de Trinidad e Tobago volta-se para as áreas biológicas e da saúde. O volume reduzido de publicação impede a definição de um modelo de publicação nesse contexto. O país tem apenas 35 artigos na base no período, distribuídos em 21 áreas de pesquisa, com clara concentração em Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional (15 artigos), Biodiversidade & Conservação (11) e Biomedicina & Ciências da Vida (10). Agricultura e Ciências Veterinárias reúnem dois artigos cada e outras áreas têm apenas uma publicação. Novamente o impacto se mostra bem distribuído, mantendo a vantagem cumulativa das Ciências Médicas & da Saúde em função do volume de artigos.

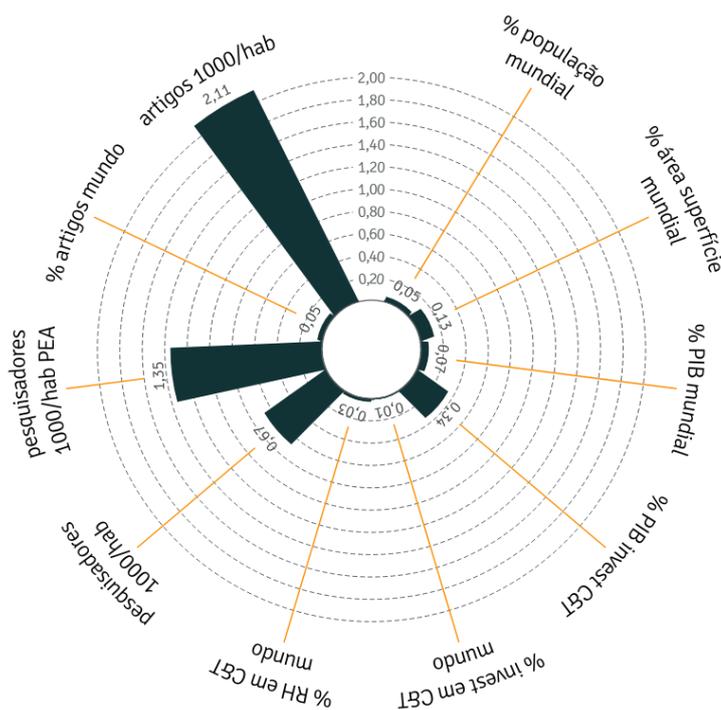
Trinidad e Tobago é um país rico em recursos naturais, principalmente petróleo e gás natural, e graças aos altos preços das *commodities* tem conseguido manter um padrão econômico superior (UNESCO, 2010, 2015). Apesar disso, os resultados revelam que, mesmo sendo o país mais rico do Caribe, investe apenas 0,08% do PIB em CT&I e tem recursos humanos limitados, com resultados importantes em termos de publicações, mas baixo impacto na ciência *mainstream* e periférica. A colaboração internacional, que constitui praticamente uma necessidade para a ciência caribenha, é relativamente menor no país e atinge cerca de 60% das publicações, taxa semelhante aos valores observados em países com resultados muito maiores, o que ajuda a explicar, muito parcialmente, o impacto médio menor do país, cujos principais parceiros são Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Índia e Jamaica.

4.2.1.21 Uruguai

Localizado na costa sudeste da América do Sul, o Uruguai é um dos menores países do continente e faz divisa com duas das maiores nações, Argentina e Brasil, tendo o espanhol como idioma oficial. O país passou por importante transformação do sistema de CT&I a partir de 2005 com a criação do Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI), que passou a coordenar e articular as ações do setor no país. Ligado à Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICYT) do Ministerio de Educación y Cultura, o GMI é responsável por definir e avaliar as políticas e estratégias de CT&I, formular diretrizes orçamentárias e propor reformas institucionais, entre outras funções. A DICYT tem por competência a elaboração e implantação das políticas, estratégias e prioridades de CT&I, além da articulação das ações com outros ministérios e organismos públicos e privados. O Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT), por sua vez, é a instância de consulta e assessoramento dos poderes executivo e legislativo, tendo, entre suas funções, o acompanhamento dos programas da Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), responsável por organizar, financiar e administrar os programas de desenvolvimento científico-tecnológico no país. As atividades de CT&I ocorrem especialmente nas universidades e institutos de pesquisa públicos, com destaque para a Universidad de la República (LEMACHAND, 2010; URUGUAY, 2018).

Segundo menor país da América do Sul, antecedido apenas por Suriname, o Uruguai se destaca pelos índices de recursos humanos em CT&I, pelo percentual de artigos equivalente à população e pelo volume de artigos por 1000 habitantes, segundo maior da região entre os dez países mais produtivos, atrás apenas do Chile. O Uruguai obtém resultados notáveis per capita, mesmo com baixos números absolutos em função do tamanho do país.

Gráfico 63 – Indicadores de *input* e *output* do Uruguai



Com PIB superior ao percentual de população e a melhor distribuição de renda da ALC, o Uruguai mantém um percentual do PIB em CT&I abaixo da média regional, que é claramente inferior aos padrões internacionais, ficando próximo a Colômbia, Equador e Venezuela. Por outro lado, tem uma força de trabalho no setor compatível com o tamanho de sua população e se destaca na região pelo sistema organizado de CT&I e pela preocupação com as políticas científicas e tecnológicas, que são diversas e surpreendem em relação ao tamanho do país. Os investimentos em CT&I são em sua maioria públicos e fortemente dependentes das universidades, ainda que estas sejam em menor número no país. O Uruguai também conta com investimentos externos para a avaliação e promoção de ações para fortalecer o sistema, incluindo recursos do BID, Banco Mundial e União Européia, com quem estabelece importantes relações de colaboração (VELHO, 2004; RICYT, 2016, 2017; UNESCO, 2017).

Com menor tradição na ciência mesmo em comparação com outros países da região, o Uruguai registrou atividades científicas significativas apenas no século XX, em especial nas Ciências da Vida. Assim como o Paraguai e diversos países do Caribe e da América Central, manteve tradicionalmente uma única universidade pública, a emblemática Universidad de la República, além de instituições particulares. Em 2013, criou a Universidad Tecnológica, uma instituição voltada à formação de perfil tecnológico e ao fortalecimento dos vínculos com o setor produtivo, além da interiorização da educação superior e da promoção do desenvolvimento social e cultural do país (BAGATTOLLI *et al.*, 2015; DIDRIKSSON *et al.*, 2017).

Desafiando o próprio tamanho e a tradição recente na ciência, o Uruguai ocupa a oitava posição entre os países da região na ciência *mainstream*, mas teve apenas uma revista indexada na WoS até 2010. O país conta com 25 títulos na SciELO e com nove na RedALyC, além de um volume considerável de publicações na Latindex, cuja participação tem contribuído para impulsionar as publicações nacionais. O Uruguai publicou 7.213 artigos entre 2003 e 2014, correspondentes a 1,12% dos artigos da ALC na WoS, e recebeu pouco mais de 126 mil citações, com uma média de 17,57 citações por artigo. Na SciELO CI o país ocupa a décima posição, com 1.310 artigos, mais de 1.500 citações e impacto médio de 1,19 citações.

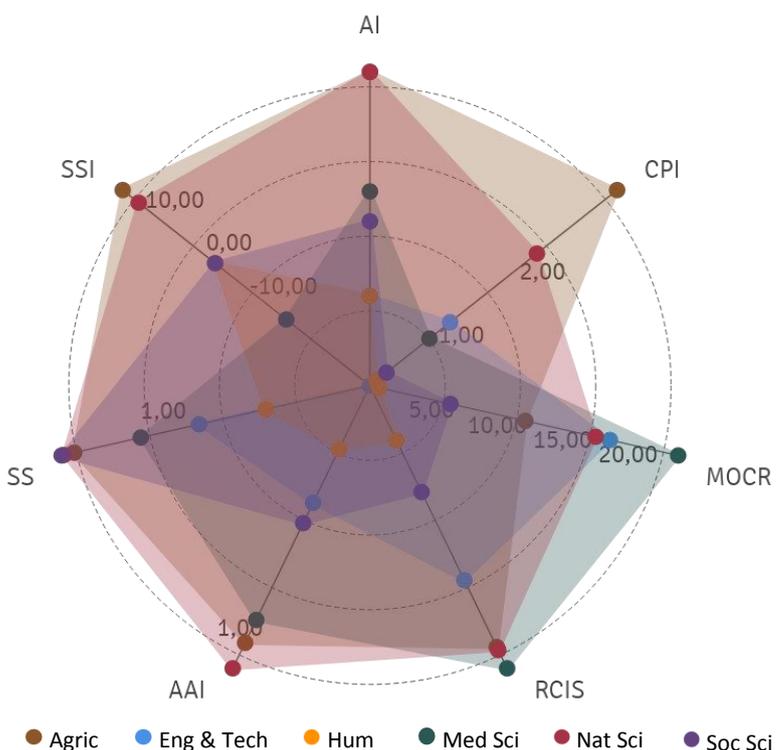
Tabela 55 – Atividade, impacto e especialização científica do Uruguai – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	779	9.068	0,21	2,99	11,64	0,86	1,01	1,42	16,26
Engenharia & Tecnologia	1.273	22.882	0,06	0,97	17,97	0,64	0,46	0,82	-28,25
Humanidades	58	40	0,06	0,08	0,69	0,18	0,25	0,50	-0,39
Ciências Médicas & da Saúde	2.218	51.397	0,13	0,72	23,08	0,93	0,92	1,10	-13,19
Ciências Naturais	3.973	67.143	0,21	2,02	16,90	0,87	1,11	1,47	13,38
Ciências Sociais	316	1.908	0,11	0,20	6,03	0,35	0,54	1,48	-0,38

O Uruguai apresenta maior atividade relativa em Ciências Agrárias e Ciências Naturais, sendo o segundo campo o mais produtivo também em termos absolutos, o que indica a clara adesão do país ao modelo paradigmático de publicação bio-ambiental, que se revela também pelo conjunto dos indicadores. As Ciências Médicas & da Saúde têm igualmente elevada produção absoluta, como indicado nos estudos de Frame (1977) e Velho (2004), mas menor peso relativo em termos de atividade, embora com maior impacto. O padrão de especialização reflete a maior tradição do país nas pesquisas em Ciências da Vida, documentada por Bagattolli *et al.* (2015), a força de trabalho maior nesse campo e os esforços do país na pesquisa básica, como o Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), criado em 1986 com o objetivo de reverter a fuga de cérebros provocada pela ditadura militar das décadas de 1970 e 80 e que teve o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e de diversas agências internacionais (BARREIRO, VELHO, 1997; VELHO, 2004).

Ciências Agrárias e Ciências Naturais apresentam importante equilíbrio entre os indicadores e consolidam o modelo bio-ambiental de publicação no país. Ciências Médicas & da Saúde têm boa cobertura, mas menor especialização na região. Engenharia & Tecnologias têm importante produção absoluta, mas baixa atividade relativa, situação inversa das Ciências Sociais, que reúnem boa atividade e força similar aos campos de maior especialização.

Gráfico 64 – Especialização científica do Uruguai na WoS



O Uruguai supera a atividade esperada para o mundo em quatro áreas no nível meso. As Ciências Naturais predominam na atividade relativa (AI), com destaque para Paleontologia (1,71), Parasitologia (1,10), Micologia (0,97), Biologia Reprodutiva (0,57), Biodiversidade & Conservação (0,54), Entomologia (0,37), Oceanografia (0,29), Biologia Evolutiva (0,29) e Geografia Física (0,29). Nas áreas da saúde, a atividade é impulsionada por Anatomia &

Morfologia (1,32), Medicina Tropical (1,03) e Ciências do Comportamento (0,38). Pesca e Silvicultura, por sua vez, representam as Ciências Agrárias no grupo de áreas com maior atividade relativa no país, com 0,37 e 0,25, respectivamente. Por outro lado, as áreas com maior atividade interna (CPI) são Química (9,97), Bioquímica & Biologia Molecular (8,11), Agricultura (7,35), Física (6,25) e Ciências Ambientais & Ecologia (5,25).

As áreas citadas, a exceção de Medicina Tropical, Silvicultura e Física, também apresentam bom impacto e especialização no contexto regional. Com média de citações elevada, o Uruguai supera o impacto esperado para o mundo (RCIS) em 31 áreas e fica próximo em outras 14, com claro predomínio das áreas Ciências Naturais, para além das biológicas, e das Ciências Médicas & da Saúde, e boa participação de Engenharia & Tecnologia, representadas por Ciência dos Materiais (1,51), Biotecnologia & Microbiologia Aplicada (1,50), Ciência & Tecnologia de Alimentos (1,18) e Ciência & Tecnologia (1,17).

O Uruguai tem a melhor média de citações entre os oito países mais produtivos da região na ciência *mainstream* e abre o grupo de países com médias elevadas de citação, também composto por Peru, Costa Rica, Equador, Panamá e Bolívia. Com menor produção absoluta, pequenos países da região obtêm maior impacto, como identificado nos estudos de Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2012) e Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2015), que apontam a produção limitada e os altos graus de colaboração internacional como os propulsores do impacto científico dessas nações. O segundo estudo também identificou que, na área de Saúde Pública, o Uruguai publica grande parte de sua produção com instituições estrangeiras e recebe cerca de 40% citações a mais que a média mundial, com maior potencial de impacto para os artigos em inglês.

Com cerca de 70% da produção em colaboração internacional, o Uruguai tem como principais colaboradores Estados Unidos, Brasil, Argentina, Espanha e França, o que reflete a importância da colaboração intra e extrarregional para o país. Velho (2004) observou a tendência de crescimento da colaboração intra-regional na ALC na década de 1990, inclusive nos casos do Brasil e Uruguai, que pode ser resultado das políticas implementadas a partir do MERCOSUL e da expansão do número de pesquisadores de outros países em intercâmbio no Brasil para formação em nível de pós-graduação, entre outros fatores. A melhoria na colaboração Sul-Sul na ALC é um sinal positivo, embora não compense, segundo Velho (2004), a estagnação da colaboração Norte-Sul experimentada por diversos países da ALC no período.

As Ciências Naturais não marcam presença significativa na ciência periférica, espaço em que predominam as Ciências Agrárias e Ciências Médicas & da Saúde. O modelo ocidental de publicação se mostra mais forte para o Uruguai nesse contexto, seguido pelo modelo bio-ambiental. Os dois campos predominam no conjunto de indicadores, indicando tanto a ênfase

do padrão de especialização nessas áreas como a incipiência ou debilidade de outros campos. As áreas da saúde acompanham de perto a força científica do país na ciência *mainstream*, mas mantêm baixa especialização na região, aspecto comum aos outros campos. Ciências Agrárias, área central na economia do país, baseada no setor agropecuário e na exportação de produtos advindos, têm atividade e impacto relevantes, mas baixa força e especialização na região.

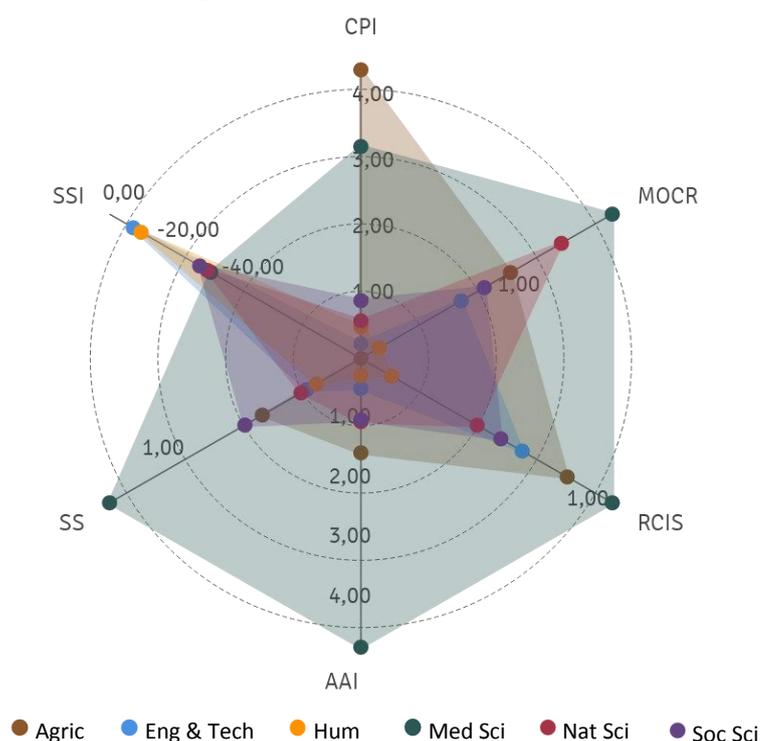
Tabela 56 – Atividade, impacto e especialização científica do Uruguai – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	215	209	4,29	0,97	0,87	1,54	0,51	-76,27
Engenharia & Tecnologia	43	28	0,22	0,65	0,68	0,49	0,28	-7,21
Humanidades	43	5	0,47	0,12	0,13	0,28	0,23	-9,57
Ciências Médicas & da Saúde	628	1.021	3,15	1,63	1,06	4,71	1,30	-30,72
Ciências Naturais	193	251	0,56	1,30	0,49	1,03	0,31	-29,74
Ciências Sociais	256	205	0,86	0,80	0,59	1,00	0,60	-27,37

As áreas da saúde são as mais produtivas de Uruguai na SciELO CI e ocupam 14 das 20 primeiras posições, com destaque para Medicina Geral & Interna (CPI 28,47), Medicina Legal (19,85) e Pesquisa & Medicina Experimental (14,43). Destacam-se também Agricultura (14,27) e Ciências Veterinárias (2,37), Ciências Sociais (4,27), Negócios e Economia (3,21) e Governo & Direito (3,05), e Zoologia (2,98). O maior impacto relativo (RCIS) ocorre em Alergia (2,78), Oncologia (2,48), Governo & Direito (1,74) e Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional (1,68).

Com ênfase nas áreas da saúde e agrárias, o perfil científico do Uruguai na ciência regional ainda não mostra evidências do enfoque tecnológico das políticas de inovação do país, assim como na ciência internacional. O impacto e a especialização científica de Engenharia & Tecnologia sinalizam uma inclinação para o campo, ainda tímida para indicar qualquer especialização do país na indústria ou em áreas tecnológicas, como expresso nas políticas nacionais de CT&I.

Gráfico 65 – Especialização científica do Uruguai na SciELO CI

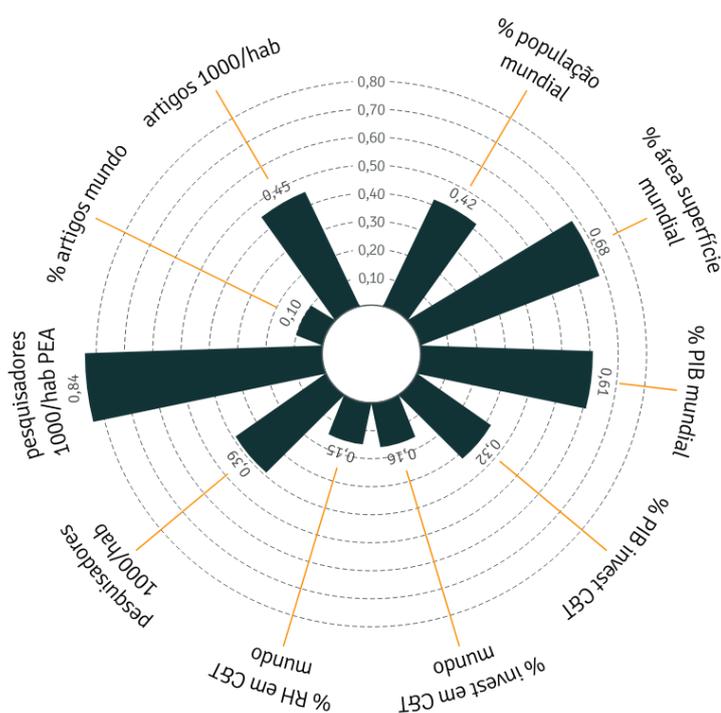


4.2.1.22 Venezuela

A República Bolivariana da Venezuela está localizada no extremo norte da América do Sul e é constituída pela parte continental e por pequenas ilhas do Caribe, tendo o espanhol como idioma oficial. O sistema de CT&I venezuelano passou por importantes transformações no início do século XXI a partir da promulgação da Constituição de 1999, com mudanças no marco legal e na estrutura/nomenclatura dos órgãos. Atualmente é coordenado pelo Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT), que formula, promove e avalia as políticas e os programas de CT&I. Vinculada ao ministério, a Corporación para el Desarrollo Científico y Tecnológico (CODECYT) é encarregada das atividades de fomento, desenvolvimento e promoção do setor. O financiamento do sistema está a cargo do Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que apoia os programas e projetos definidos pelo MPPEUCT. O país também conta com o Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI), responsável por avaliar o sistema e fornecer indicadores de impacto social, econômico e ambiental das políticas de CT&I. A execução das atividades está a cargo das Fundaciones para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (FUNDACITE), responsáveis por promover, coordenar e gerenciar as ações nas unidades territoriais, além de universidades, institutos e fundações (LEMARCHAND, 2010; VENEZUELA, 2018).

Primeiro país no *ranking* de reservas de petróleo do mundo, a Venezuela teve o quarto PIB da região em 2014, atrás do Brasil, México e Argentina, e com forte previsão de queda nos anos seguintes. Por outro lado, o percentual do PIB em CT&I equivale a cerca da metade dos países citados. Com o volume de pesquisadores também em queda, o país é responsável por 0,10% dos artigos do mundo e tem baixo índice de artigos por 1000 hab.

Gráfico 66 – Indicadores de *input* e *output* da Venezuela



Com a maior reserva petrolífera certificada do mundo e recursos naturais como gás natural, minério de ferro, bauxita e outros minerais, a Venezuela teve forte crescimento do PIB nos anos 2000, mas passou a enfrentar oscilações ao final da década, com forte tendência de queda nos anos seguintes. A baixa diversificação produtiva e a economia baseada na exportação de petróleo contribuíam para que o país viesse a enfrentar, nos últimos anos, a pior crise econômica de sua história, com a menor produção de petróleo das últimas duas décadas. A crise na economia veio acompanhada de uma crise política que perdura no país, com eleições pendentes e reflexos sobre os diversos setores da sociedade. O ápice da crise econômica, política, social e humanitária da Venezuela se revela de várias formas, a exemplo dos processos migratórios iniciados em 2014, com efeitos e desafios para outros países da região, que incluem o êxodo de cientistas e outros talentos do país (BÉRGAMO, 2012; FREIER; PARENT, 2018).

A situação atual não reduz a importância histórica e atual da ciência venezuelana na ALC, embora diminua claramente sua participação na ciência regional. Nos anos 2000, em tempos de crescimento econômico, a Venezuela passou da quinta para a sexta posição na produção científica da ALC, resultado do decréscimo na produção nacional e do crescimento da Colômbia, que assumiu a quinta posição. A redução no volume de publicações do país no início do século XXI foi revelada por Kotsemir (2012), Collazo-Reyes (2014) e UNESCO (2015) e comprovada neste trabalho, que identificou um decréscimo de 12,84% dos artigos do país entre 2003 e 2014 na WoS, sendo o único país da região com uma diminuição significativa no período. No contexto internacional, Kotsemir (2012) apontou a perda de seis posições da Venezuela no *ranking* mundial de produção científica entre 2001 e 2011, situação semelhante a Rússia, Hungria, Bulgária e Eslováquia. Leta, Thijs e Glänzel (2013) também documentaram a mudança de posição do país no *ranking* mundial, indicando a perda de sete posições, passando da 50ª entre 1999 e 2003 para a 57ª posição de 2007 a 2011.

A redução dos investimentos e a fuga de cérebros – ou demissão e expulsão do país, como indicado no especial da Nature (2014), parecem contribuir para a redução no número de publicações, entre outros fatores associados à situação política e econômica do país. Os investimentos públicos da Venezuela em CT&I nos últimos anos não estão claramente declarados, mas é evidente que a redução do PIB tem efeitos sobre o setor. Embora o país tenha implementado uma mudança excepcional na ALC em relação às fontes de investimento, estabelecendo na legislação o financiamento compartilhado pelas empresas, com aportes da renda bruta e imposto especial para empresas com altos rendimentos (UNESCO, 2015), a contribuição do setor privado é igualmente limitada pela crise econômica que assola o país. O volume de recursos humanos, por sua vez, diminuiu 12,56% nos últimos anos, passando de

11.873 em 2014 para 10.382 pesquisadores em 2016, situação atípica na região. Além disso, a falta de financiamento, infraestrutura deficiente e os limites impostos por questões políticas têm sérios efeitos sobre a qualidade ou sobre o término da publicação de revistas de países periféricos, como sugerido por Salager-Meyer (2015) para a Venezuela, Bangladesh e Bósnia Herzegovina, e referido por Sotelo-Cruz (2014) para as revistas mexicanas.

A Venezuela conta atualmente com 10 revistas indexadas na WoS, embora Collazo-Reyes (2014) tenha identificado um crescimento importante e números mais elevados entre 2005 a 2012, com o país passando de cinco para 14 publicações, e Aguado-Lopez *et al.* (2014) tenham identificado 11 publicações no JCR 2012. Na SciELO, o país está representado por 48 revistas, sendo que o acesso à coleção SciELO Venezuela se mostrou instável no período de análise dos dados da pesquisa. O país tem maior presença na RedALyC, com 70 revistas, e grande volume de títulos na Latindex, da qual é cofundador, ficando próximo a Equador e Peru, cuja visibilidade é nula e quase nula na base internacional e menor em outras fontes regionais.

Entre 2003 e 2014, a Venezuela publicou 13.751 artigos (2,14% da região) e recebeu cerca de 180 mil citações na ciência *mainstream*, com média de 13,10 citações por artigo, mantendo a sexta posição da região na WoS. Na SciELO CI, o país ocupa a sétima posição, invertendo a ordem com Cuba, mas com maior impacto que aquele país, tendo publicado 9.303 artigos (3,39%) e recebido quase sete mil citações, com média de 0,75 citações por artigo. Com maior atividade e impacto relativo ao mundo em Engenharia & Tecnologia, importante participação das Ciências Agrárias e certo equilíbrio entre Ciências Naturais e Ciências Médicas & da Saúde, a Venezuela não se encaixa num padrão amplo de publicação, como apontado pioneiramente por Frame, Narin e Carpenter (1977), mas combina os modelos paradigmáticos japonês, bio-ambiental e ocidental, característica semelhante a outros países da região, como Brasil e México, e mais próximo de Cuba, que reúne igualmente os três modelos.

Tabela 57 – Atividade, impacto e especialização científica da Venezuela – WoS (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	AI	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	1.383	7.492	0,34	2,62	5,42	0,58	0,77	1,58	-0,90
Engenharia & Tecnologia	2.914	41.588	0,59	1,26	14,27	0,83	0,92	1,96	13,19
Humanidades	161	111	0,17	0,10	0,68	0,60	0,49	0,64	6,91
Ciências Médicas & da Saúde	4.123	63.761	0,29	0,67	15,46	0,79	0,86	1,59	-15,32
Ciências Naturais	6.895	98.651	0,29	1,68	14,31	0,78	0,89	1,74	0,09
Ciências Sociais	549	3.205	0,14	0,17	5,84	0,49	0,74	1,43	6,09

Engenharia & Tecnologia têm a melhor cobertura entre os indicadores, aspecto em que Venezuela apresenta impressionante semelhança com Cuba. A tradição no campo e em áreas

O perfil do país é semelhante na SciELO CI, com a combinação dos principais campos e presença mais efetiva das Ciências Sociais e Humanidades. Por outro lado, Engenharia & Tecnologia têm novamente menor participação na ciência regional, assim como ocorre com México e Cuba, o que reforça o perfil internacional do campo e sugere menor cobertura da base nessas áreas, além dos padrões de comunicação do campo. Ciências Agrárias têm a maior atividade interna do país, seguida por Humanidades, que têm a maior especialização do país na região, mas acumula menor produção e impacto absolutos, o que exige cautela na interpretação.

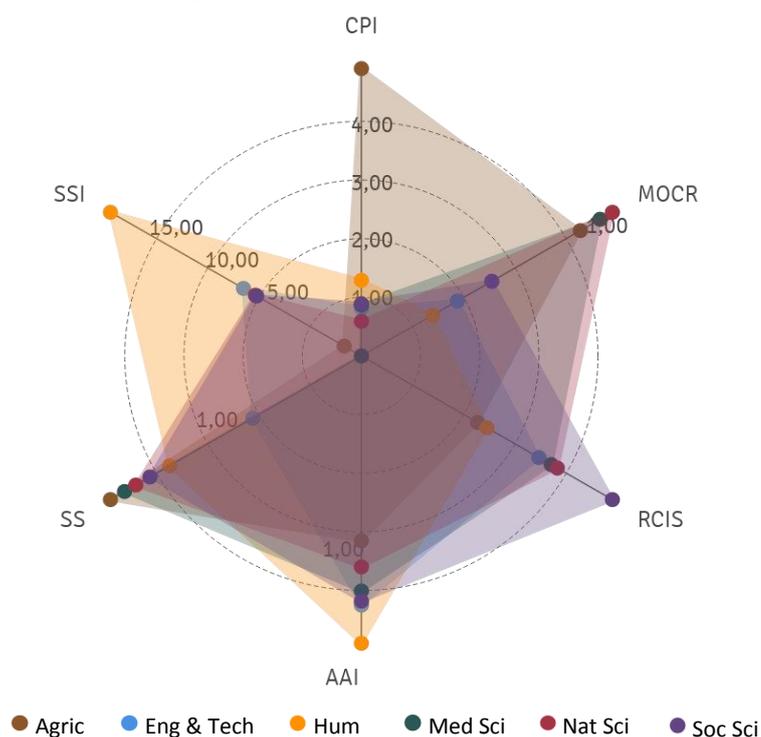
Tabela 58 – Atividade, impacto e especialização científica da Venezuela – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	Nº cit.	CPI	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Ciências Agrárias	1.495	1.331	4,90	0,89	0,38	0,92	1,78	-0,93
Engenharia & Tecnologia	1.168	451	0,81	0,39	0,58	1,24	0,77	7,91
Humanidades	968	278	1,29	0,29	0,41	1,43	1,36	19,58
Ciências Médicas & da Saúde	3.535	3.435	0,87	0,97	0,62	1,17	1,68	-2,44
Ciências Naturais	1.652	1.680	0,59	1,02	0,64	1,05	1,60	6,86
Ciências Sociais	2.318	1.232	0,89	0,53	0,82	1,22	1,50	6,75

As pesquisas da Venezuela recebem proporcionalmente mais citações do que as do Brasil, México e Colômbia e menos citações que Argentina e Chile na ciência *mainstream*, mas recebem menos citações que os diversos países produtivos na SciELO CI, exceto Cuba. As médias de citações e o impacto relativo comprovam a tendência de baixo impacto na ciência periférica, mesmo que a característica seja comum aos demais países integrantes da SciELO.

Com menor participação de Engenharia & Tecnologia, o perfil da Venezuela na ciência periférica também segue um modelo híbrido e surpreende pela boa cobertura de Ciências Sociais e Humanidades nos indicadores de impacto e especialização, mesmo com baixa produção absoluta. Ciências Naturais e Ciências Médicas & da Saúde mantém o equilíbrio do país no contexto internacional e Ciências Agrárias se destacam pela atividade interna do país.

Gráfico 68 – Especialização científica da Venezuela na SciELO CI



A diversidade dos padrões de especialização científica da Venezuela também se reflete entre as principais áreas no nível meso, conforme apresentado nas tabelas 59 e 60, considerando as 40 áreas de pesquisa com maior atividade relativa na ciência *mainstream* e periférica.

Tabela 59 – Especialização da Venezuela por área de pesquisa – WoS (2003-2014)

Áreas de pesquisa	AI	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Microsc	9,05	0,72	1,20	0,08	0,76	2,82	53,84
Tropic Med	5,66	2,48	12,48	0,79	2,07	3,32	63,11
Mycol	2,54	0,59	10,68	0,63	1,33	2,68	47,14
Parasitol	2,44	3,17	12,37	0,68	1,81	3,05	57,25
Med Eth	1,65	0,04	0,67	0,08	0,30	1,25	-25,74
Robot	1,65	0,17	4,00	0,23	1,13	3,94	73,19
Paleontol	1,08	0,41	11,73	0,88	1,04	2,16	23,88
Allergy	1,03	0,36	42,80	1,86	5,01	6,62	86,12
Biodivers & Conserv	0,87	0,82	21,35	0,99	1,25	1,83	10,98
Anat & Morfol	0,63	0,14	7,47	0,51	0,47	0,72	-63,48
Arts & Humanit	0,59	0,65	0,30	0,24	1,99	4,40	76,27
Forest	0,48	0,53	11,25	0,72	0,81	1,55	-3,42
Integr & Compl Med	0,46	0,17	9,79	0,65	0,36	1,21	-27,93
Entomol	0,46	1,00	9,74	0,93	0,84	1,53	-5,37
Antropol	0,45	0,27	11,59	0,98	1,22	2,28	32,89
Med Lab Techn	0,43	0,25	2,76	0,19	0,35	1,13	-30,85
Fish	0,39	0,55	9,15	0,67	0,69	1,67	3,89
Vet Sci	0,39	5,00	3,78	0,44	1,06	2,06	32,65
Evol Biol	0,37	0,74	24,36	0,73	1,17	2,23	27,38
Life Sci & Biomed	0,37	1,93	8,25	0,40	0,92	2,07	26,39
Phys Geogr	0,34	0,33	22,46	1,03	1,06	1,67	4,60
Infect Dis	0,33	2,77	11,82	0,55	1,23	2,96	54,12
Nutr & Diet	0,32	1,56	7,01	0,36	0,71	1,74	11,82
Reprod Biol	0,28	0,36	19,82	0,91	0,90	1,28	-19,65
Zool	0,28	2,52	7,05	0,67	0,81	1,85	10,37
Oceanogr	0,25	0,52	14,06	0,75	0,86	1,71	7,22
Rheum	0,24	0,29	17,75	0,68	0,75	1,79	31,94
Mineral	0,24	0,08	13,18	0,80	0,38	0,70	-66,64
Op Res & Manag Sci	0,23	0,67	12,77	0,80	1,69	3,02	56,85
Mar & Freshw Biol	0,22	1,75	8,29	0,50	0,67	1,79	20,73
Constr	0,22	0,28	6,29	0,42	0,66	2,11	27,55
Virol	0,21	0,54	17,41	0,66	1,10	2,63	44,94
Demogr	0,19	0,01	6,00	0,41	0,13	0,76	-55,75
Spectrosc	0,16	0,48	9,56	0,63	0,91	2,15	28,73
Ophthalmol	0,16	0,71	23,12	1,45	2,65	3,99	71,74
Soc Sci	0,16	0,61	0,79	0,07	0,38	1,40	-16,42
Urol & Nephrol	0,15	1,08	27,29	1,48	3,15	4,44	77,24
Automat & Contr System	0,15	0,41	8,61	0,40	0,43	1,59	1,58
Crystall	0,15	0,82	4,11	0,42	1,07	3,07	55,08
Linguist	0,15	0,21	4,03	0,48	2,01	2,92	56,44

A Venezuela supera a atividade média mundial em oito áreas de pesquisa, apresentando desempenho bastante inferior a Brasil, México, Argentina e Chile e próximo à Colômbia, que tem atividade acima da média em 14 disciplinas. O país publica nove vezes mais que o esperado (AI) na área de Microscopia, que contribuiu para elevar a média de Engenharia & Tecnologia, também representadas por Robótica (1,65). Nas áreas da saúde destacam-se Medicina Tropical (5,66), Ética Médica (1,65) e Alergia (1,03), além de outras disciplinas. O país também segue o padrão regional nas Ciências Naturais, com atividade mais elevada em Micologia (2,54), Parasitologia (2,44), Paleontologia (1,08), Entomologia (0,46) e Biologia Evolutiva (0,37).

Na atividade relativa ao próprio país (CPI) destacam-se as áreas mais produtivas da ciência venezuelana, refletindo a ênfase da pesquisa em Química (14,12), Física (11,23), Agricultura (7,98), Farmacologia & Farmácia (7,97), Engenharia (7,34) e Bioquímica & Biologia Molecular (7,11), entre outras. Importa destacar a atividade do país em Ciências da Computação (4,31), pouco evidente entre os países da região. Ciências Ambientais & Ecologia e Matemática, também tradicionais no país, assumem a 14^a e 16^a posição entre as áreas mais produtivas, com CPI de 3,35 e 2,63, respectivamente. Mesmo com certa concentração das publicações nas principais áreas, a Venezuela se distingue pela boa distribuição da atividade entre os quatro campos dominantes, o que reflete a diversidade que constitui o modelo híbrido de publicação, e acompanha a região na menor proporção de publicações em Ciências Sociais e Humanidades, o que reforça igualmente o viés temático da cobertura da base internacional.

A Venezuela supera o impacto esperado para o mundo em 26 das 151 áreas de pesquisa, ultrapassando Brasil e México e ficando próxima a Colômbia, Chile e Argentina. O impacto superior (RCIS) ocorre principalmente em saúde e tecnologias, com destaque para Alergia (1,86), Ciência & Tecnologia (1,84), Medicina Geral & Interna (1,83), Astronomia & Astrofísica (1,73), Governo e Direito (1,61), Instrumentos & Instrumentação (1,53), Urologia & Nefrologia (1,48) e Oftalmologia (1,45). Alergia, Urologia & Nefrologia e Oftalmologia têm a maior força científica do país na região, assim como Artes & Humanidades, Robótica, Ciência de Polímeros, Medicina Tropical, Cristalografia, Parasitologia e Matemática.

Um olhar sobre a literatura regional indica que a Venezuela é um dos países da ALC com maior número de estudos sobre a ciência nacional. A história da Engenharia e seu papel modernizador no país, por exemplo, são relatados no resgate histórico realizado por Méndez (2009), que associou o desenvolvimento da área à indústria petrolífera, além da institucionalização das universidades e dos programas de governo no decorrer do século XX. O peso relativo da Matemática, mais elevado que em outros países da região, também está associado ao desenvolvimento tecnológico do país, como destacado por Glänzel, Leta e Thijs

(2006), que reforçaram o desenvolvimento histórico da área desde os anos 1950 e as importantes contribuições de pesquisadores venezuelanos para a ciência global. A tradição e o esforço de publicação da pesquisa biológica, por sua vez, são tratados por Caputo, Requena e Vargas (2012), que identificaram que cerca de 20% da força de trabalho da Venezuela está na área, responsável por 30% da produção científica nacional, em especial nas áreas biomédicas.

Tabela 60 – Especialização da Venezuela por área de pesquisa – SciELO CI (2003-2010)

Áreas de pesquisa	CPI (%)	MOCR	RCIS	AAI	SS (%)	SSI
Agric	13,02	0,94	0,30	0,88	1,86	23,50
Eng	10,91	0,39	0,59	3,58	3,88	74,42
Arts & Humanit	7,86	0,31	0,51	5,64	5,73	86,76
Vet Sci	6,30	0,84	0,30	1,46	3,42	64,50
Soc Sci	6,21	0,43	0,69	5,73	6,96	91,89
Life Sci & Biomed	5,10	0,98	0,48	2,15	4,89	81,80
Bus & Econ	4,99	0,46	0,63	2,08	3,82	73,03
Educ & Educ Research	4,76	0,39	0,29	0,94	0,73	61,08
Gen & Intern Med	3,97	1,17	0,92	1,64	1,91	21,05
Environ Sci & Ecol	3,53	1,33	0,71	3,28	4,83	77,15
Zool	3,50	1,01	0,52	1,72	3,62	70,78
Gastroenterol & Hepatol	3,31	0,24	0,26	2,23	4,39	79,58
Dent, Oral Surg & Med	2,88	0,27	0,26	0,78	0,87	51,81
Philos	2,87	0,15	0,66	4,82	3,33	68,51
Res & Exp Med	2,86	1,14	1,14	3,51	5,71	86,57
Publ Envir & Ocup Health	2,68	1,65	0,43	0,40	0,86	49,01
Obstet & Gynecol	2,32	0,97	0,90	3,96	7,85	94,30
Tropic Med	2,29	1,77	0,69	1,96	3,05	60,53
Health Care Sci & Serv	2,12	0,57	0,44	1,12	2,76	42,04
Nutr & Diet	1,98	1,58	0,81	3,51	5,42	86,28
Linguist	1,96	0,34	0,71	3,08	1,74	19,52
Parasitol	1,86	1,68	0,86	3,03	6,05	88,18
Microbiol	1,80	0,86	0,88	4,41	7,01	91,19
Plant Sci	1,75	0,85	0,31	0,49	1,10	28,73
Infect Dis	1,73	1,29	1,02	5,08	9,31	94,55
Sociol	1,62	0,36	0,14	0,19	0,27	93,21
Oncol	1,58	0,41	0,95	10,96	9,17	94,01
Gov & Law	1,52	0,82	1,47	2,33	2,71	54,76
Biodivers & Conserv	1,49	1,12	0,80	1,80	3,09	57,95
Pharmacol & Pharm	1,31	0,55	0,38	0,69	0,89	45,62
Pediatr	1,26	0,40	0,21	0,33	1,27	17,47
Phys Geogr	1,17	0,13	0,11	0,24	0,75	57,55
Psychol	1,15	2,05	1,30	0,94	1,26	17,68
Endocrinol & Metab	1,09	0,44	0,28	1,01	2,63	52,49
Mater Sci	0,95	0,31	0,48	1,08	1,54	4,40
Metall & Metall Eng	0,85	0,22	0,45	0,94	1,62	8,23
Chem	0,84	0,59	0,41	0,28	0,49	79,82
Nurs	0,73	2,03	0,59	0,30	0,40	86,22
Antropol	0,58	0,93	0,95	0,98	1,24	14,83
Entomol	0,55	1,00	0,58	0,60	1,00	36,55

A ciência periférica da Venezuela mantém a diversidade temática que marca a ciência *mainstream* e garante um espaço mais amplo para as Ciências Sociais e Humanidades. Entre as áreas de maior atividade interna (CPI) no nível meso, as Humanidades estão representadas por Artes & Humanidades (7,86), Filosofia (2,87) e Linguística (1,96), enquanto as Ciências Sociais se destacam pelas áreas de Ciências Sociais (6,21), Negócios & Economia (4,99), Educação & Pesquisa Educacional (4,76), Sociologia (1,62) e Governo & Direito (1,52), entre outras. Agricultura (13,02) e Engenharia (10,91) mantém o equilíbrio e a atividade elevada do país na ciência internacional, enquanto as Ciências Naturais e Ciências Médicas & da Saúde têm menor concentração de publicações na ciência regional. Os resultados decorrem tanto dos padrões de especialização científica do país como da indexação de revistas nacionais na SciELO CI, que contempla um leque temático mais amplo, inclusive nas Ciências Sociais e Humanidades.

A mesma situação também está expressa no impacto relativo de citações (RCIS) na SciELO CI, onde se destacam Informática Médica (3,10), Tecnologia Laboratorial Médica (2,71), História (2,14), Ciência da Informação & Biblioteconomia (1,80), Ética Médica (1,72), Relações Internacionais (1,62), Governo & Direito (1,33) e Matemática (1,33). O impacto relativo mais elevado, entretanto, não se reflete em maiores médias de citação, já que o impacto geral dos artigos é baixo e tende a ser menor no caso da Venezuela, considerando a média geral de citações do país na base. No contexto regional, o país acumula maior força e especialização científica nas áreas de Doenças Infecciosas, Oncologia, Relações Internacionais, Ginecologia & Obstetrícia, Microbiologia e Ciências Sociais.

Em relação à colaboração internacional, a Venezuela assume um padrão intermediário na região, com pouco mais de 50% dos artigos publicados em colaboração com outros países, em especial com Estados Unidos, Espanha, França, México e Brasil, o que reflete as parcerias intra e extrarregionais (CHINCHILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2012; UNESCO, 2015). Em 2012 a Venezuela aderiu ao MERCOSUL, um bloco econômico com reflexos sobre os acordos de cooperação CT&I dos países membros, o que poderia resultar no aumento da colaboração intra-regional com Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Entretanto, a participação do país no bloco está suspensa, desde dezembro de 2016, por descumprimento de seu Protocolo de Adesão e, desde agosto de 2017, por violação da Cláusula Democrática do Bloco (MERCOSUL, 2018). A situação política e as sanções econômicas do país também podem ter efeitos sobre os acordos de cooperação com outros países, assim como a emigração de pesquisadores do país.

A ciência e a tecnologia da Venezuela enfrentam forte tendência de declínio nos últimos anos. Boa parte da tecnologia e da capacidade científica do país, construída especialmente na segunda metade do século XX, parece estar sendo perdida na última década. Além do

financiamento da pesquisa básica, da atualização da infraestrutura e do reforço das parcerias internacionais, o estudo da Nature (2014) aponta a necessidade de restaurar o respeito à CT&I para interromper a fuga de cérebros e reverter a tendência de encolhimento da ciência venezuelana. Muitos pesquisadores deixaram o país desde a década passada, além de médicos, engenheiros e outros profissionais que não encontram espaço nos planos e políticas do governo. A fuga de cérebros não está restrita ao meio acadêmico, mas tem efeitos sobre toda a sociedade, como exemplificado na emigração de médicos no relatório da UNESCO (2015), que indicou mais de 50% dos médicos formados em 2013 deixaram o país nos dois anos seguintes.

A literatura indica, entretanto, que a crise da ciência venezuelana não é recente, mas apresenta sinais de instabilidade e estagnação desde o início da década de 1990. A queda da posição do país no *ranking* regional de produção científica acompanha essa percepção. Roche e Freitas (1992) observam que os esforços do país resultaram em estruturas adequadas no final dos anos 1970, com apoio sólido à comunidade científica e pesquisadores satisfeitos e relativamente bem remunerados. Entretanto, segundo os autores, a situação se alterou a partir dos anos 1980, quando um processo de inflação e desvalorização se iniciou no país, provocando a migração de cientistas para o exterior ou para a indústria. Ou seja, em meados da década de 1980, as políticas de infraestrutura e financiamento da pesquisa já não acompanhavam as necessidades da ciência venezuelana.

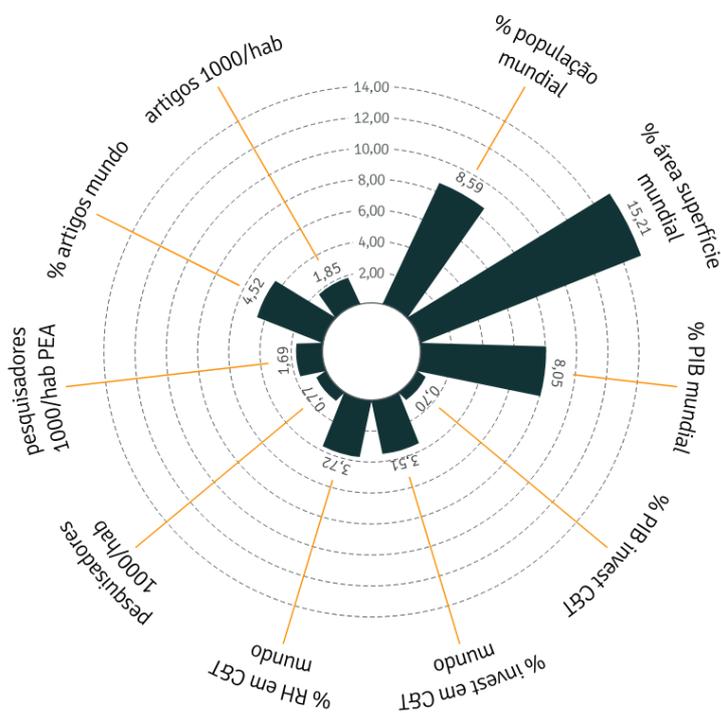
Apesar dos esforços do país na retenção de cientistas, que incluíram um novo sistema de promoção baseado no mérito acadêmico e promessas de ampliação do investimento em CT&I até chegar a 2% do PIB, a descapitalização da ciência venezuelana no final do século XX evitou sua revitalização a médio e longo prazo e intensificou a saída de pesquisadores do país (ROCHE; FREITES, 1992). Como resultado, a Venezuela passou a contar com boa parte dos pesquisadores em caráter provisório, o que significa que eles passam dois anos ou menos no exterior ou na Venezuela. Com base nas tendências de mobilidade dos pesquisadores, um relatório da Elsevier (2015) apontou que o país experimenta atualmente uma saída líquida de pesquisadores, o que significa que mais pesquisadores deixam o país do que chegam e permanecem. Caputo, Requena e Vargas (2012) avaliaram que, apesar do progresso econômico temporário e das mudanças políticas implementadas no início do milênio, a situação não se alterou muito desde a década de 1990 e a crise do setor se aprofundou significativamente, com a redução do financiamento a laboratórios e pesquisadores. Essa situação, segundo os autores, aliada à centralização administrativa e às restrições impostas ao setor acadêmico, colocaram a ciência venezuelana em risco, com poucas perspectivas de desenvolvimento em futuro próximo.

4.2.2 Perfil científico da região

A ALC abrange uma extensa região do continente americano e compreende 33 países e 17 territórios dependentes, tendo o espanhol e português como idiomas principais. A ciência latino-americana e caribenha é marcada por ampla diversidade, por diferentes trajetórias históricas e distintos sistemas nacionais de CT&I, que vão desde sistemas complexos e robustos até estruturas em estágio inicial de desenvolvimento. Apesar disso, a região se constitui por características geográficas, históricas, econômicas e culturais diversas e comuns, que formam um agrupamento lógico e constituem o conjunto e a identidade regional. A região experimentou importante crescimento econômico no início do século XXI, mas enfrenta estagnação desde 2014, com queda nos investimentos em CT&I. O início do século também foi marcado pelo aumento significativo da produção científica regional, pela expansão do número de revistas de alguns países em bases internacionais e pela consolidação das bases regionais, além do aumento dos recursos humanos e das atividades em CT&I (VELHO, 2004; RICYT, 2017, 2018).

Ocupando pouco mais de 15% da superfície do globo e com 8,59% da população, a ALC é uma região ampla e diversa, inclusive em relação à CT&I. Responsável por 4,52% dos artigos do globo, um índice que supera o percentual de investimentos e de recursos humanos no setor, a região tem ampliado sua participação na ciência internacional, mas mantém traços marcantes da ciência periférica, tanto nos insumos como nos resultados.

Gráfico 69 – Indicadores de *input* e *output* da ALC



O nível médio de investimentos da região em CT&I atinge pouco mais de 0,60% do PIB nos últimos anos e reforça uma característica marcante da ciência regional: o baixo investimento, baseado prioritariamente em recursos públicos. As pesquisas da ALC também estão fortemente concentradas nas universidades, em especial nas públicas, e em boa parte

associadas aos programas de pós-graduação (VELHO, 2014, RICYT, 2017; OCTS, 2018). O financiamento público está na essência da ciência regional e garante a defesa da ciência (e do conhecimento científico) como bem público, uma discussão que também integra o debate sobre a educação superior na região (CANALES SÁNCHEZ, 2007; VESSURI; GUEDÓN, CETTO, 2014; ALPERIN, FISCHMAN, 2015; HENRÍQUEZ GUAJARDO, 2018). A noção de bem público reforça a adesão da ALC à ciência aberta, que ganhou força com a criação da SciELO, tornando os países importantes atores da iniciativa, em especial o Brasil, reconhecido como o maior publicador mundial em acesso aberto da última década (SCIENCE-METRIX, 2018).

O acesso aberto e iniciativas como Latindex, SciELO e RedALyC impulsionaram a edição de revistas científicas na ALC, a grande maioria mantida por instituições acadêmicas e científicas e publicadas sem fins lucrativos, outra característica distintiva da ciência regional, também apontada por Salatino (2018). Nas últimas décadas, as bases regionais e os sistemas nacionais de avaliação contribuíram para a qualificação das publicações, abrindo maior espaço para a ciência latino-americana nas bases internacionais e ampliando sua visibilidade na ciência global. Apesar disso, a ALC ainda é fortemente sub-representada nos índices da ciência internacional, em especial nas Ciências Sociais e Humanidades. As bases de dados regionais também têm se mostrado insuficientes para abranger a amplitude e a diversidade da ciência regional, o que contribui para a criação e o fortalecimento de novas e históricas periferias dentro da própria periferia, como discutido por Santin e Caregnato (2019). A situação é ainda mais grave para o Caribe, cuja quase invisibilidade científica é perturbadora e revela indícios da baixa integração entre a AL e os países e territórios caribenhos, entre outros aspectos.

Em conjunto os países da ALC reúnem 293 revistas na WoS, num total de cerca de 20 mil publicações mundiais, o que significa que são responsáveis por menos de 2% das revistas da ciência *mainstream*. Entre os 50 países e territórios que compõem a região, apenas nove países têm revistas na base de dados, a saber: Brasil (143), Chile (55), México (41), Argentina (22), Colômbia (19), Venezuela (10), Costa Rica (1), Jamaica (1) e Peru (1). A América do Norte está representada pelas revistas mexicanas, a América Central conta com um título de Costa Rica e o Caribe está representado por uma revista da Jamaica. As demais publicações são oriundas da América do Sul, em especial do Brasil, o que reforça a discussão sobre a concentração das revistas científicas da ALC em poucos países, como apontado por Aguado Lopez *et al.* (2014), Collazo-Reyes (2014) e Molina *et al.* (2015), e evidencia um importante aspecto da desigualdade na ciência regional. Ou seja, além de estar sub-representada nas bases internacionais, a ALC também se caracteriza pela concentração das revistas indexadas em poucos países, situação que se reproduz, em menor grau, nas bases de dados regionais.

Tabela 61 – Atividade e impacto científico da ALC – WoS (2003-2014)

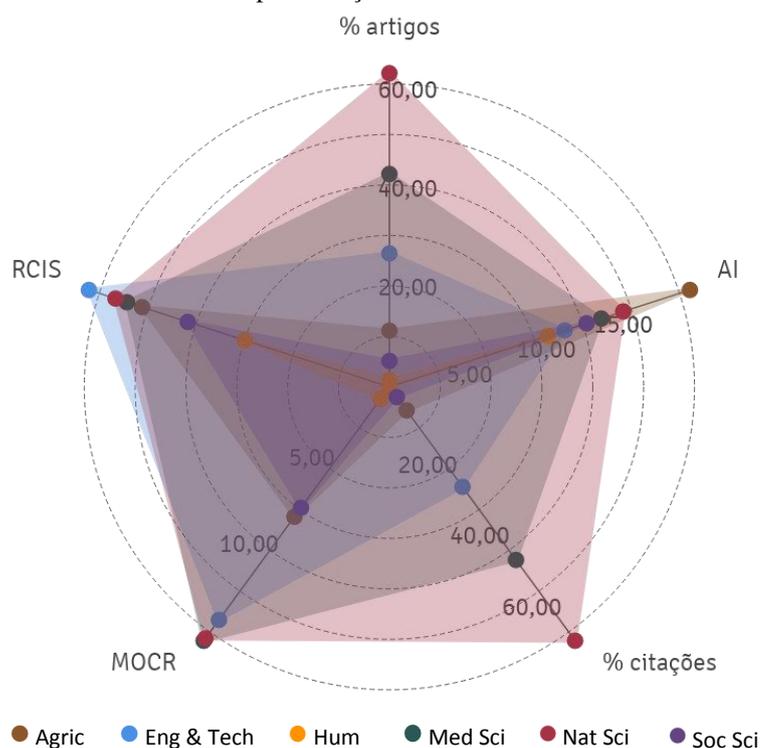
Áreas	Nº art.	%	Nº cit.	%	AI	MOCR	MOCR m	RCIS
Ciências Agrárias	71.803	11,16	532.103	6,46	19,17	7,41	12,69	0,65
Engenharia & Tecnologia	170.070	26,44	2.261.121	27,47	11,18	13,30	15,92	0,79
Humanidades	8.855	1,38	6.086	0,07	10,11	0,69	1,85	0,38
Ciências Médicas & da Saúde	271.243	42,17	3.914.297	47,55	13,52	14,43	18,96	0,69
Ciências Naturais	399.722	62,14	5.741.995	69,76	14,92	14,36	19,69	0,72
Ciências Sociais	33.193	5,16	229.102	2,78	12,58	6,90	11,62	0,53

Nota: AI, MOCR e RCIS da ALC calculados com base na produção e no impacto total das áreas de pesquisa da ALC. MOCR m: média mundial de citações calculada com base na agregação das áreas de pesquisa ao nível macro dos campos de ciência e tecnologia.

Assim como a ciência da ALC carece de políticas de valorização e de financiamento adequado, proporcional ao crescimento econômico e à renda regional, os resultados da ciência também requerem melhor distribuição entre os campos, revistas, países e territórios, além de maior impacto nos contextos regional e internacional. A especialização da região pela atividade de publicação e pelo impacto de citação nos campos e áreas de pesquisa revela sensíveis diferenças entre a ciência regional e global e indica que a região não segue um modelo paradigmático de publicação único, mas combina esforços principalmente nos modelos bio-ambiental e ocidental. O modelo bio-ambiental é predominante, com as Ciências Naturais reunindo cerca de 60% dos artigos e das citações e dominando a área do Gráfico 70, além das Ciências Agrárias, que se destacam pela atividade relativa.

O perfil científico da ALC se caracteriza pelo predomínio das Ciências Naturais, que em conjunto com as Ciências Agrárias definem o modelo de publicação bio-ambiental. As Ciências Médicas & da Saúde também têm ampla cobertura e contribuem para elevar o impacto da ciência regional, evidenciando a inclinação para o modelo ocidental. Os resultados revelam a abrangência temática e os campos que podem ser mais explorados na ciência regional.

Gráfico 70 – Especialização científica da ALC na WoS



Portanto, o perfil de publicação e citação da ALC revela a adesão a dois modelos principais, ou seja, indica a existência de um modelo híbrido de especialização formado pelos modelos bio-ambiental e ocidental. Além de mesclar esforços nesses modelos, a região tem importante atividade e impacto nos outros campos, em especial em Engenharia & Tecnologia. Entretanto, a produtividade crescente e a participação dos campos não definem, por si sós, um perfil temático da região segundo os padrões paradigmáticos, o que sustenta a indicação dos modelos supracitados. A diversidade da ALC impede a definição de um modelo de pesquisa único, ao mesmo tempo em que não garante a aproximação com os modelos chinês e japonês. A limitação da associação com outros modelos também foi levantada por Glänzel, Leta e Thijs (2006) e por Schulz e Manganote (2012), ainda que os autores reconheçam a produtividade e complementaridade das demais áreas na ciência regional.

Estudos anteriores também fizeram relação com os modelos bio-ambiental e ocidental na produção científica de alguns países da AL. Com base no AI, Glänzel, Leta e Thijs (2006) apontaram o modelo bio-ambiental como padrão predominante na produção científica de cinco países (Argentina, Brasil, Chile, México e Venezuela) publicada entre 1991 e 2003, mantendo a avaliação na atualização da pesquisa para os anos 2007-2011, incluindo a Colômbia na análise (LETA; THIJS; GLÄNZEL, 2013). Mesmo com a expansão da WoS e o crescimento da produção científica regional, os autores não identificaram mudanças significativas em termos do modelo geral de publicação nos dois períodos. Schulz e Manganote (2012), por sua vez, utilizaram o CPI para avaliar a atividade de publicação de diversos países do mundo e indicaram a tendência de coexistência dos modelos bio-ambiental e ocidental em três países latino-americanos (Brasil, México e Argentina) no período de 1992 a 2004. A adição do modelo ocidental ao perfil científico desses países reconhece, portanto, a forte participação das áreas de Biomedicina e Medicina Clínica na produção científica regional.

Outra característica da ciência *mainstream* latino-americana comumente destacada na literatura é a participação crescente das Ciências Agrárias na produção científica regional, a exemplo dos resultados de Frame (1977), Velho (2004), Glänzel, Leta e Thijs (2006), Leta, Thijs e Glänzel (2013) e Schulz e Manganote (2012). O campo contribui claramente para a definição do perfil bio-ambiental na maior parte dos países da região, em especial no que se refere à atividade relativa. Entretanto, embora apontado como o principal enfoque das pesquisas da AL no relatório da Elsevier (2015) e um dos enfoques dos países do Caribe, junto com Biologia, por Zhang, Rousseau e Glänzel (2011), o campo não supera as Ciências Naturais na ciência internacional, as quais têm maior tradição nas pesquisas, produção e impacto absolutos

mais elevados e maior abrangência nos indicadores relativos da região. O mesmo ocorre no nível dos países de perfil bio-ambiental, com poucas exceções de predomínio do campo.

O desequilíbrio na produção e no impacto das Ciências Sociais e Humanidades reforça evidências da cobertura temática limitada das bases internacionais, não exclusiva dos países periféricos. Os resultados da pesquisa revelam forte concentração e desequilíbrio entre os campos, com menor participação das Ciências Sociais e Humanidades na ciência *mainstream* e periférica. A participação limitada dessas áreas também foi identificada para os Estados Unidos e a Inglaterra no estudo de Schulz e Manganote (2012), em especial na comparação com os países da Europa continental. A pesquisa também destacou a participação relativamente elevada das Ciências Sociais na África do Sul, sugerindo que a cobertura das bases e o viés linguístico devem ser considerados na análise da produção das Ciências Humanas e Sociais, independentemente do desenvolvimento econômico dos países e regiões.

Naturalmente os modelos não estão firmemente estabelecidos para a região ou para qualquer outro contexto, pois estão sujeitos a processos evolutivos dos países e mudanças na cobertura das bases de dados (ZHANG; ROUSSEAU; GLÄNZEL, 2011; SCHULZ; MANGANOTE, 2012). O último fenômeno pode ter contribuído para a expansão do perfil da ALC nos modelos paradigmáticos de publicação, em função da abertura das políticas de indexação e da ampliação do escopo da WoS na década 2000. Diferentes variáveis e indicadores sobre a ciência da ALC podem interferir nas análises dos perfis dos países e regiões e na determinação dos modelos de publicação. As mudanças do perfil científico também podem ser consequência da colaboração internacional, como revelado por Glänzel (2001) para diversos países. Neste contexto, alterações específicas de perfil podem igualmente ser observadas.

O incremento no número de revistas latino-americanas em bases internacionais alterou a distribuição geográfica das publicações e citações, abrindo maior espaço à ciência regional em espaços historicamente atribuídos à ciência *mainstream* dos países centrais. Na WoS, o crescimento foi maior para o Brasil, México e Chile a partir de 2005, enquanto a Argentina mais que dobrou o número de revistas a partir de 2007. Ainda que a ampliação do número de revistas nas bases internacionais possa se refletir em menor impacto médio para os países, é um fenômeno positivo que garante maior visibilidade ao conjunto da ciência regional e permite um retrato mais adequado da ciência mundial e dos países periféricos (COLLAZO-REYES, 2014; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ; MIGUEL; MOYA-ANEGÓN, 2015).

A combinação de modelos paradigmáticos de publicação na ciência da ALC revela um modelo híbrido de pesquisa bastante positivo para o contexto amplo e diverso que constitui a ciência regional. O modelo híbrido de publicação também foi observado na produção científica

da Índia por Glänzel e Gupta (2008), os quais identificaram que o perfil do país não se enquadra em nenhum dos modelos, mas constitui uma mistura do modelo chinês e do modelo bio-ambiental. Schlemmer e Glänzel (2009² apud Leta, Glänzel e Thijs, 2013) também observaram a possibilidade de coexistência dos modelos e a mudança nos perfis científicos de alguns países da Europa no decorrer do tempo, sugerindo que as alterações são processos naturais e que podem refletir as mudanças nas políticas e estratégias nacionais de pesquisa.

Os dois modelos de publicação da ALC na ciência *mainstream* também predominam na atividade e no impacto da ALC no nível meso das áreas de pesquisa, cujos resultados são apresentados no Apêndice C. O detalhamento das 151 áreas de pesquisa amplia a compreensão dos padrões de especialização científica da ALC e revela os campos de melhor desempenho e aqueles que, em função de suas características, necessitam de maior performance. Em relação à atividade relativa, a região publica mais que o esperado para os países do mundo em quase todas as áreas, exceto em dez disciplinas que se caracterizam por elevada produção absoluta, mas que não acompanham os padrões mundiais, a exemplo de Química, Engenharia, Ciência & Tecnologia e Ciência da Computação. Por outro lado, Medicina Tropical lidera a atividade relativa da região, seguida por Microscopia, Micologia, Anatomia & Morfologia, Ética Médica, Demografia, Parasitologia, Paleontologia e Mineração & Processamento Mineral, além de Biodiversidade & Conservação e Medicina Integrativa & Complementar.

O impacto relativo da região revela que Engenharia & Tecnologia estão mais próximas do impacto médio mundial entre os campos e atingem cerca de 80% do impacto médio mundial, enquanto Ciências Naturais têm pouco mais de 70%. Ciências Agrárias e Ciências Médicas & da Saúde aparecem em sequência, com 60% a 70% das citações esperadas, e Ciências Sociais e Humanidades ficam mais distantes (cerca de 50% e 40%, respectivamente). Os resultados reforçam o desafio da ALC de ampliar o impacto das publicações, problema identificado também em diversos países, e sugerem que a região tem um longo caminho a percorrer no que se refere ao assunto, que é claramente mais extenso se considerado o impacto médio dos países desenvolvidos. Por outro lado, indicam uma leve tendência de melhoria se comparados ao estudo de Krauskopf *et al.* (1995), que identificou um impacto relativo entre 40% a 60% abaixo da média mundial nas publicações da ALC entre os anos 1981 a 1993.

O impacto pode ser observado de forma mais específica no nível meso das áreas de pesquisa, situação em que a ALC supera o valor esperado em sete áreas: Estudos de Áreas, Instrumentos & Instrumentação, Matemática, Alergia, Medicina Integrativa & Complementar,

² SCHLEMMER, B., GLÄNZEL, W. **R&D profiles of Cuba and other countries of the Carribbeans in the 1990's and the new millennium.** Havana: INFO 2008 – Knowledge Society, New Spaces to Build It, 2008.

Astronomia & Astrofísica e Ciência dos Materiais. Outras dez áreas também ficam próximas ao esperado, com destaque para disciplinas de Engenharia & Tecnologia, Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais, reproduzindo naturalmente os padrões de especialização dos campos no nível macro. Embora Estudos de Áreas liderem o impacto relativo da região, as Ciências Sociais têm pouco espaço neste aspecto, assim como ocorre com as Humanidades, que não estão presentes entre as áreas de impacto mais elevado da região.

No paralelo entre a ciência *mainstream* e periférica da ALC confirma-se que a ciência regional tem características distintas na SciELO CI, ainda que o perfil se defina basicamente pelos dois modelos prevalentes. Aspectos como idioma, circulação e qualidade das publicações têm reflexos globais sobre a ciência periférica da ALC, em especial no impacto das publicações, que é baixo mesmo para o contexto periférico. A comparação entre os contextos evidencia diferenças entre os padrões de especialização e reforça a complementaridade das bases regionais e internacionais na avaliação dos perfis científicos de países e regiões. É importante lembrar, entretanto, que grande parte do conhecimento permanece invisível mesmo com o uso de fontes complementares e que as bases regionais seletivas, assim como as internacionais, resultam de critérios mais ou menos consensuais e contemplam uma seleção específica da literatura. Ou seja, além dessas fontes, há o conhecimento não indexado, cuja menor visibilidade não reduz sua importância como conhecimento local ou global.

Tabela 62 – Atividade e impacto científico da ALC – SciELO CI (2003-2014)

Áreas	Nº art.	%	Nº cit.	%	CPI	MOCR	RCIS
Ciências Agrárias	47.443	17,29	128.121	24,93	4,32	2,70	0,92
Engenharia & Tecnologia	26.705	9,73	18.523	3,60	0,57	0,69	0,85
Humanidades	15.478	5,64	7.033	1,37	0,56	0,45	0,99
Ciências Médicas & da Saúde	165.303	60,26	312.828	60,87	1,25	1,89	0,98
Ciências Naturais	56.001	20,41	92.204	17,94	0,70	1,65	1,11
Ciências Sociais	64.746	23,60	80.947	15,75	0,80	1,25	1,04

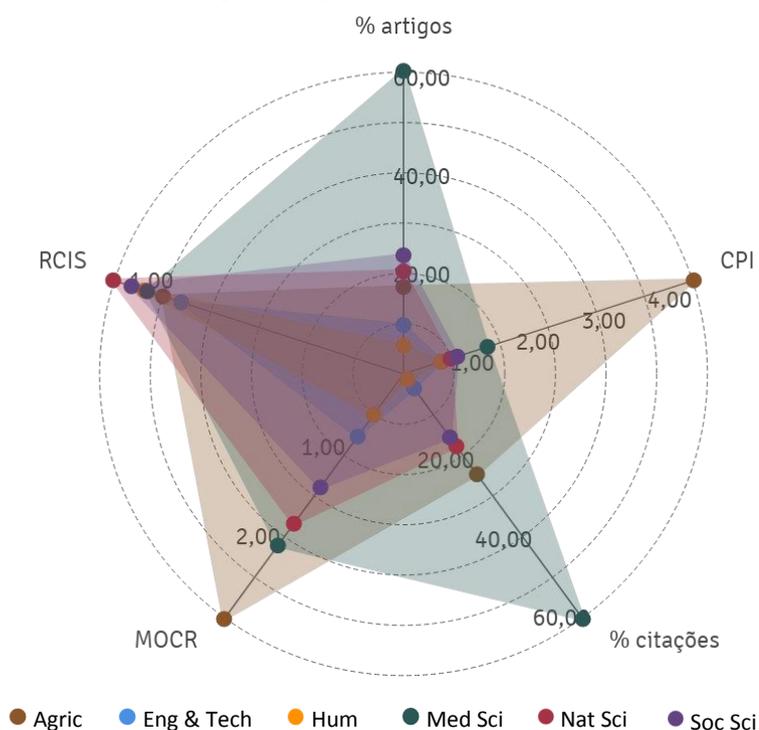
Nota: CPI, MOCR e RCIS da ALC calculados com base na produção e no impacto total das áreas de pesquisa da ALC.

Os resultados da SciELO CI evidenciam maior atividade interna das Ciências Agrárias, que têm igualmente a maior média de citações. Outro aspecto relevante é o volume de artigos da Ciências Sociais, que supera as Ciências Naturais, situação distinta da ciência *mainstream* e que pode ser associada à cobertura da base e ao enfoque internacional das Ciências Naturais. O mesmo ocorre em Engenharia & Tecnologia, que além do enfoque internacional se caracterizam pela relevância dos trabalhos de eventos, como descrito por Lisée, Larivière e Archambault (2008). As Ciências Naturais mantêm importante participação na atividade e no impacto relativos e, junto com as Agrárias, contribuem para a coexistência do modelo bio-ambiental. As

Ciências Sociais, embora contribuam para a definição dos modelos de publicação em países como Argentina, Chile e Colômbia, não têm a mesma abrangência na ciência regional, assim como ocorre com Engenharia & Tecnologia, campo que se destaca na produção de Cuba, México e Venezuela, mas têm menor representatividade no conjunto de artigos da ALC.

A especialização da ciência latino-americana e caribenha na área da saúde confirma a adesão ao modelo ocidental, que coexiste com o padrão bio-ambiental, no qual se combinam as Ciências Agrárias e Naturais. Excluídos os percentuais de artigos e citações, o modelo bio-ambiental volta a ser prevalente, assim como ocorre com as Ciências Sociais e Humanidades, que têm maior abrangência nos países na comparação com padrões de referência regionais.

Gráfico 71 – Especialização científica da ALC na SciELO CI



A tendência de especialização também é observada no nível meso das áreas de pesquisa (Apêndice D). Calculada com base na produção interna da região, a atividade relativa reforça a importância da Agricultura, que publica 12 vezes mais que o esperado e representa as Ciências Agrárias entre as áreas produtivas, junto com Ciências Veterinárias. Diferentemente da ciência *mainstream*, em que as Ciências Naturais têm maior atividade, além das Agrárias, na SciELO CI as Ciências Médicas & da Saúde têm maior participação, em especial em Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional, Medicina Geral & Interna, Enfermagem e Ciências da Vida & Biomedicina. As Ciências Sociais também têm representatividade significativa, com destaque para Educação & Pesquisa Educacional, Psicologia e Negócios & Economia. Engenharia & Tecnologia e Humanidades são representados por Engenharia e Artes & Humanidades.

Os modelos de publicação se refletem igualmente no impacto das publicações, onde predominam as Ciências Médicas & da Saúde em relação às médias de citação, com destaque para Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional, Fonoaudiologia e Enfermagem. As médias de citação não garantem o impacto relativo esperado, assim como ocorre em Agricultura. Neste

aspecto destacam-se Biologia Celular, Matemática, Fisiologia, História & Filosofia da Ciência, entre outras, cujos artigos da ALC acumulam proporcionalmente mais citações que o conjunto de artigos da SciELO CI, que também inclui publicações de África do Sul, Portugal e Espanha.

O Brasil tem forte influência sobre o perfil científico e os padrões de especialização da ALC, assim como ocorre, em menor grau, com os outros cinco países produtivos. Da mesma forma, a tendência geral de menor impacto da produção científica brasileira tem reflexos sobre as médias de citações regionais, uma vez que o Brasil publica mais de 50% dos artigos indexados na WoS e 60% dos artigos da SciELO CI. Portanto, a liderança exercida pelo Brasil na região implica em forte responsabilidade no que se refere aos padrões de especialização da ciência regional, à ampliação do impacto das publicações e ao fortalecimento da integração científica latino-americana e caribenha.

Os modelos paradigmáticos bio-ambiental e ocidental, que predominam na ciência da ALC, também são comuns na ciência internacional, em especial na Europa Ocidental e América do Norte, como identificado por Schulz e Manganote (2012). A aproximação reforça as contribuições da região para a ciência global e confirma a hipótese de que ALC tende a seguir os padrões da ciência *mainstream* em relação aos campos de especialização. O alinhamento temático não ocorre apenas na ciência internacional, mas se revela igualmente nos modelos de publicação da ciência regional indexada na SciELO CI. Por outro lado, diferenças nos padrões de especialização se revelam nos perfis dos países, em que a variabilidade reflete a diversidade regional. Além disso, resultados distintos da região podem surgir na comparação entre bases multidisciplinares e especializadas, como sugerido por Schulz e Manganote (2012). Entretanto, considerando as fontes multidisciplinares adotadas nesta pesquisa, não há evidências de adesão da região a modelos paradigmáticos distintos na ciência *mainstream* e periférica.

Por fim, com base na análise dos perfis científicos dos países, é possível inferir que a colaboração internacional é reconhecida como uma estratégia importante na região e diversos países fizeram dela parte de suas políticas, ainda que a implementação possa ser considerada lenta e pouco sustentável pela ausência de acordos e convênios formais em diversos casos. O reconhecimento de que a colaboração internacional contribui para ampliar os resultados da região e as possibilidades de participação em frentes de pesquisa emergentes é ponderado com as preocupações sobre as possíveis assimetrias existentes nas relações de colaboração e a dependência acadêmica. Enquanto a colaboração extrarregional ocorre mais frequentemente com Estados Unidos e países europeus, no contexto regional, mesmo que limitados, os acordos de cooperação técnico-científica e os blocos econômicos revelam o enorme potencial de colaboração e integração entre os países, que tende a fortalecer a ciência regional.

4.3 POSIÇÕES DOS PAÍSES E DESIGUALDADES NA CIÊNCIA REGIONAL

A ciência da ALC ocupa um espaço relativamente periférico na ciência internacional, ainda que marque presença relevante e siga a ciência *mainstream* nos padrões de especialização. Esta posição não se estabelece apenas pelos padrões de comunicação científica, mas resulta de um conjunto de aspectos geográficos, históricos, econômicos, linguísticos e culturais que constituem a ciência regional, além das pressões resultantes das relações centro-periferia. O aumento da produção científica, as políticas de internacionalização e acesso aberto e a ampliação da indexação de revistas em bases internacionais têm ampliado a visibilidade da região e contribuído para melhorar as posições dos países em *rankings* internacionais. Apesar disso, não há evidências de mudança da posição periférica ocupada pela região na ciência global. Ou seja, ainda que a ALC apresente características de ciência *mainstream* em diversas situações, ocupa, em geral, posições periféricas no sistema científico internacional.

A ciência tornou-se um empreendimento global no decorrer do século XX, tanto no sentido de que as fronteiras foram reduzidas e seus membros se espalharam como no sentido de que os laços se intensificaram. No decorrer desse processo, o principal centro da ciência mundial mudou da Europa para a América do Norte, enquanto a Ásia tornou-se um pouco mais central e outras regiões permaneceram periféricas (SCHOTT, 1998). Esse é basicamente o cenário que marca a virada do milênio e se fortalece nos anos seguintes, sem alterações substanciais nas posições das periferias, exceto pelo aumento da participação dos países asiáticos, liderados pela China, que passou a ocupar a segunda posição no *ranking* mundial de produção científica, antecedendo países como Alemanha, Inglaterra, França e Japão.

As condições desfavoráveis e as posições periféricas dos países da ALC não impedem o desenvolvimento de pesquisas relevantes e de qualidade, mas reduzem as chances de fazê-lo de forma sistemática. O Brasil, líder científico da região, teve crescimento significativo nos anos 2000, assumindo novas posições em *rankings* internacionais e recebendo certo destaque entre os países emergentes, inclusive no conjunto dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) e IBAS (Índia, Brasil e África do Sul). Outros países também tiveram crescimento importante e avançaram posições no *ranking* mundial de produção científica (Tabela 63). Além do Brasil, destacam-se pelos avanços nas posições, entre os dez países mais produtivos, Colômbia, Uruguai e Peru. Cuba e Venezuela, por sua vez, apresentam tendência de queda, o que também ocorre, de forma menos acentuada, com Costa Rica e Argentina.

A tendência de estabilidade na produção científica dos países da ALC nos anos 2010 contribui para a manutenção de posições periféricas, assim como as dinâmicas da ciência

mundial, a assimetria das relações centro-periferia e a cobertura restritiva das bases de dados. A estabilidade da produção científica é acompanhada por preocupações com o impacto das publicações, um dos principais desafios da região, que não acompanhou a tendência de crescimento dos artigos do início do século XXI e mostra sinais de estabilidade e queda em algumas áreas. A ALC supera as médias globais de citações em apenas seis das 151 áreas de pesquisa e fica próxima em outras 12, em geral nas Ciências Médicas & da Saúde, Engenharia & Tecnologia e Ciências Naturais. O impacto limitado é uma característica da ciência periférica, que em geral concede mais citações do que recebe (RÁFOLS *et al.*, 2016b), alimentando um círculo vicioso que reforça as posições dos países centrais na ciência internacional.

Tabela 63 – Produção científica, posições dos países e desigualdades na ciência regional

País	Art. WoS	%	Art. SciELO	%	Ranking mundial		Highly cited papers (1%)		Prêmio Nobel	Gênero		Gini	
					1991-2002	2003-14	%	%		F (%)	M (%)	WoS	SciELO
Brasil	339.081	52,72	166.658	60,75	21	14	2.911	45,21	--	47,50	52,50	0,64	0,68
México	109.705	17,06	21.913	8,00	31	29	1.285	19,96	3	33,02	66,98	0,66	0,69
Argentina	81.663	12,70	15.502	5,65	35	36	1.124	17,46	5	53,03	46,97	0,65	0,65
Chile	55.853	8,68	19.851	7,24	43	42	877	13,62	2	33,12	66,88	0,63	0,70
Colômbia	25.730	4,00	26.275	9,58	63	52	346	5,37	2	37,37	62,63	0,66	0,77
Venezuela	13.751	2,14	9.303	3,39	56	62	197	3,06	1	61,43	38,57	0,68	0,77
Cuba	9.213	1,43	12.228	5,55	64	70	103	1,60	--	48,05	51,95	0,71	0,68
Uruguai	7.213	1,12	1.310	0,48	79	75	122	1,89	--	49,94	50,06	0,66	0,79
Peru	6.886	1,07	3.418	1,25	89	76	227	3,52	1	31,89	68,11	0,64	0,85
Costa Rica	4.648	0,72	1.795	0,65	82	88	134	2,08	1	42,81	57,19	0,69	0,76
Equador	3.688	0,57	452	0,16	106	94	86	1,34	--	41,09	58,91	0,71	0,67
Panamá	3.052	0,47	182	0,07	103	98	160	2,48	--	48,23	51,77	0,78	0,81
Bolívia	2.107	0,33	796	0,29	114	110	52	0,81	--	37,58	62,42	0,71	0,82
Jamaica	2.098	0,33	60	0,02	95	111	22	0,34	--	--	--	0,69	--
Trinidade & Tobago	1.958	0,30	35	0,01	102	114	19	0,29	1	49,75	50,25	0,65	--
Guadalupe	1.303	0,20	1	0,00	146	129	9	0,14	--	--	--	0,73	--
Guatemala	1.077	0,17	140	0,05	119	131	25	0,39	2	53,16	46,84	0,72	0,80
Barbados	755	0,12	19	0,01	133	142	18	0,28	--	--	--	0,70	--
Nicarágua	674	0,10	89	0,03	149	146	18	0,28	--	--	--	0,75	--
Guiana Francesa	665	0,10	8	0,00	142	147	16	0,25	--	--	--	0,80	--
Grenada	573	0,09	--	--	209	152	2	0,03	--	--	--	0,86	--
Paraguai	565	0,09	163	0,06	153	153	12	0,19	--	48,92	51,08	0,72	0,77
Rep Dominicana	481	0,07	39	0,01	148	156	9	0,14	--	--	--	0,79	--
Honduras	458	0,07	49	0,02	150	157	11	0,17	--	--	--	0,72	--
Martinique	419	0,07	--	--	194	201	0	0,00	--	--	--	0,74	--
Haiti	390	0,06	12	0,00	170	160	13	0,20	--	--	--	0,85	--
El Salvador	349	0,05	76	0,03	172	162	9	0,14	--	39,21	60,79	0,71	--
Bermuda	317	0,05	--	--	151	163	21	0,33	--	--	--	0,88	--
Guyana	213	0,03	25	0,01	164	177	3	0,05	--	--	--	0,76	--
Bahamas	199	0,03	2	0,00	185	178	2	0,03	--	--	--	0,82	--
Belize	146	0,02	4	0,00	187	183	8	0,12	--	--	--	0,81	--
Surinam	130	0,02	6	0,00	183	186	1	0,00	--	--	--	0,80	--
Dominica	109	0,02	7	0,00	212	188	1	0,00	--	--	--	0,79	--
St. Kitts & Nevis	108	0,02	--	--	220	189	--	--	--	--	--	0,88	--
St Lucia	25	0,00	--	--	192	210	3	0,05	2	--	--	--	--

Notas: 34 países com mais de 100 artigos na WoS, além de St Lucia. Highly cited papers (1%): 6.439 artigos mais citados na WoS. Gênero: RICYT, 2016, exceto Brasil, cujos dados foram obtidos no Painel Lattes, 2016.

Os países e territórios do Caribe têm padrões distintos e menos regulares na produção científica, mesclando tendências de queda e avanços nas posições do *ranking*. Cuba e Jamaica, principais representantes do Caribe no volume de artigos, apresentam sinais de queda, enquanto países menores têm ampliado a participação relativa na ciência mundial, a exemplo de Granada, Guadalupe, Bahamas e São Cristóvão e Névis. Esforços de pequenos países, aliados aos avanços do Brasil e, em menor grau, de outros países produtivos e intermediários, indicam que a ALC tem ocupado um espaço mais amplo na ciência internacional em relação a períodos anteriores, tanto pela comparação das posições dos países no *ranking* como pelo confronto com a literatura sobre a ciência latino-americana e caribenha, a exemplo dos estudos de Frame (1977), Garfield (1995), Krauskopf *et al.* (1995) e Velho (2004).

A ausência de dados de CT&I do Caribe reforça a condição periférica da sub-região e indica a necessidade urgente de mapear a pesquisa e a inovação. O *UNESCO Science Report: towards 2030* sugere algumas medidas emergenciais, reconhecidas por organismos da região, como a coleta sistemática de dados de CT&I e estudos cientométricos para apoiar a formulação de políticas; a tomada de decisões orientada por evidências na implementação de políticas de ciência e tecnologia; e o mapeamento das políticas e estruturas existentes e de seu impacto na economia nacional e regional. Para a UNESCO (2015), ao permitir a análise aprofundada da situação, os exercícios de mapeamento podem ajudar os países a elaborar estratégias baseadas em evidências para reduzir fraquezas estruturais e melhorar o monitoramento dos sistemas nacionais. Esse mapeamento é importante para o Caribe, assim como para outros países da região, não como um instrumento único de avaliação e direcionamento na ciência, mas como subsídio relevante para as políticas e estratégias de CT&I. Segundo Kahwa *et al.* (2014³ apud UNESCO, 2015), a atual má compreensão do ambiente de ciência e tecnologia no Caribe é agravada por deficiências na capacidade institucional de pesquisa e pela coleta e análise inadequadas de dados-chave, inclusive para indicadores de desempenho. Sem um entendimento rigoroso do *status* e do potencial de seus países, os governos do Caribe tendem a avançar na névoa e apoiados em parâmetros externos, nem sempre adequados às políticas nacionais.

As posições mais ou menos periféricas dos países da região não se restringem ao sistema científico internacional, mas também se refletem dentro da própria periferia. Um pequeno conjunto de países ocupa posições centrais na ciência regional, dominando as políticas, os programas de CT&I e os acordos de cooperação intra e extrarregionais. As posições do *ranking* mundial comprovam a situação e se reproduzem no âmbito regional, tanto pelos números da

³ KAHWA, I.; MARIUS, A.; STEWARD, J. **Situation analysis of the Caribbean: a review for UNESCO of its sector programmes in the English and Dutch-speaking Caribbean**. Kingston: UNESCO, 2014.

produção científica como pelo volume de artigos altamente citados produzidos pelos países. Mesmo com impacto médio abaixo dos padrões regionais, o Brasil reúne 45,21% dos artigos mais citados, seguido por México (19,96%), Argentina (17,46%) e Chile (13,62%).

O grupo de artigos mais citados da região (1%) é formado por grande variabilidade, sendo que o artigo mais citado reúne 9.070 citações e é ligado à área de Meteorologia & Ciências Atmosféricas, tendo sido publicado por pesquisadores da Colômbia, Austrália e Estados Unidos. O artigo seguinte reúne 5.663 citações e foi publicado por pesquisadores de nove países, incluindo o Brasil como representante da ALC, na área de Oncologia. No outro extremo, o artigo menos citado do conjunto reúne apenas 142 citações, é ligado às áreas de Ciência & Tecnologia e Energia & Combustíveis e foi publicado por pesquisadores mexicanos. Ou seja, existe grande variabilidade de citações entre os artigos mais citados, com concentração em poucos países e distribuição razoável entre as áreas de pesquisa, em especial nas ciências duras, com destaque para Ciência & Tecnologia (10,50%), Medicina Geral & Interna (8,51%), Ciências Ambientais & Ecologia (8,18%), Física (7,81%), Química (7,81%), Astronomia & Astrofísica (6,83%) e Bioquímica & Biologia Molecular (5,56%).

Apesar de liderar a ciência da ALC em diversos aspectos, o Brasil está fora do grupo seleto de países contemplados nas seis categorias do Prêmio Nobel: Paz, Literatura, Física, Fisiologia ou Medicina, Química e Economia. América do Norte e Europa concentram a grande maioria das medalhas, confirmando o predomínio daquelas regiões como zonas centrais da ciência, seguidas pela Oceania. Com 20 premiações, a ALC segue de longe as regiões anteriores e antecede África e Ásia, acompanhando as duas regiões na baixa notoriedade na premiação. Ainda que o Prêmio Nobel seja bastante elitista no meio acadêmico (ZUCKERMAN, 1996) e que outras premiações possam indicar mais amplamente as posições dos países latino-americanos e caribenhos no sistema científico internacional, o indicador revela claramente a posição periférica ocupada pela região na ciência, na literatura e na sociedade global.

A situação é ainda mais grave para a ciência regional quando observados os prêmios recebidos por cidadãos latino-americanos e caribenhos, embora isso também revele o potencial da região na literatura e na promoção da paz. Sete prêmios recebidos pela ALC referem-se à literatura, enquanto outros seis foram conferidos aos vencedores em reconhecimento aos esforços de paz. Argentina e Venezuela reúnem, em conjunto, três premiações na categoria Medicina ou Fisiologia, sendo que o cientista venezuelano também tinha cidadania americana e conquistou a premiação em 1980 atuando nos Estados Unidos. Situação semelhante ocorre com o mexicano Prêmio Nobel de Química em 1995, cidadão americano e atuante naquele país.

Inversamente, o argentino Prêmio Nobel de Química em 1970, primeiro da categoria na região, nasceu na França, naturalizou-se argentino e teve a maior parte da formação e atuação no país.

Quadro 2 – Países e cidadãos da ALC vencedores do Prêmio Nobel

País	Ano	Categoria	Vencedores
Argentina	1936	Paz	Carlos Saavedra Lamas
	1947	Fisiologia ou Medicina	Bernardo Houssay
	1970	Química	Luis Federico Leloir
	1980	Paz	Adolfo Pérez Esquivel
	1984	Fisiologia ou Medicina	César Milstein
México	1982	Paz	Alfonso García Robles
	1990	Literatura	Octavio Paz Lozano
	1995	Química	Mario José Molina-Pasquel Henríquez
Chile	1945	Literatura	Gabriela Mistral (pseudônimo de Lucila Godoy Alcayaga)
	1971	Literatura	Pablo Neruda
Colômbia	1982	Literatura	Gabriel García Márquez
	2016	Paz	Juan Manuel Santos
Guatemala	1967	Literatura	Miguel Ángel Asturias
	1992	Paz	Rigoberta Menchú
St Lúcia	1979	Economia	William Arthur Lewis
	1992	Literatura	Derek Walcott
Costa Rica	1987	Paz	Óscar Arias Sánchez
Peru	2010	Literatura	Mario Vargas Llosa
Venezuela	1980	Fisiologia ou Medicina	Baruj Benacerraf
Trinidad e Tobago	2001	Literatura	Vidiadhar Surajprasad Naipaul

Ao receber o Prêmio Nobel de Literatura pelo conjunto de sua obra em 1982, Gabriel García Márquez, principal representante do “realismo mágico”, considerado uma resposta latino-americana à literatura fantástica europeia, fez um discurso comovente sobre *La Soledad de América Latina*, no qual sintetizou o continente e sua identidade, marcada por características diversas e por um estágio de desenvolvimento distinto das regiões centrais, como a Europa, por exemplo. Breve e instigante, o texto é extremamente atual por seus alertas sobre as relações Norte-Sul e também pode ser trazido à reflexão no âmbito dos estudos cientométricos e de avaliação da ciência. Nas palavras de García Márquez (2014, p. 169, tradução nossa): “A interpretação da nossa realidade com esquemas externos apenas contribui para nos tornar cada vez mais desconhecidos, cada vez menos livres, cada vez mais solitários”.

A diversidade é uma característica relevante na região e se reflete nos padrões de especialização e comunicação científica dos países, assim como a desigualdade, que se destaca no contexto amplo da ALC e nos espaços menores de sub-regiões e países. Os resultados da pesquisa revelam que a distribuição da ciência é bastante irregular entre os países da região, e

mesmo entre as áreas de pesquisa e os campos de ciência e tecnologia, com quatro nações concentrando mais de 90% da produção científica regional na ciência *mainstream*.

A desigualdade não é exclusiva da ciência latino-americana e caribenha, embora se mostre acentuada nesse contexto. A ciência mundial é fortemente desigual e concentrada em poucas nações, reproduzindo a lógica de desigualdade que caracteriza a economia e sociedade global. Cerca de dez países respondem por aproximadamente 90% da produção científica mundial, enquanto outros têm participação inexpressiva. Situação semelhante ocorre com as citações, indicando maior uso da ciência *mainstream* para a produção de novos conhecimentos. Mesmo dentro dos países e regiões em desenvolvimento há forte disparidade na distribuição da ciência, com sérios prejuízos às regiões periféricas (FRAME; NARIN; CARPENTER, 1977; GAILLARD, 1994; ARUNACHALAM, 1995). Na ALC, a situação é mais grave para o Caribe e a América Central, que, além das limitações dos indicadores de *input* e *output*, tendem a enfrentar as maiores assimetrias nas relações de colaboração com países da região e do mundo.

A desigualdade entre as nações é um aspecto comum em regiões do mundo todo. Ela se refere à distribuição desigual de recursos financeiros e naturais, territórios e população, entre outros aspectos da economia, ciência e sociedade. Na ALC a desigualdade é ampla e generalizada. Está presente nos diversos aspectos da vida humana, como na educação, saúde e serviços públicos, no acesso à terra e aos meios de produção, nos mercados de crédito e no trabalho formal, além das posições políticas e de influência dos países. A desigualdade regional resulta de uma trajetória que vem desde o período colonial e passa por regimes políticos distintos, que incluem modelos intervencionistas e políticas voltadas ao mercado internacional. As diferenças raciais, étnicas e culturais também constituem a heterogeneidade regional, com importantes reflexos sobre os diversos setores da sociedade (FERRANTI *et al.*, 2004).

A ALC está longe de ser uma região homogênea. As disparidades regionais implicam em oportunidades desiguais para territórios e países, e também no espaço interno dos próprios países. A situação é particularmente destacada na ciência regional, marcada pela concentração das publicações e citações em poucos países, em especial no caso brasileiro. Com maiores proporções de população, PIB e território, o Brasil se destaca tanto pelo desenvolvimento das políticas públicas em CT&I como pela debilidade de outros países da região. A mesma situação ocorre em relação às revistas, com o Brasil concentrando cerca de 50% das publicações da WoS, enquanto no restante da região o peso de México, Colômbia e Chile implica em invisibilidade para os outros países (AGUADO LOPEZ *et al.*, 2014). Ou seja, a liderança científica do Brasil e de outros poucos países não decorre apenas das potencialidades dessas nações, mas também das posições periféricas ocupadas por outros países no contexto regional.

A desigualdade está na base da ciência regional. As disparidades se revelam pelas capacidades internas dos países, que incluem infraestrutura, insumos e distintas fases de desenvolvimento dos sistemas de CT&I. A distribuição dos investimentos e recursos humanos comprova o fenômeno de concentração na ciência regional. Somente o Brasil é responsável por cerca de 60% dos investimentos da região. Somados México (17%) e Argentina (7%), os três países aplicam cerca de 83% dos investimentos latino-americanos e caribenhos em CT&I. Os demais países investem os 17% restantes, com destaque para Colômbia, com 3%, e Chile, com 2%. A queda dos investimentos do Brasil e da Argentina tem reduzido a concentração em anos recentes, mas esta se mantém elevada. Quando relacionada com o tamanho da economia, a diferença entre os três países principais e o restante das nações é ainda mais acentuada, o que se explica pelos percentuais do PIB investidos no setor (OCTS, 2018; RICYT, 2018). Por outro lado, como destacado pela RICYT (2017), é importante lembrar que os investimentos da ALC representam apenas cerca de 3,5% do total mundial e que, com poucas exceções, os países da região apresentam tendência de queda nos investimentos em CT&I nos últimos anos.

A distribuição de recursos humanos é igualmente desigual e segue basicamente o panorama dos investimentos em CT&I na ALC. Brasil, Argentina e México concentram a maior quantidade de pesquisadores, cerca de 85% da força de trabalho regional. O Brasil reúne mais que o triplo de pesquisadores do país seguinte e acumula pouco mais de 60% dos recursos humanos, seguido por Argentina (16%) e México (8%). Na sequência aparecem Chile, Venezuela e Colômbia, com cerca de 2% dos pesquisadores. Os demais países e territórios não atingem 10% do total e têm uma distribuição igualmente díspar. Apesar dos esforços de formação de recursos humanos nas últimas décadas, a ALC ainda reúne 3,9% dos pesquisadores do mundo, percentual que supera os investimentos (3,5%) e é inferior à proporção de produção científica mundial (4,5%). No nível internacional, a ALC supera a África (2,2%) e a Oceania (1,7%) no número de pesquisadores, mas permanece bastante distante dos Estados Unidos e do Canadá (19,0%), da Europa (30,9%) e da Ásia (42,3%), que juntos concentram mais de 90% dos recursos humanos em CT&I. Diferentemente da ALC, onde o percentual de pesquisadores se mostra estável na última década, o bloco de países asiáticos tem registrado crescimento contínuo, ampliando a distância com os países da Europa e América do Norte (RICYT, 2018).

Outra desigualdade é observada na distribuição dos pesquisadores por gênero na ALC (Tabela 63), uma dimensão importante para compreender a composição da comunidade científica regional. Embora menos acentuada que outros aspectos e menos aguda na comparação com outras regiões do globo (UNESCO, 2015), a desigualdade de gênero ainda é elevada na região (Tabela 63). Enquanto Uruguai e Trinidad e Tobago apresentam a maior

equidade de gênero no conjunto dos países, numa situação de equilíbrio quase completo, Peru, México, Chile e Bolívia têm as maiores disparidades, com 68,11%, 66,98%, 66,88% e 62,42% de pesquisadores homens, respectivamente. A Venezuela, por sua vez, se destaca por ter mais de 61% de mulheres na força de trabalho. Menos desiguais, Brasil e Argentina mostram certo equilíbrio e situação inversa em relação ao gênero, com mais homens entre os pesquisadores brasileiros (52,50%) e mais mulheres na comunidade argentina (53,03%). A quantidade de homens é maior que a de mulheres na maior parte dos países, mesmo com pesos distintos. Ainda que alguns países apresentem certo equilíbrio e, em conjunto, a região reúna 55,52% de homens e 44,48% de mulheres, em países como Peru, México e Chile a desigualdade é bastante elevada, com as mulheres representando menos de um terço dos pesquisadores. Exceto por Cuba e Trinidad e Tobago, que apresentam certa equidade de gênero, a ausência de dados impede um olhar mais apurado sobre a questão de gênero na comunidade científica do Caribe.

A série histórica dos dados de pesquisadores latino-americanos e caribenhos compilada pela RICYT indica avanços na redução da desigualdade de gênero na ciência regional. Os resultados decorrem, em boa parte, dos avanços significativos das mulheres em termos de educação nas últimas décadas, sendo que em alguns casos a desigualdade de gênero quase se anulou e, em outros, as conquistas educacionais das mulheres têm se tornado mais elevadas que as dos homens (VELHO, 2004). Apesar disso e dos esforços de diversos países da região pela universalização da educação nos diversos níveis, o acesso equitativo à educação permanece como um dos principais desafios da ALC para a redução da desigualdade em diversos setores da sociedade. Portanto, mesmo que a educação possa levar décadas para transformar outras desigualdades, seu papel é altamente relevante para o alcance de resultados e práticas mais igualitárias, com prováveis reflexos sobre a ciência e a tecnologia dos países da região (FERRANTI *et al.*, 2004; DIDRIKSSON *et al.*, 2017).

As universidades têm papel essencial na ciência e tecnologia da região e também são fortemente distintas e concentradas em poucos países e nas regiões metropolitanas. Em termos relativos, a importância dessas instituições na região supera amplamente a dos países desenvolvidos, uma vez que cerca de 3/4 dos pesquisadores da ALC estão vinculados às universidades, principalmente as públicas, e são responsáveis por cerca de 82% da produção científica regional, enquanto na China, Alemanha e Japão essa proporção fica próxima a 70% e nos Estados Unidos o índice é inferior a 60%. A distribuição geral das universidades é bastante assimétrica na região, com o Brasil concentrando mais de 50% das instituições e reunindo dez entre as 20 vinte instituições mais produtivas da ALC, além de Argentina e Chile, com três, e do México e Colômbia, com duas universidades cada (RICYT, 2017; OCTS, 2018).

Com vistas a aprofundar a análise da desigualdade científica entre os países da região, o Coeficiente de Gini foi usado para medir a desigualdade na produção científica dos países e territórios no que se refere a publicações e citações. O valor de Gini para a distribuição dos artigos entre os 50 países/territórios da ALC na WoS é de 0,88 entre 2003 e 2014, e para a distribuição das citações é de 0,86. Quando o conjunto é reduzido para os 22 países mais produtivos, o valor de Gini fica em 0,73 nas publicações e 0,71 nas citações, indicando que a desigualdade é latente mesmo entre os países com maior volume de artigos. Na SciELO CI o índice é um pouco mais elevado, alcançando o valor de 0,89 na distribuição dos artigos no conjunto de países da ALC e 0,92 na distribuição das citações. Entre os 22 países mais produtivos, os valores atingem 0,75 e 0,81, respectivamente. Considerando que um índice de Gini igual a 1 representa uma situação de desigualdade completa, em que um único país deteria todas as publicações ou citações, por exemplo, é possível comprovar que existe forte desigualdade na região no que se refere à atividade de publicação e ao impacto de citação.

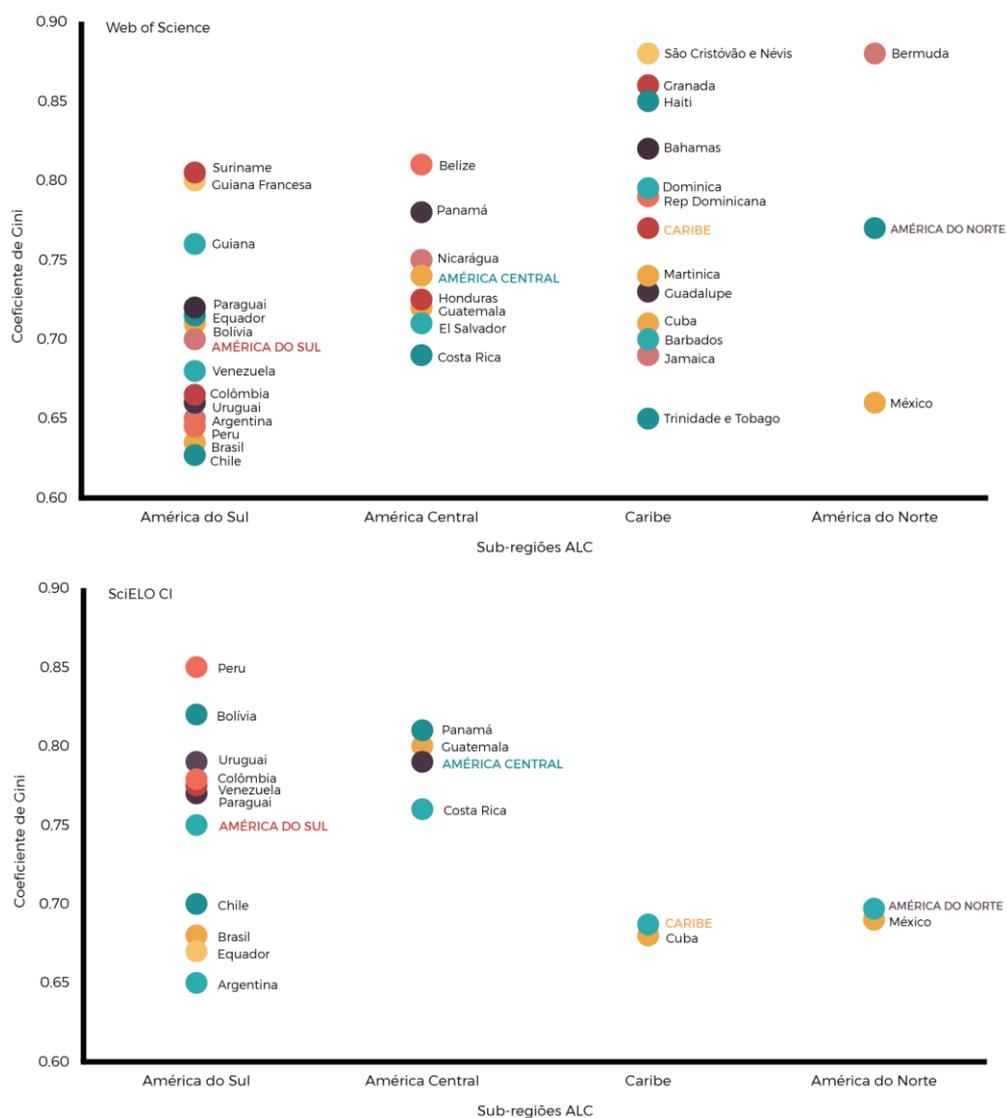
Em estudo sobre a distribuição da ciência mundial, Frame, Narin e Carpenter (1977) demonstraram que a lacuna entre os países que têm e os que não têm é ainda maior na ciência que na economia e na sociedade. Os autores identificaram o valor Gini de 0,9082 na distribuição da produção científica entre os países do mundo e observaram que um pequeno grupo de dez países dominava a produção da ciência *mainstream* em 1973, concentrando 83,92% da literatura científica mundial. Comparado à distribuição da terra, da população e da produção econômica mundial, o valor referente à distribuição das publicações foi o mais elevado, indicando forte concentração e altos níveis de desigualdade. Outros estudos também analisaram a concentração da ciência mundial e observaram que um pequeno grupo de países dominava a produção e o impacto, a exemplo dos trabalhos de Gibbs (1995), May (1997), King (2004) e Huang, Tang e Chen (2011). Passadas algumas décadas do estudo pioneiro de Frame, Narin e Carpenter (1977), o valor de Gini é praticamente o mesmo para os cerca de 240 países com pelo menos um artigo na WoS entre 2003 e 2014, ou seja, 0,8984, o que indica que o padrão é válido na atualidade, bem como a concentração das publicações entre os dez países mais produtivos, que juntos acumulam 81,32% da produção científica mundial no período.

Ainda que os valores de Gini se mostrem um pouco menos acentuados na ALC, a desigualdade científica regional é proporcionalmente mais elevada, considerando que a região reúne cerca de 1/5 dos países e abrange menor diversidade. Os valores de Gini acompanham a concentração territorial das pesquisas, com os quatro países mais produtivos (Brasil, México, Argentina e Chile), que também concentram índices elevados de PIB, população e área de física, reunindo 91,15% dos artigos e 93,79% das citações na WoS, enquanto Brasil, Colômbia,

México e Chile reúnem 85,55% dos artigos e 94,56% das citações na SciELO CI, o que comprova a concentração das pesquisas e a desigualdade que se estabelece nos dois contextos.

Além da desigualdade entre os países/territórios, o Coeficiente de Gini foi utilizado para medir a desigualdade existente entre as áreas de pesquisa no âmbito dos próprios países (Tabela 63, Gráfico 72). Neste caso, o índice de Gini também pode mostrar a especialização dos países pela concentração em áreas de pesquisa, como indicado por Abramo, D'Angelo e Di Costa (2015), ainda que não revele diretamente os campos de maior especialização. O valor de Gini foi gerado apenas para os países com 100 ou mais artigos, uma vez que se trata de uma medida calculada por meio de uma análise de razão, o que pode gerar prejuízos aos países menores. Em geral, pequenos países concentram esforços de pesquisa num conjunto menor de áreas, de modo que é preciso cuidado na comparação entre países com distintos padrões de publicação.

Gráfico 72 – Desigualdade entre as áreas de pesquisa por país e sub-região da ALC (2003-2014)



Os valores do Coeficiente de Gini apresentados na Gráfico 72, todos no intervalo de 0,60-0,90, demonstram a forte concentração territorial das publicações nas áreas de pesquisa e indicam que a desigualdade entre as áreas de pesquisa é uma característica comum aos diversos países da região. As disparidades são menores entre os países mais produtivos ou em pequenos países com padrões de comunicação científica mais equilibrados, como Uruguai e Trinidad e Tobago. Tendência semelhante de concentração temática foi observada por Abramo, D'Angelo e Di Costa (2015) na análise da especialização científica das regiões e províncias italianas nos anos 2006 a 2010, embora a pesquisa tenha se concentrado nas 20 categorias temáticas de maior especialização. Nesse caso, o intervalo do valor de Gini ficou entre 0,60 e 0,80.

Os resultados comprovam a tendência geral de Gini mais elevado nos pequenos países ou naqueles que, embora maiores em tamanho e população, ainda apresentam atividade científica incipiente. De modo geral, Caribe e América Central apresentam os maiores níveis de concentração temática, em boa parte por decorrência da ausência de publicações em diversas áreas de pesquisa. O mesmo ocorre com pequenos países/territórios das outras sub-regiões, a exemplo de Suriname, Guiana e Guiana Francesa na América do Sul, e de Bermuda na América do Norte. Os valores de Gini também tendem a ser um pouco mais elevados na SciELO CI, indicando maior concentração nesse contexto, possivelmente em decorrência do menor número de áreas de pesquisa contempladas na produção científica da ALC na base regional.

No caso da desigualdade entre as áreas de pesquisa, a distribuição dos valores de Gini não decorre apenas do perfil científico e da especialização dos países da região, mas está associada à distribuição dos esforços de pesquisa e aos padrões de comunicação científica de diferentes áreas, além dos vieses temáticos provocados pelo escopo e cobertura das bases de dados. Além das Ciências Sociais e Humanidades, tradicionalmente sub-representadas nas bases de dados internacionais, há diferentes padrões de produção e citação e distintos níveis de cobertura das áreas de pesquisa nas ciências duras, inclusive nos campos que definem os modelos paradigmáticos de publicação bio-ambiental e ocidental na região.

Os resultados revelam que a estrutura da ciência mundial, baseada em hierarquias e desigualdades historicamente constituídas, se manifesta de diversas formas na ciência latino-americana e caribenha, quer pelas relações que se estabelecem no sistema científico internacional, quer pela distribuição geográfica e temática da produção científica entre os países da região. Além das disparidades na distribuição da ciência, as assimetrias nas relações de colaboração também podem reforçar situações de desigualdade interna e externa. Da mesma forma, as políticas científicas nacionais e as estratégias de priorização de campos e temáticas, assim como a adoção de critérios de avaliação e de valorização da prática científica baseados

em critérios de excelência acadêmica, cada vez mais frequentes no contexto de crescente internacionalização e competição da ciência latino-americana e caribenha, também tendem a ter implicações sobre a distribuição e os desequilíbrios da ciência regional.

A *Declaración de América Latina y el Caribe*, apresentada durante o *Foro Mundial sobre la Ciencia*, realizado em Budapeste em 2009, alertou para o cenário de progressos heterogêneos da ciência nas distintas regiões do planeta e para a concentração do conhecimento nos países desenvolvidos, o que tem contribuído para aumentar a distância tecnológica entre as nações. O documento também chamou a atenção para a heterogeneidade da ciência latino-americana e caribenha e a necessidade de reduzir as disparidades no interior da ALC e suas diferenças com outras regiões mais avançadas. A Declaração definiu as bases para um programa estratégico de colaboração entre os países da região, baseado na articulação de instituições multilaterais em torno de estratégias comuns e no fortalecimento da cooperação regional e internacional, com enfoque em mecanismos de cooperação sul-sul, projetos orientados a problemas concretos da região, fortalecimento do intercâmbio de estudantes e pesquisadores e criação de centros de excelência e parques científico-tecnológicos voltados ao desenvolvimento regional, entre outras ações (DECLARACIÓN..., 2009).

Os caminhos para a redução da desigualdade e melhoria das posições dos países da ALC na ciência regional e global passam pelo reconhecimento da importância da região em sua dimensão continental, rica em recursos naturais e com ampla diversidade, e pelos esforços contínuos de integração regional. Mesmo que cada país tenha um perfil distinto e diferentes interesses de pesquisa, há muito mais semelhanças e interesses comuns que justificam a colaboração científica entre os países e as parcerias estratégicas com outras nações. O apoio mútuo, o compartilhamento de esforços, infraestrutura e equipamentos e o maior intercâmbio de estudantes e pesquisadores tendem a ampliar o espaço de oportunidades dos campos e países e fortalecer a integração científica latino-americana e caribenha.

Frente às mudanças políticas, sociais e econômicas da região e às transformações da ciência e da comunicação científica no início do século XXI, que incluem perspectivas mais amplas sobre a ciência aberta, colaborativa e responsável, cabe a ALC reafirmar a ciência como um bem público e uma atividade socialmente responsável, somando esta luta à defesa da educação superior como um bem público e social que marcou as comemorações dos 100 anos da Reforma de Córdoba em 2018 e sustentou a *Declaración de la III Conferencia Regional de Educación Superior para Latinoamérica y el Caribe – CRES 2018* (DECLARACIÓN..., 2018). A ciência, assim como a educação superior, tem particularidades relevantes na ALC, as quais definem a identidade científica latino-americana e caribenha e devem ser preservadas.

5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A ALC é responsável por cerca de 3,5% dos investimentos mundiais em CT&I, 3,7% dos recursos humanos e 4,5% da produção científica. Com dimensões geográficas continentais, ocupa pouco mais de 15% da superfície do globo e reúne 8,6% da população. Há uma grande divisão do conhecimento científico entre os países da ALC e os países centrais ou de regiões tecnologicamente avançadas. A divisão se estabelece para a região como um todo e contribui para a definição de posições mais ou menos periféricas na ciência internacional, mas também se reflete na própria região, com diferenças significativas entre os países. Em geral, nações maiores e com melhores índices de desenvolvimento tendem a ter melhor desempenho que os países menores da América do Sul, América Central e Caribe.

Neste trabalho nos questionamos sobre as configurações e os padrões de especialização da ciência *mainstream* (internacional) e periférica (regional/local) da ALC no início do século XXI, incluindo artigos e citações e dados de insumos em ciência e tecnologia. Igualmente nos perguntamos sobre a distribuição geográfica, temática e temporal das publicações e citações e sua difusão em revistas regionais ou internacionais. Em especial nos dedicamos à análise dos perfis científicos e dos padrões de especialização dos países e da região e à compreensão dos reflexos dessas e de outras configurações sobre as desigualdades científicas regionais e as posições ocupadas pelos países na ciência internacional.

Os resultados revelam que o início do século XXI foi marcado por um tempo favorável nos investimentos em CT&I, na formação de recursos humanos e no aumento da produção científica dos países da região, atingindo certa estabilidade nos últimos anos. Os avanços da ciência regional decorrem tanto da criação e do aperfeiçoamento dos sistemas nacionais de CT&I, das políticas científicas e tecnológicas e dos sistemas de avaliação em diversos níveis, como das transformações da comunicação científica eletrônica, do acesso aberto e dos esforços de internacionalização dos países da região, além do surgimento e da consolidação dos sistemas regionais de indexação e da ampliação do escopo das bases de dados internacionais.

A produção científica regional publicada na forma de artigos apresenta características de ciência *mainstream* e periférica, em especial pela indexação em bases de dados regionais e internacionais, mas também pela tipologia e idioma dos artigos, pela difusão em revistas e pelos padrões de atividade e impacto das publicações. Os artigos originais representam mais de 90% dos artigos da região na WoS e acompanham os parâmetros internacionais, enquanto na SciELO CI o índice supera 95%. O aumento progressivo dos artigos de revisão, que representam pouco mais de 3,5% nas duas fontes, reflete os esforços da região na consolidação de conhecimentos

a partir da literatura. A similaridade entre a ciência *mainstream* e periférica indica que a ALC segue um padrão em relação às práticas de produção do conhecimento e às estratégias de publicação de distintos tipos de artigos nas revistas regionais e internacionais.

A mesma tendência não se evidencia no idioma dos artigos, uma característica relevante e com implicações sobre os padrões de impacto das publicações. Enquanto o inglês, língua franca da ciência internacional, representa pouco mais de 85% dos artigos da região na WoS, não reúne 25% dos artigos na SciELO CI. O predomínio do português e espanhol e o baixo uso do inglês constituem clara característica da ciência regional e reforçam um traço contundente da ciência das periferias: a publicação de resultados de pesquisas em idiomas locais diferentes do inglês. Apesar das limitações, a publicação em inglês é um dos principais esforços de internacionalização da ciência da ALC, assim como a colaboração internacional. O idioma é um elemento essencial para a integração com a ciência mundial e constitui um imperativo para a superação de barreiras linguísticas pela ciência das periferias.

A difusão dos artigos em revistas revela que não existem fronteiras claras entre a ciência *mainstream* e periférica no que se refere às principais revistas responsáveis pela publicação. Os resultados indicam que as revistas mais produtivas da SciELO CI compõem, em boa parte, o grupo de revistas regionais indexadas na WoS. As duas bases de dados indexam 126 revistas comuns, as quais reúnem mais de 20% dos artigos da ALC. Destaca-se assim a importância da ciência de acesso aberto promovida pela SciELO e o papel primordial da base em ampliar a visibilidade da ALC nos contextos regional e internacional. A mesma importância é atribuída ao núcleo central de revistas internacionais da WoS, que contribui significativamente para a divulgação das pesquisas e a ampliação do impacto dos artigos no contexto global.

A concentração das publicações e citações é um aspecto evidente na produção científica regional, tanto no que se refere às revistas utilizadas para publicação como na distribuição da produção científica entre campos e países. Por outro lado, os resultados indicam um importante equilíbrio da ciência da ALC em relação à difusão regional e internacional dos artigos. A produção científica da região divulgada em revistas da ciência *mainstream* revela o perfil internacional da ciência regional, orientado pela publicação em revistas estrangeiras, em especial da Europa e dos Estados Unidos. O equilíbrio surge na comparação com a ciência local ou periférica coberta pela SciELO CI. Esse perfil é distinto para as diferentes áreas, padrão que se revela na análise geral dos canais preferenciais de comunicação.

Outro destaque em relação às revistas da ALC é a contribuição das bases de dados regionais para a profissionalização e qualificação das publicações, em níveis distintos para os diversos países. A criação e consolidação dos sistemas regionais de indexação, a exemplo da

Latindex, SciELO e RedALyC, impulsionou e qualificou a edição de revistas e ampliou a visibilidade da produção científica regional. Os resultados evidenciam a importância e a complementaridade das bases regionais para o preenchimento de lacunas provocadas pela sub-representação da ciência periférica em índices internacionais. Com base na complementaridade, as políticas de publicação de revistas e os exercícios de avaliação da ciência da ALC podem incluir mais amplamente as bases de dados e os índices alternativos, considerando seu papel essencial no preenchimento de lacunas e na divulgação da ciência local e regional.

A distribuição das publicações e citações da ALC revela a proeminência das ciências duras na atividade e no impacto e a clara diferença entre os padrões de publicação e citação da ciência *mainstream* e periférica. Brasil, México, Argentina, Chile e Colômbia são os países mais produtivos, seguidos por Venezuela, que mantém a sexta posição apesar do decréscimo da produção científica nos últimos anos, e por um grupo de países menores e com impacto em geral mais elevado. O paralelo entre a ciência *mainstream* e periférica reforça, em especial, o potencial superior de impacto da produção científica internacional. Mesmo nesse contexto, entretanto, as médias de citação da região são menores que as médias mundiais, ficando entre 20% e 60% abaixo do esperado, com variação significativa entre os campos de ciência e tecnologia. A produção regional indexada na WoS supera as médias globais de citação apenas em seis das 151 áreas de pesquisa e aproxima-se em outras 12. As maiores médias de citação são alcançadas na WoS por Ciências Médicas & da Saúde, Ciências Naturais e Engenharia & Tecnologia, enquanto na SciELO CI se destacam Ciências Agrárias, Ciências Médicas & da Saúde e Ciências Naturais. Na comparação com os padrões internacionais, o volume de citações na SciELO CI é bastante reduzido, o que reforça as características da ciência periférica da ALC, prioritariamente escrita em português e espanhol e com baixo impacto mesmo na própria região.

O impacto modesto da produção científica regional nos dois contextos confirma a hipótese H_1 da pesquisa, que supôs que a crescente atividade científica da ALC no início do século XXI ainda não se reflete em maior impacto da produção científica. Além dos resultados, a comparação com estudos anteriores comprova a suposição e indica pequenas variações do impacto no decorrer do tempo. Brasil e Cuba têm as menores médias de citação entre os países produtivos, e Argentina, Chile, Costa Rica, Peru e Uruguai obtêm os índices mais elevados. O impacto superior de pequenos países, como Bermuda, Santa Lúcia e Panamá, está associado à colaboração internacional e contribui para elevar as médias de citações da região, embora o peso do Brasil e de outros países exerça maior influência sobre o impacto médio regional.

A produção de conhecimento mundial é competitiva e requer da região uma melhoria significativa na capacidade de produzir resultados que sejam utilizados e, conseqüentemente,

gerem citações. Os indicadores relativos de atividade e impacto mostram que a região ainda tem um longo caminho a percorrer na ciência *mainstream*, igualmente longo na ciência periférica. Os países da região enfrentam tradicionalmente uma escassez de recursos financeiros para as atividades de CT&I, que despontou de forma mais intensa nos últimos anos, após um período favorável no início do século XXI. Em alguns casos, a escassez também se reflete na redução dos recursos humanos. Em termos de investimentos, a situação implica em escolhas que destinam, em geral, mais recursos para áreas estratégicas ao desenvolvimento econômico, reduzindo a competitividade de áreas e campos já desfavorecidos na ciência regional.

Os padrões de especialização integraram a análise dos perfis científicos dos países e da região e revelaram semelhanças e diversidade na ciência regional, que em geral se caracteriza pelos modelos paradigmáticos de publicação bio-ambiental e ocidental. O perfil científico da ALC é marcado pelo predomínio das Ciências Naturais, que em conjunto com as Ciências Agrárias definem o modelo bio-ambiental. As Ciências Médicas & da Saúde também têm ampla cobertura e contribuem para elevar o impacto da região. O padrão bio-ambiental é predominante em 18 dos 22 países e territórios avaliados, sendo o único modelo em nove casos e compondo modelos híbridos em outros nove. O peso da produção de Brasil, México, Argentina, Chile, Colômbia e Venezuela, que combinam igualmente o padrão com outros modelos de publicação, contribui para a hegemonia do enfoque bio-ambiental das pesquisas na ciência regional.

A adoção do modelo ocidental por um importante conjunto de países (Brasil, Colômbia, Cuba, Granada, Jamaica, Paraguai e Peru) indica a importância das áreas de Biomedicina e Medicina Clínica para a constituição do perfil científico regional. Ao passo que o perfil bio-ambiental se sustenta em competências pré-existentes, a adesão ao modelo ocidental revela os esforços de alguns países para alcançar novos espaços na ciência *mainstream* e periférica. Já a adesão de Cuba, México e Venezuela ao modelo japonês, e de Chile, Guatemala, México, Trinidad e Tobago e Argentina a um modelo baseado nas Ciências Sociais e Humanidades, constituindo modelos híbridos, não têm reflexos sobre os modelos gerais de publicação da região, embora contribuam para a especialização científica regional em diversas áreas.

A combinação de modelos de publicação na ciência da ALC revela um modelo híbrido de pesquisa bastante positivo para o contexto amplo e diverso que constitui a ciência regional. Os modelos de publicação bio-ambiental e ocidental ocorrem tanto na ciência *mainstream* como na ciência periférica, indicando um consistente padrão de especialização na região. Modelos distintos se revelam nos dois contextos para México, Nicarágua, Panamá, Uruguai e Venezuela, mas sem reflexos sobre o conjunto da ciência regional. A literatura revela que os modelos de publicação seguidos pela ALC também prevalecem na ciência internacional, em especial na

Europa Ocidental e América do Norte, o que aponta para uma aproximação com os modelos de publicação de regiões centrais. Por outro lado, as diferenças nos padrões de especialização e a variabilidade temática refletem aspectos da diversidade regional.

Os resultados confirmam apenas parcialmente a hipótese H₂ da pesquisa, que supôs que a região tende a seguir os padrões da ciência *mainstream* nos modelos de especialização, com enfoque nos modelos bio-ambiental e ocidental e pouca variabilidade entre os países. A variabilidade temática, entretanto, mostrou-se significativa na ciência regional e parece retratar a complexidade da ALC, marcada por diferentes contextos e trajetórias históricas. A diversidade nos padrões de especialização em campos e áreas de pesquisa é positiva e reflete a multiplicidade de interesses da ciência regional. Essa diversidade e os temas de interesse local e regional devem ser preservados e dependem, em boa parte, que a ciência siga como um bem público, complementada pela iniciativa privada. O olhar atento aos temas da ciência regional pode evitar a convergência e a concentração de esforços em agendas de pesquisa da ciência *mainstream*, o que poderia ser bastante prejudicial à ciência e ao desenvolvimento regional.

As configurações da ciência e os perfis científicos dos países e da região, aliados às posições ocupadas na ciência internacional, também confirmam a hipótese H₃ da pesquisa e comprovam que a ciência da ALC apresenta características de ciência *mainstream* e periférica, mas ocupa, em geral, posições periféricas no sistema científico internacional. Ainda que marque presença relevante e siga a ciência *mainstream* nos modelos de publicação e em outros padrões, a região ocupa um espaço periférico na ciência mundial. Essa posição também resulta de aspectos geográficos, históricos, econômicos, linguísticos e culturais que constituem a ciência regional, além de pressões das relações centro-periferia. O aumento da produção científica, as políticas de internacionalização e acesso aberto e a ampliação da indexação de revistas em bases regionais e internacionais têm ampliado a visibilidade da região e contribuído para melhorar as posições dos países em *rankings* internacionais. Exemplo disso são Brasil e Colômbia, que passaram, respectivamente, da 21^a e 63^a posição no volume de artigos entre 1991 e 2002 para a 14^a e a 52^a posição entre 2003 e 2014. Apesar dos esforços notáveis dos países no início do século XXI, não há evidências de mudança da posição periférica da região na ciência global.

A distribuição da ciência é bastante irregular entre os países da região, e mesmo entre as áreas de pesquisa e os campos de ciência e tecnologia. O fenômeno é comum na ciência mundial, com dez países concentrando cerca de 90% da produção científica, enquanto outros têm participação inexpressiva. Entretanto, a concentração se mostra proporcionalmente mais elevada na ALC, com quatro países reunindo mais de 90% dos artigos e citações e um único país produzindo mais de 50% da produção científica na ciência *mainstream* e periférica. O valor

de Gini para a distribuição dos artigos entre países da ALC na WoS é de 0,88 e para a distribuição das citações é de 0,86, enquanto na SciELO CI o índice é um pouco mais elevado, alcançando o valor de 0,89 na distribuição dos artigos e 0,92 na distribuição das citações. Além da desigualdade entre os países, há forte concentração de artigos e citações entre as áreas de pesquisa. Neste caso, os valores do Coeficiente de Gini, todos no intervalo de 0,60-0,90, comprovam que a desigualdade temática é uma característica comum na região. Os resultados confirmam a hipótese H₄ da pesquisa e comprovam que existe forte desigualdade científica na região, com poucos campos e países reunindo a maior parte da produção e do impacto regional. A concentração de esforços e resultados entre os principais países revela que a ciência da ALC é marcada por intensa desigualdade, liderada por poucas nações e caracterizada por baixa integração regional, especialmente em relação aos países e territórios do Caribe.

Por fim, com base na literatura, é possível inferir que a colaboração internacional é reconhecida como uma estratégia importante na região e diversos países fizeram dela parte de suas políticas científicas. Além da busca pela simetria nas relações de colaboração e do cuidado com a dependência acadêmica, outro desafio para a região é o baixo nível de colaboração intra-regional, mais acentuado no Caribe, onde um nível elevado de colaboração intra-regional é encontrado apenas entre Jamaica e Trinidad e Tobago. Por outro lado, mais de 80% dos artigos de Granada são produzidos em coautoria com pesquisadores americanos, situação que se reproduz em diferentes níveis na região, com os Estados Unidos atuando invariavelmente como o principal parceiro científico dos países da ALC.

As contribuições da pesquisa para os estudos da ciência e da comunicação científica referem-se a aspectos teóricos, metodológicos e empíricos. A contribuição teórica contempla a reflexão sobre as relações centro-periferia e a avaliação da ciência com base em indicadores, além da sistematização de indicadores bibliométricos de atividade e impacto pouco utilizados nos estudos sobre a ciência regional. Argumentamos que a avaliação da ciência exige atenção ao contexto e aos objetivos dos sistemas de CT&I e defendemos o uso de múltiplos indicadores e fontes de dados complementares, capazes de refletir mais amplamente as configurações da ciência periférica. As reflexões nos abastecem de elementos para pensar as políticas científicas e os sistemas de avaliação e seus possíveis reflexos sobre os modos de fazer ciência na ALC. As contribuições metodológicas referem-se ao uso de múltiplos indicadores, relativos e normalizados, confrontados com padrões de referência de âmbito nacional, regional e global, e à adoção de fontes de dados complementares, de alcance regional e global, o que garantiu um retrato mais completo da ciência da ALC. As contribuições empíricas, por sua vez, são possivelmente as mais relevantes e fornecem um importante panorama das configurações do

conjunto da ciência latino-americana e caribenha no início do século XXI, dos perfis dos países e da região e de seus padrões de especialização. A pesquisa também contribui para o entendimento das posições ocupadas pelos países da região na ciência internacional e apresenta evidências de desigualdade em diversos aspectos da ciência regional.

No que se refere às implicações para as políticas científicas, os resultados podem subsidiar a formulação de políticas científicas e tecnológicas e orientar ações de integração da ciência da ALC, tanto no contexto dos sistemas nacionais de CT&I como no âmbito de organismos multilaterais que estimulam o desenvolvimento científico regional. As configurações e os padrões de especialização da ciência da ALC mostram os campos e países com melhor performance e aqueles que, em função de suas características, precisam ser impulsionados para obter melhores resultados. Os perfis científicos nacionais e regional podem subsidiar a definição de agendas de pesquisa em temas de interesse local, regional ou internacional. Por fim, os resultados também podem orientar o desenvolvimento de bases de dados e sistemas regionais de indexação no que se refere ao escopo e cobertura, tendo em vista a diversidade geográfica, temática e cultural das revistas e da produção científica regional.

A atenção dos governos e organismos multilaterais ao panorama da ciência da ALC e aos padrões de especialização é exigida em todos os países e territórios. O impulso da ciência regional no início do século XXI comprova o potencial de pesquisa existente, assim como as perspectivas da ciência aberta e colaborativa, que ganham força na região. Maior atenção é exigida aos países e territórios da América Central e Caribe, cuja situação periférica compromete a ciência dessas nações e o desenvolvimento científico regional. Para promover a ciência e reforçar o peso continental da ALC é preciso perceber o *locus* dos embates entre interesses e ideias que circulam nesse contexto e compreender que o todo pode ser mais importante que a soma das partes, e que as partes se complementam e precisam ser consideradas em relação ao todo, com respeito às suas particularidades.

Os caminhos para a melhoria das posições dos países na ciência internacional e para a redução das desigualdades científicas regionais passam por uma compreensão ampla da ciência local, nacional e regional nos contextos em que é produzida. As políticas científicas também devem prever a colaboração e o apoio mútuo entre os países e territórios, tanto no que se refere aos insumos como à produção científica. Projetos voltados a metas regionais, em perspectivas integracionistas, podem ser transformadores em médio e longo prazo. O olhar para a ciência internacional também não pode ser diminuído, sob pena de ampliar os afastamentos entre a ciência *mainstream* dos países centrais e a ciência de campos e países da região.

Novos olhares também são exigidos aos sistemas de avaliação da ciência na ALC, por vezes sustentados em parâmetros externos pouco adaptados à realidade local, baseados numa ideia de excelência acadêmica que apresenta sinais de exaustão no mundo todo e, em especial, nas regiões periféricas. A literatura e os movimentos recentes pelo uso mais adequado de indicadores na avaliação científica incentivam o questionamento e a discussão das políticas científicas e dos sistemas de avaliação, além da reflexão sobre as práticas e os modos de fazer ciência na ALC. O debate construtivo sobre tais assuntos é urgente para a consolidação de uma cultura de pesquisa própria e adequada aos países da região. Que avaliação queremos para a ciência regional? Qual a relevância dos parâmetros adotados para o nosso contexto? Que excelência é essa e para que ela contribui? Quem nos avalia e com que propósito? Como a Cientometria e os Estudos Sociais da Ciência podem fazer frente a esses problemas? Essas e outras questões permeiam alguns debates sobre os rumos da ciência regional na atualidade, mas precisam ser debatidas mais amplamente no âmbito dos países e da região.

Os tempos são de mudanças na ciência e na comunicação científica, impulsionadas pelos avanços tecnológicos, pela ênfase nos processos colaborativos e pelo acesso aberto ao conhecimento científico. As perspectivas mais amplas da ciência aberta e responsável apontam para o conhecimento transparente e disponível, de forma aberta e rápida, para todos. A reflexão e o debate sobre as políticas e práticas de avaliação dos espaços periféricos são essenciais nesse cenário, e os indicadores devem servir para impulsionar a ciência das periferias e não para constituir obstáculos que comprometam o seu desenvolvimento.

O escopo da pesquisa e sua metodologia nos permitiram revelar diversas configurações da ciência regional, mas se mostraram insuficientes para elucidar outros aspectos igualmente relevantes sobre os rumos da ciência na ALC. Os padrões de referência definidos para os indicadores têm fortes implicações sobre os resultados, principalmente nos perfis científicos dos países e em seus padrões de especialização. Há que se considerar também os limites impostos pelas fontes de dados, tanto no contexto internacional, pelo escopo restritivo da WoS, como no contexto regional, pela cobertura da SciELO, um índice seletivo de revistas regionais que não contempla grande parte das revistas da ALC. Portanto, fontes como WoS e SciELO podem ser usadas para avaliar a ciência *mainstream* e periférica da ALC, mas apenas com base no segmento de revistas consideradas mais qualificadas.

Além dos limites dos dados bibliográficos e dos indicadores, destacam-se as restrições impostas pela ausência de dados de *input* de boa parte dos países do Caribe e a classificação temática das áreas de pesquisa da WoS e SciELO, que pode ter influenciado a compreensão sobre os padrões de especialização a partir de definições das bases de dados, nem sempre claras

e por vezes pouco exaustivas, em especial na base regional. Por fim, os limites operacionais impostos pelo volume de dados e pelo tempo disponível para a pesquisa impediram olhares mais específicos e a criação de linhas de tendência que poderiam indicar mudanças nos modelos de publicação nos últimos anos, desafio que foi parcialmente cumprido na comparação com os resultados de estudos anteriores sobre a ciência regional.

Outras perspectivas podem ser exploradas em estudos futuros, como novos enfoques sobre os campos e países da ALC, incluindo a cultura de pesquisa e as estratégias de publicação, além de outras questões relevantes na ciência regional. Estudos subsequentes também podem:

- a) analisar a distribuição dos recursos humanos e da produção científica regional por gênero, etnias e outros aspectos da diversidade regional;
- b) investigar a interculturalidade e os conhecimentos tradicionais na ciência regional e seus reflexos sobre o desenvolvimento sustentável;
- c) analisar as contribuições do acesso aberto e dos sistemas regionais de indexação para a redução das desigualdades na ciência regional;
- d) examinar a publicação de artigos da ALC em acesso aberto e seu impacto regional e global em comparação com as publicações tradicionais;
- e) compreender a produção tecnológica e a distribuição de patentes entre os países;
- f) identificar simetrias, assimetrias e relações de dependência acadêmica na mobilidade e na colaboração científica intra e extrarregional;
- g) descrever os esforços de integração acadêmica regional e seus reflexos sobre o desenvolvimento científico dos países e da região;
- h) compreender o papel da ciência aberta (*Open Science*) e da pesquisa e inovação responsável (*Responsible Research and Innovation*) no contexto da ALC;
- i) avaliar a adequação dos modelos paradigmáticos de publicação ao contexto de interdisciplinaridade e complexidade crescentes da ciência mundial.

REFERÊNCIAS

- ABRAMO, G.; CICERO, T.; D'ANGELO, C. A. Assessing the varying level of impact measurement accuracy as a function of the citation window length. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 5, n. 4, p. 659-667, 2011.
- ABRAMO, G.; CICERO, T.; D'ANGELO, C. A. Revisiting the scaling of citations for research assessment. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 6, n. 4, p. 470-479, 2012.
- ABRAMO, G.; D'ANGELO, C. A. Evaluating research: from informed peer review to bibliometrics. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 87, n. 3, p. 499-514, 2011.
- ABRAMO, G.; D'ANGELO, C. A. Ranking research institutions by the number of highly-cited articles per scientist. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 9, n. 4, p. 915-923, 2015.
- ABRAMO, G.; D'ANGELO, C. A.; DI COSTA, F. A new bibliometric approach to assess the scientific specialization of regions. **Research Evaluation**, Guildford, v. 23, n. 2, p. 183-194, 2014.
- ABRAMO, G.; D'ANGELO, C. A.; DI COSTA, F. A new approach to measure the scientific strengths of territories. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, New York, v. 66, n. 6, p. 1167-1177, 2015.
- ACEVEDO, A. M. *et al.* Distribution and trends of Hematology and Oncology research in Latin America: a decade of uncertainty. **Cancer**, New York, v. 120, n. 8, p. 1237-1245, 2014.
- ACOSTA, M. *et al.* Regional scientific production and specialization in Europe: the role of HERD. **European Planning Studies**, Abingdon, v. 22, n. 5, p. 949-974, 18 dez. 2014.
- ADAMS, J. Collaborations: the fourth age of research. **Nature**, London, v. 497, n. 7451, p. 557-560, 2013.
- AGUADO LOPEZ, E. *et al.* Ibero-america in mainstream science (Thomson Reuters/Scopus): a fragmented region. **Interciencia**, Caracas, v. 39, n. 8, p. 570-579, 2014.
- AKSNES, D. W.; TAXT, R. E. Peer reviews and bibliometric indicators: a comparative study at a Norwegian university. **Research Evaluation**, Guildford, v. 13, n. 1, p. 33-41, 2004.
- AKSNES, D. W.; VAN LEUWEN, T.; SILVERSTEN, G. The effect of booming countries on changes in the relative specialization index (RSI) on country level. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 101, n. 2, p. 1391-1401, 2014.
- ALEIXANDRE BENAVENT, R. Factor de impacto, competencia comercial entre Thomson Reuters y Elsevier, y crisis económica. **Anuario ThinkEPI**, Barcelona, v. 3, p. 27-29, 2009.
- ALFARAZ, P. H.; CALVIÑO, A. M. Bibliometric study on Food Science and Technology: scientific production in Iberian-American countries (1991-2000). **Scientometrics**, Amsterdam, v. 61, n. 1, p. 89-102, 2004.
- ALMEIDA, E. C. E.; GUIMARÃES, J. A. Brazil's growing production of scientific articles: how are we doing with review articles and other qualitative indicators? **Scientometrics**, Amsterdam, v. 97, n. 2, p. 287-315, 2 nov. 2013.
- ALONSO-GAMBOA, J. O.; CETTO, A. M. Latindex: revistas científicas iberoamericanas y cooperación regional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 44, n. 2, p. 187-198, 2015.

- ALONSO-GAMBOA, J. O.; REYNA-ESPINOSA, F. R.; SÁNCHEZ-ISLAS, L.A. Características y calidad editorial de las revistas científicas mexicanas: la aportación de Latindex. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 44, n. 2, p. 276-289, 2005.
- ALPERIN, J. P.; FISCHMAN, G. E. Revistas científicas hechas em latinoamerica. *In*: ALPERIN, J. P.; FISCHMAN, G. E. (Ed.). **Hecho en Latinoamérica**: acceso abierto, revistas académicas e innovaciones regionales. Buenos Aires: CLACSO, 2015. p. 107-116.
- ALVAREZ, G. R; VANZ, S. A. S.; BARBOSA, M. Scientometric indicators for Brazilian research on High Energy Physics, 1983-2013. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 89, supl. 3, p. 2525-2543, 2017.
- ALVES, P. **Coeficiente Gini no R**. 2016. Disponível em: <https://econometricpatrick.quora.com/Coeficiente-Gini-no-R>. Acesso em: 03 set. 2018.
- ANDRADE, D. C. *et al.* Bibliometric analysis of South American research in sports science from 1970 to 2012. **Motriz - Revista de Educação Física**, Rio Claro, v. 19, n. 4, p. 783-791, 2013.
- APESTEGUÍA, S. **Paleontología en Argentina**: dinosaurios y fósiles. [201?]. Disponível em: <https://argentinaxplora.com/activida/paleo/paleodos.htm>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- ARAÚJO RUIZ, J. A. *et al.* Cuban scientific articles in ISI Citation Indexes and CubaCiencias databases (1988-2003). **Scientometrics**, Amsterdam, v. 65, n. 2, p. 161-171, 2005.
- ARAÚJO RUIZ, J. A.; ARENCIBIA JORGE, R.; GUTIERREZ CALZADO, C. Ensayos clínicos cubanos publicados en revistas de impacto internacional: estudio bibliométrico del período 1991-2001. **Revista Española de Documentación Científica**, Madrid, v. 25, n. 3, p. 254-266, 2002.
- ARBELAEZ-CORTES, E. Knowledge of Colombian biodiversity: published and indexed. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 22, n. 12, p. 2875-2906, 2013.
- ARGENTI, G.; FILGUEIRA, C.; SUTZ, J. From standardization to relevance and back again: science and technology indicators in small, peripheral countries. **World Development**, Oxford, v. 18, n. 11, p. 1555-1567, 1990.
- ARGENTINA. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). **Red Institucional**. 2018. Disponível em: <https://red.conicet.gov.ar>. Acesso em: 27 ago. 2018.
- ARUNACHALAM, S. Peripherality in science: what should be done to help peripheral science get assimilated into mainstream science. *In*: GAILLARD, J.; ARVANITIS, R. (Ed.). **Science indicators for developing countries**. Paris: ORSTOM, 1992. p. 67-76.
- ARUNACHALAM, S. Science on the periphery: can it contribute to mainstream science? **Knowledge and Policy**, Pittsburg, v. 8, n. 2, p. 68-87, 1995.
- BAGATTOLLI, C. *et al.* Relaciones entre científicos, organismos internacionales y gobiernos en la definición de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica. *In*: CASAS, R.; MERCADO, A. (Coord.). **Mirada Iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación**: perspectivas comparadas. Buenos Aires: CLACSO, 2015. p. 187-219.
- BALASSA, B. The changing pattern of comparative advantage in manufactured goods. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 61, n. 2, p. 259-266, maio 1979.
- BARANDIARAN, J. Reaching for the Stars? Astronomy and Growth in Chile. **Minerva**,

London, v. 53, n. 2, p. 141-164, 2015.

BARREIRO, A.; VELHO, L. The Uruguayan basic scientists' migrations and their academic articulation around the PEDECIBA. **Science Technology & Society**, India, v. 2, n. 2, p. 261-284, 1997.

BARRETO, S. M. *et al.* Epidemiology in Latin America and the Caribbean: current situation and challenges. **International Journal of Epidemiology**, Oxford, v. 41, n. 2, p. 557-571, 2012.

BARRÍA, C. Como a Bolívia se tornou o país que mais cresce na América do Sul. **BBC News**, 29 out. 2017. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/internacional-41753995. Acesso em: 30 ago. 2018.

BASTOS, C. A.; LORDEMAN, J. A. **The innovation system in Bolivia: overall perspectives**. La Paz: Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, 2014.

BASUALDO, J. A. *et al.* Bibliometric analysis of scientific literature on intestinal parasites in Argentina during the period 1985-2014. **Revista Argentina de Microbiología**, Buenos Aires, v. 48, n. 2, p. 171-179, 2016.

BATTY, M. The geography of scientific citation. **Environment and Planning A**, London, v. 35, n. 5, p. 761-765, 2003.

BAYLE, P. A. Conectando sures: la construcción de redes académicas entre América Latina y África. **Íconos**, Quito, v. 19, n. 53, p. 153-170, 2015.

BEALL, J. **Is SciELO a publication favela?** 2015. Disponível em: <https://www.emeraldcityjournal.com/2015/07/is-scielo-a-publication-favela>. Acesso em: 7 jul. 2018.

BEIGEL, F. El nuevo carácter de la dependencia intelectual. **Cuestiones de Sociología**, Buenos Aires, n. 4, e004, 2016.

BEIGEL, F. La FLACSO chilena y la regionalización de las ciencias sociales en América Latina (1957–1973). **Revista Mexicana de Sociología**, México, v. 71, n. 2, p. 319-349, 2009.

BEIGEL, F. Publishing from the periphery: structural heterogeneity and segmented circuits. The evaluation of scientific publications for tenure in Argentina's CONICET. **Current Sociology**, London v. 62, n. 5, p. 743-765, 2014.

BÉRGAMO, L. R. **Venezuela torna-se a maior reserva de petróleo do mundo**. 2012. Disponível em: <http://comunicacao.fflch.usp.br/node/1618>. Acesso em: 18 out. 2018.

BOLÍVIA. Viceministerio de Ciencia y Tecnología (VCyT). **Sobre el Viceministerio**. 2016. Disponível em: <http://www.minedu.gob.bo/sobre-el-vcyt/vcyt-nosotros.html>. Acesso em: 31 ago. 2018.

BONILLA, C. A.; MERIGÓ, J. M.; TORRES-ABAD, C. Economics in Latin America: a bibliometric analysis. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 105, n. 2, p. 1239-1252, 2015.

BONITZ, M.; BRUCKNER, E.; SCHARNHORST, A. Characteristics and impact of the Matthew effect for countries. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 40, n. 3, p. 407-422, 1997.

BORNMANN, L. *et al.* Mapping excellence in the geography of science: an approach based on Scopus data. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 5, n. 4, p. 537-546, 2011.

- BORNMANN, L.; MOYA ANEGÓN, F.; LEYDESDORFF, L. The new excellence indicator in the world report of the SCImago Institutions Rankings 2011. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 6, n. 2, p. 333-335, 2012.
- BORNMANN, L.; LEYDESDORFF, L. Which cities produce more excellent papers than can be expected? A new mapping approach - using Google Maps - based on statistical significance testing. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New York, v. 62, n. 10, p. 1954-1962, 2011.
- BORNMANN, L.; WAGNER, C.; LEYDESDORFF, L. BRICS countries and scientific excellence: a bibliometric analysis of most frequently cited papers. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, New York, v. 66, n. 7, p. 1507-1513, jul. 2015.
- BOUABID, H.; LARIVIÈRE, V. The lengthening of papers' life expectancy: a diachronous analysis. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 97, n. 3, p. 695-717, 2013.
- BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.
- BOURDIEU, P. **Homo academicus**. 2. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2013.
- BRADFORD, S. C. Sources of information on specific subjects. **Journal of Information Science**, Cambridge, v. 10, n. 4, p. 176-180, 1985.
- BRAGA, G. M. Informação, ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 155-1001, 2009.
- BRITANNICA ENCYCLOPAEDIA. **French Guiana**. 2018. Disponível em: <https://www.britannica.com/place/French-Guiana>. Acesso em: 21 set. 2018.
- BROOKES, B. C. The growth, utility, and obsolescence of scientific periodical literature. **Journal of Documentation**, London, v. 26, n. 4, p. 283-294, 1970.
- BROOKS, T. A. Evidence of complex citer motivations. **Journal of the American Society for Information Science**, New York, v. 37, n. 1, p. 34-36, 1986.
- BROWN, C. G.; COWARD, R.; STONE, R. Assessing the scientific strength of Chile. **Archivos de Biología y Medicina Experimentales**, Santiago, v. 24, n. 1, p. 37-47, 1991.
- CALLON, M.; COURTIAL, J.-P.; PENAN, H. **Cienciometría: la medición de la actividad científica**. Gijón: Ediciones Trea, 1995.
- CANALES SÁNCHEZ, A. **La política científica y tecnológica en México: el impulso contingente en el periodo 1982-2006**. 375 f. 2007. Tesis (Doctorado) - Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - Sede Académica de México. México, 2007.
- CAPUTO, C.; REQUENA, J.; VARGAS, D. Life sciences research in Venezuela. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 90, n. 3, p. 781-805, 2012.
- CASAS, R. Retos analíticos de las políticas de ciencia, tecnología e innovación para enfrentar la pobreza en América Latina. *In*: CASAS, R.; MERCADO, A. (Coord.). **Mirada Iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación: perspectivas comparadas**. Buenos Aires: CLACSO, 2015. p. 259-295.
- CASTANHA, R. C. G.; GRÁCIO, M. C. C. Indicadores de produção científica na América Latina: um estudo na área da Matemática. *In*: VII ENCUENTRO IBÉRICO EDICIC, 7.

Madrid, 2015. **Desafíos y oportunidades de las Ciencias de la Información y la Documentación en la era digital**: actas. Madrid, Universidad Complutense de Madrid, 2015.

CATANZARO, M. *et al.* South American science: big players. **Nature**, London, v. 510, n. 7504, p. 204-206, 2014.

CETTO, A. M. *et al.* Enfoque regional a la comunicación científica: sistemas de revistas en acceso abierto. *In*: ALPERÍN, J. P.; FISCHMAN, G. E. (Ed.). **Hecho en Latinoamérica**: acceso abierto, revistas académicas e innovaciones regionales. Buenos Aires: CLACSO, 2015. p. 19-41.

CETTO, A. M.; ALONSO-GAMBOA, O. Scientific periodicals in Latin America and Caribbean: a global perspective. **Interiencia**, Caracas, v. 23, n. 2, p. 84-93, 1998.

CHAVARRO, D. A. **Universalism and particularism**: explaining the emergence and growth of regional journal indexing systems. 213 f. 2016. Thesis (PhD in Science and Technology Policy Studies) - University of Sussex, Brighton, 2016.

CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z. *et al.* International collaboration in Medical Research in Latin America and the Caribbean (2003-2007). **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New York, v. 63, n. 11, p. 2223-2238, nov. 2012.

CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z. *et al.* Latin American scientific output in public health: combined analysis using bibliometric, socioeconomic and health indicators. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 102, n. 1, p. 609-628, 2015.

CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z.; MIGUEL, S.; MOYA-ANEGÓN, F. What factors affect the visibility of Argentinean publications in humanities and social sciences in Scopus? Some evidence beyond the geographic realm of research. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 102, n. 1, p. 789-810, 2015.

COLLAZO-REYES, F. Growth of the number of indexed journals of Latin America and the Caribbean: the effect on the impact of each country. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 98, n. 1, p. 197-209, jan. 2014.

COLLIANDER, C.; AHLGREN, P. The effects and their stability of field normalization baseline on relative performance with respect to citation impact: a case study of 20 natural science departments. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 5, n. 1, p. 101-113, 2011.

CONSEIL RÉGIONAL DE LA GUADELOUPE. **Les actions régionales**: recherche et innovation. 2017. Disponível em: <https://www.regionguadeloupe.fr/les-actions-regionales/pour-notre-economie/recherche-et-innovation/#>. Acesso em: 18 set. 2018.

CONSTANTE, S. O Equador inaugura seu 'Silicon Valley'. **El País**, 6 abr. 2014. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2014/04/04/internacional/1396562486_953263.html. Acesso em: 18 set. 2018

CÓRDOBA GONZÁLEZ, S. Latindex en Costa Rica: nacimiento y evolución en doce años de historia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 44, n. 2, p. 248-257, 2015.

COSTA RICA. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). **Competencias y funciones**. 2017. Disponível em: https://www.micit.go.cr/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=669. Acesso em: 15 set. 2018.

CRISTOBAL ANDRADE, D. *et al.* Bibliometric analysis of South American research in

Sports Science from 1970 to 2012. **Motriz - Revista de Educação Física**, Rio Claro, v. 19, n. 4, p. 783-791, 2013.

CRISTÓVÃO, H. T. The aging of the literature of biomedical sciences in developed and developing countries. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 7, n. 3, p. 411-405, 1985.

CUBA. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). **Quiénes somos?** 2018. Disponível em: <http://www.citma.gob.cu/pagina-ejemplo>. Acesso em: 16 set. 2018.

CUETO CABALLERO, M. **Excelencia científica en la periferia: actividades científicas e investigación biomédica en el Perú 1890-1950**. Lima: GRADE Group for the Analysis of Development, 1989.

DECLARACIÓN de América Latina y el Caribe en el décimo aniversario de la “Conferencia Mundial sobre la Ciencia”. Budapest, 2009. Disponível em: www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article439. Acesso em: 27 nov. 2018.

DECLARACIÓN de la III Conferencia Regional de Educación Superior para Latinoamérica y el Caribe (CRES 2018). Córdoba, 2018. Disponível em: http://www.andifes.org.br/wp-content/uploads/2018/07/declaracion_cres2018-2.pdf. Acesso em: 30 nov. 2018.

DELGADO, J. E. **Journal publication in Chile, Colombia, and Venezuela: university responses to global, regional, and national pressures and trends**. 2011. Dissertation (Doctor of Philosophy) - School of Education, University of Pittsburgh, Pittsburgh, 2011.

DELGADO TRANCOSO, J. Papel del acceso abierto en el surgimiento y consolidación de las revistas arbitradas en América Latina y el Caribe. **Educación Superior y Sociedad**, Caracas, v. 16, n. 2, p. 1-21, 2011.

DIDRIKSSON, A. *et al.* University social engagement: current trends in Latin America and the Caribbean at global/local universities. In: GLOBAL UNIVERSITY NETWORK FOR INNOVATION - GUNi (Coord.). **Higher education in the world 6: towards a socially responsible university: balancing the global with local**. Girona: GUNi, 2017. p. 471-491.

EDGE, D. Quantitative measures of communication in science: a critical review. **History of Science**, Bucks, v. 17, n. 2, p. 102-134, 1979.

EGGHE, L.; ROUSSEAU, R. A general framework for relative impact indicators. **Canadian Journal of Information and Library Science**, Ontario, v. 27, n. 1, p. 29-48, 2002.

ELSEVIER. Analytics Services. **World research report 2015**. Disponível em: <https://www.elsevier.com/research-intelligence/campaigns/world-of-research-2015>. Acesso em: 16 set. 2018.

ERIKSON, M. G.; ERLANDSON, P. A taxonomy of motives to cite. **Social Studies of Science**, London, vol. 44, n. 4, p. 625-637, 2014.

EUROPEAN COMMISSION. **Third European report on Science & Technology indicators 2003: towards a knowledge-based economy**. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003.

FERRANTI, D. *et al.* **Inequality in Latin America: breaking with history?** Washington: World Bank, 2004.

FINK, D. *et al.* S&T knowledge production from 2000 to 2009 in two periphery countries: Brazil and South Korea. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 99, n. 1, p. 37-54, 2014.

FRAME, J. D. Mainstream research in Latin America and the Caribbean. **Interciencia**, Caracas, v. 2, n. 3, p. 143-147, 1977.

FRAME, J. D.; NARIN, F.; CARPENTER, M. P. The distribution of world science. **Social Studies of Science**, London, v. 7, n. 4, p. 501-516, 1977.

FREIER; L. F.; PARENT, N. A South American migration crisis: Venezuelan outflows test neighbors' hospitality. **Migration Information Source**, jul. 2018. Disponível em: www.migrationpolicy.org/article/south-american-migration-crisis-venezuelan-outflows-test-neighbors-hospitality. Acesso em: 18 out. 2018.

FRENKEN, K.; HARDEMAN, S.; HOEKMAN, J. Spatial scientometrics: towards a cumulative research program. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 3, n. 3, p. 222-232, 2009.

GAILLARD, J. North-South research partnership: is collaboration possible between unequal partners? **Knowledge & Policy**, Pittsburg, v. 7, n. 2, p. 31-63, 1994.

GALICIA-ALCANTARA, M. La entomología en Latinoamérica, un ensayo bibliométrico. **Folia Entomológica Mexicana**, México, n. 80, p. 264-277, 1990.

GANTMAN, E. R.; FERNANDEZ RODRIGUEZ, C. J. Literatura académica de Administración en países de habla hispana: análisis bibliométrico de la producción en revistas de la base Latindex Catálogo (2000-2010). **Investigación Bibliotecológica**, México, v. 31, n. 72, p. 39-91, 2017.

GARCÍA MÁRQUEZ, G. La soledad de América Latina. Discurso de aceptación del Premio Nobel 1982. **Educere**, Mérida, v. 18, n. 59, p. 167-170, 2014.

GARFIELD, E. Quantitative analysis of the scientific literature and its implications for science policy making in Latin America and the Caribbean. **Bulletin of the Pan American Health Organization**, Washington, v. 29, n. 1, p. 87-95, 1995.

GARFIELD, E. Random thoughts on citationology its theory and practice. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 43, n. 1, p. 69-76, set. 1998.

GIBBS, W. The lost science in the Third World. **Scientific American**, New York, v. 273, n. 2, p. 92-99, 1995.

GLÄNZEL, W. Science in Scandinavia: a bibliometric approach. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 48, n. 2, p. 121-150, 2000.

GLÄNZEL, W. **Bibliometric as a research field**. [S. l.] Course Handouts, 2003.

GLÄNZEL, W. National characteristics in international scientific co-authorship relations. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 51, n. 1, p. 69-115, 2001.

GLÄNZEL, W. *et al.* A new generation of relational charts for comparative assessment of citation impact. **Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis**, Switzerland, v. 56, n. 6, p. 373-379, 2008.

GLÄNZEL, W. *et al.* Subfield-specific normalized relative indicators and a new generation of relational charts: methodological foundations illustrated on the assessment of institutional research performance. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 78, n. 1, p. 165-188, 2009.

GLÄNZEL, W.; DEBACKERE, K.; MEYER, M. 'Triad' or 'tetrad'? On global changes in a dynamic world. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 74, n. 1, p. 71-88, 2008.

GLÄNZEL, W.; GUPTA, B. M. Science in India. A bibliometric study of national and institutional research performance in 1991-2006. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEBOMETRICS, INFORMETRICS AND SCIENTOMETRICS, 4.*, Berlin, 2008. **Proceedings** [...]. Berlin, 2008.

GLÄNZEL, W.; LETA, J.; THUIS, B. Science in Brazil. Part 1: a macro-level comparative study. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 67, n. 1, p. 67-86, 2006.

GLÄNZEL, W.; SCHOEPFLIN, U. A bibliometric study on ageing and reception processes of scientific literature. **Journal of Information Science**, Cambridge, v. 21, n. 1, p. 37-53, 1995.

GLÄNZEL, W.; SCHOEPFLIN, U. A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences. **Information Processing & Management**, New York, v. 35, n. 1, p. 31-44, 1999.

GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A. A new classification scheme of science fields and subfields designed for scientometric evaluation purposes. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 56, n. 3, p. 357-367, 2003.

GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A.; CZERWON, H.-J. A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the European Union (1985–1995). **Scientometrics**, Amsterdam, v. 45, n. 2, p. 185-202, 1999.

GLÄSER, J.; LAUDEL, G. The social construction of bibliometric evaluations. *In: WHITLEY, R.; GLÄSER, J. (Ed.). The changing governance of the sciences: the advent of research evaluation systems.* Dordrecht: Springer Netherlands, 2007, p. 101-123.

GÓMEZ, I. *et al.* Influence of Latin American journals coverage by international databases. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 46, n. 3, p. 443-456, 1999.

GRIFFITH, B. C. Science literature: how faulty a mirror of science? **Aslib Proceedings**, London, v. 31, n. 8, p. 381-391, 1979.

GUÉDON, J.-C. El acceso abierto y la división entre ciencia “principal” y “periférica”. **Crítica y Emancipación**, Buenos Aires, v. 3, n. 6, p. 135-180, 2011.

HENRÍQUEZ GUAJARDO, P. (Coord.). **El papel estratégico de la educación superior en el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe – CRES 2018.** Caracas: UNESCO-IIESALC; Córdoba: UNC, 2018.

HICKS, D. *et al.* Bibliometrics: the Leiden Manifesto for research metrics. **Nature**, London, v. 520, n. 7548, p. 429-431, 2015.

HOEKMAN, J.; FRENKEN, K.; VAN OORT, F. The geography of collaborative knowledge production in Europe. **The Annals of Regional Science**, Berlin, v. 43, n. 3, p. 721-738, 2009.

HU, X.; ROUSSEAU, R. A comparative study of the difference in research performance in biomedical fields among selected Western and Asian countries. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 81, n. 2, p. 475-491, 2009.

HUANG, M.-H.; TANG, M.-C.; CHEN, D.-Z. Inequality of publishing performance and international collaboration in Physics. **Journal of The American Society for Information Science and Technology**, New York, v. 62, n. 6, p. 1156-1165, 2011.

HWANG, K. International collaboration in multilayered center-periphery in the globalization of science and technology. **Science Technology Human Values**, New York, v. 33, n. 1, p.

101-133, 2008.

JAMAICA. Ministry of Science, Energy and Technology (MSET). **About us**. 2018. Disponível em: <https://www.mset.gov.jm/about-us>. Acesso em: 22 set. 2018.

JASO SÁNCHEZ, M. A. La perspectiva tecnológica en la planeación de la CTI en Argentina, Colombia, México y Perú: una revisión desde el institucionalismo ideacional. *In*: CASAS, R.; MERCADO, A. (Coord.). **Mirada iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación: perspectivas comparadas**. Buenos Aires: CLACSO, 2015. p. 135-157.

KING, D. A. The scientific impact of nations. *Nature*, London, v. 430, n. 6997, p. 311-316, 2004.

KOTSEMIR, M. Publication activity of Russian researches in leading international scientific journals. *Acta Naturae*, Moscow, v. 4, n. 2, p. 14-34, 2012.

KRAUSKOPF, M. *et al.* A citationist perspective on science in Latin America and the Caribbean, 1981-1993. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 34, n. 1, p. 3-25, 1995.

KREIMER, P. Ciencia y periferia: una lectura sociológica. *In*: MONTSERRAT, M. (Org.). **La ciencia en la Argentina entre siglos: textos, contextos e instituciones**. Buenos Aires: Manantial, 2000. p. 187-200.

KREIMER, P.; VESSURI, H. Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach. **Tapuya: Latin American Science, Technology and Society**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 17-37, 2018.

LARIVIÈRE, V.; HAUSTEIN, S.; MONGEON, P. The oligopoly of academic publishers in the Digital Era. **PLOS One**, San Francisco, v. 10, n. 6, p. 1-15, 2015.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. 2. ed. São Paulo: Ed. da UNESP, 2011.

LEIGHTON, P. **Chile not benefiting enough from big astronomy**. 2014. Disponível em: www.scidev.net/global/engineering/news/chile-not-benefitting-enough-from-big-astronomy.html. Acesso em: 24 out. 2018.

LEITE, P.; MUGNAINI, R.; LETA, J. A new indicator for international visibility: exploring Brazilian scientific community. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 88, n. 1, p. 311-319, 2011.

LEMARCHAND, G. A. **National science, technology and innovation systems in Latin America and the Caribbean**. Montevideo: UNESCO, 2010.

LETA, J. Brazilian growth in the mainstream science: the role of human resources and national journals. **Journal of Scientometric Research**, Bangalore, v. 1, n. 1, p. 44-52, 2012.

LETA, J. Growth of Brazilian science: a real internalization or a matter of databases' coverage? *In*: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS, 13., South Africa, 2011. **Proceedings [...]** Durban, 2011, p. 392-397.

LETA, J.; THUIS, B.; GLÄNZEL, W. A macro-level study of science in Brazil: seven years later. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 18, n. 36, p. 51-66, 2013.

LISÉE, C.; LARIVIÈRE, V.; ARCHAMBAULT, E. Conference proceedings as a source of scientific information: a bibliometric analysis. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, New York, v. 59, n. 11, p. 1776-1784, 2008.

- LIU, X.; ZHANG, L.; HONG, S. Global biodiversity research during 1900–2009: a bibliometric analysis. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 20, n. 4, p. 807-826, 2011.
- LÓPEZ LÓPEZ, Pedro. **Introducción a la bibliometría**. Valência: Promolibro, 1996.
- LUNA MORALES, M. E.; COLLAZO-REYES, F. Análisis histórico bibliométrico de las revistas latinoamericanas y caribeñas en los índices de la ciencia internacional: 1961-2005. **Revista Española de Documentación Científica**, Madrid, v. 30, n. 4, p. 523-543, 2007.
- MACÍAS-CHAPULA, C. Influence of local and regional publications in the production of Public Health research papers in Latin America. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 84, n. 3, p. 703-716, 2010.
- MAIA, M. F. S. **Comunicação científica em Ciências da Saúde no Brasil: estrutura e dinâmica da produção e indícios de vitalidade**. 2014. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- MALTRAS BARBA, B. **Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia**. Madrid: Trea, 2003.
- MARICATO, J. M.; NORONHA, D. P. Indicadores bibliométricos e cientométricos em CT&I: apontamentos históricos, metodologias e tendências de aplicação. *In*: HAYASHI, M. C. P. I.; LETA, J. (Eds.). **Bibliometria e cientometria: reflexões teóricas e interfaces**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013. p. 59-82.
- MARTIN, B. R.; IRVINE, J. Assessing basic research: some partial indicators of scientific progress in radio Astronomy. **Research Policy**, Amsterdam, v. 12, n. 2, p. 61-90, 1983.
- MATTHIESSEN, C. W.; SCHWARZ, A. W. Scientific centres in Europe: an analysis of research strength and patterns of specialisation based on bibliometric indicators. **Urban Studies**, Essex, v. 36, n. 3, p. 453-477, 1999.
- MAY, R. M. The scientific wealth of nations. **Science**, Washington, v. 275, n. 5301, p. 793-796, 1997.
- MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.
- MEJÍA NAVARRETE, J. V. El proceso de la educación superior en el Perú: la descolonialidad del saber universitario. **Investigaciones Sociales**, Lima, v. 21, n. 38, p. 199-212, 2017.
- MÉNDEZ, N. **Adiós techos rojos, hola bulldozers: ingeniería y cambio modernizador en Venezuela de 1923 a enero de 1958**. 2009. Disponível em: http://historiaingenieriavenezolana.blogspot.com/2009/01/adis-techos-rojos-hola-bulldozers_02.html. Acesso em: 20 out. 2018.
- MENEGHINI, R.; MUGNAINI, R.; PACKER, A. L. International versus national oriented Brazilian scientific journals. A scientometric analysis based on SciELO and JCR-ISI databases. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 69, n. 3, p. 529–538, 2006.
- MENEGHINI, R.; PACKER, A. L. Is there science beyond English? **EMBO Reports**, Oxford, v. 8, n. 2, p. 112-116, 2007.
- MERCADO COMUM DO SUL (MERCOSUL). **Saiba mais sobre o bloco**. 2018. Disponível em: www.mercosul.gov.br/saiba-mais-sobre-o-mercosul. Acesso em: 20 out. 2018.
- MERTON, R. K. The Matthew Effect in Science. **Science**, Washington, v. 159, n. 3810, p.

56-63, 1968.

MEXICO. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. **Indicadores científicos y tecnológicos**. Mexico: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010.

MÉXICO. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). **Conoce al CONACYT**. 2018. Disponível em: www.conacyt.gob.mx. Acesso em 24 set. 2018.

MIGUEL, S. *et al.* Estudio bibliométrico de género en la paleontología de vertebrados: el caso de la revista argentina Ameghiniana (1957-2011). **Investigación Bibliotecológica**, México, v. 27, n. 61, p. p. 133-155, 2013.

MIGUEL, S.; MOYA-ANEGÓN, F.; HERRERO-SOLANA, V. The impact of the socio-economic crisis of 2001 on the scientific system of Argentina from the scientometric perspective. *Scientometrics*, v. 85, n. 2, p. 495-507, 2010.

MOED, H. F. **Citation analysis in research evaluation**. Dordrecht: Springer, 2005.

MOLAS-GALLART, J.; RÀFOLS, I. Why bibliometric indicators break down: unstable parameters, incorrect models and irrelevant properties. **BiD - Textos Universitaris de Biblioteconomia i Documentació**, Barcelona, n. 40, p. 1-7, 2018.

MOLINA, N. B. *et al.* Análisis bibliométrico de la literatura científica sobre epidemiología de Giardiasis en Argentina (1995-2014). **Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana**, La Plata, v. 49, n. 4, p. 425-432, 2015.

MORALES GAITÁN, K. A.; AGUADO LÓPEZ, E. La legitimación de la Ciencia Social en las bases de datos científicas más importantes para América Latina. **Latinoamérica - Revista de Estudios Latinoamericanos**, México, n. 51, p. 159-188, 2010.

MOYA-ANEGÓN, F.; HERRERO-SOLANA, V. Science in America Latina: a comparison of bibliometric and scientific-technical indicators. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 46, n. 2, p. 299-320, 1999.

MUELLER, S. P. M.; OLIVEIRA, H. V. autonomia e dependência na produção da ciência: uma base conceitual para estudar relações na comunicação científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 58-85, jan./jun. 2003.

MUGNAINI, R. 40 anos de bibliometria no Brasil: da bibliografia estatística à avaliação da produção científica nacional. In.: HAYASHI, M. C. P.; LETA, J. **Bibliometria e Cientometria: reflexões teóricas e interfaces**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013. p. 37-58.

MUGNAINI, R. **Caminhos para adequação da avaliação da produção científica brasileira: impacto nacional versus internacional**. 252 f. 2006. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MUGNAINI, R.; NOYONS, E.; PACKER, A. Fluxo de citações inter-nacional: fontes de informação para avaliação do impacto científico no Brasil. ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 6., Rio de Janeiro, 2018. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2018.

NARIN, F.; CARPENTER, M. P. National publication and citation comparisons. **Journal of the American Society for Information Science**, New York, v. 26, n. 2, p. 80-93, 1975.

NATURE. South American Science. **Nature**, London, v. 510, n. 7504, p. 187-306, 2014.

NATURE. Latin America & Caribbean Islands. **Nature**, London, v. 522, n. 7556, p. S26-S27, 2015.

OBSERVATORIO IBEROAMERICANO DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA SOCIEDAD - OCTS. **Las universidades, pilares de la ciencia y la tecnología en América Latina**. Córdoba: OCTS, 2018.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Education at a glance 2017: OECD indicators**. Paris: OECD, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2017-en>. Acesso em: 22 jun. 2018.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Frascati Manual: proposed standard practice for surveys on research and experimental development**. 6th. ed. Paris: OECD Publications Service, 2002.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Revised Field of Science and Technology (FOS) classification in the Frascati Manual**. Paris: OECD, 2007.

OROZCO, L. A. *et al.* Redes de política y gobernanza de los sistemas nacionales de innovación: una comparación entre Chile y Colombia. *In: CASAS, R.; MERCADO, A. (Coord.). Mirada Iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación: perspectivas comparadas*. Buenos Aires: CLACSO, 2015. p. 221-256.

OTANI, M. A. P.; BARROS, N. F. A Medicina Integrativa e a construção de um novo modelo na saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 1801-1811, 2011.

PACKER, A. L. A internacionalização dos periódicos foi tema central da IV Reunião Anual do SciELO. **SciELO em Perspectiva**, 2014. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2014/12/16/a-internacionalizacao-dos-periodicos-foi-tema-central-da-iv-reuniao-anual-do-scielo>. Acesso em: 27 jun. 2018.

PACKER, A. L. The SciELO model for electronic publishing and measuring of usage and impact of Latin American and Caribbean scientific journals. ICSU/UNESCO INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONIC PUBLISHING IN SCIENCE, 2., Paris, 2001. **Proceedings [...]**. Paris: 2001.

PACKER, A. L. *et al.* Os Critérios de indexação do SciELO alinham-se com a comunicação na ciência aberta. **SciELO em Perspectiva**, 2018. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2018/01/10/os-criterios-de-indexacao-do-scielo-alinham-se-com-a-comunicacao-na-ciencia-aberta>. Acesso em: 27 jun. 2018.

PANAMÁ. Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). **Sobre nosotros**. 2018. Disponível em: <http://www.senacyt.gob.pa/sobre-nosotros>. Acesso em: 06 out. 2018.

PANE SOLIS, J. C. Paraguai e Mercosul: mudanças políticas que evitam mudanças econômicas. **Pontes**, São Paulo, v. 9, n. 3, 2013.

PENFIELD, T. *et al.* Assessment, evaluations, and definitions of research impact: a review. **Research Evaluation**, Guildford, v. 23, n. 1, p. 21-32, 2013.

PISLYAKOV, V. Why should we create national citation indexes? **Science and Technical Libraries**, Moscou, n. 2, p. 65-71, 2007.

PLOMP, R. The significance of the number of highly cited papers as an indicator of scientific

prolificacy. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 19, n. 3-4, p. 185–197, 1990.

PLOMP, R. The highly cited papers of professors as an indicator of a research group's scientific performance. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 29, n. 3, p. 377-393, 1994.

PRICE, D. S. **O desenvolvimento da ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976a.

PRICE, D. S. A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. **Journal of the American Society for Information Science**, New York, v. 27, n. 5, p. 292-306, 1976b.

PONCE, M. Ciencia y tecnologia em Ecuador: uma mirada general. *In: Estado del país. Informe cero*. Ecuador 1950-2010. Quito: FLACSO, 2011. p. 189-199

RÀFOLS, I. *et al.* Capturando a investigação invisível: por indicadores mais inclusivos de ciência e tecnologia. ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 5. São Paulo, 2016. **Anais [...]**. São Paulo: 2016a.

RÀFOLS, I. *et al.* On the dominance of quantitative evaluation in 'peripheral' countries: auditing research with technologies of distance. **SSRN Electronic Journal**, [S. l.], May 2016b.

RÀFOLS, I. *et al.* How journal rankings can suppress interdisciplinary research: a comparison between innovation studies and business & management. **Research Policy**, Amsterdam, v. 41, n 7, p. 1262-1282, 2012.

RAMANANA-RAHARY, S.; ZITT, M.; ROUSSEAU, R. Aggregation properties of relative impact and other classical indicators: convexity issues and the Yule-Simpson paradox. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 79, n. 2, p. 311-327, 2009.

RAMOS ZINCKE, C. Local and global communications in Chilean social science: inequality and relative autonomy. **Current Sociology**, London, v. 62, n. 5, 704-722, 2014.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IBEROAMERICANA E INTERAMERICANA (RICYT). **El Estado de la Ciencia 2016**. Buenos Aires: RICYT, 2016.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IBEROAMERICANA E INTERAMERICANA (RICYT). **El Estado de la Ciencia 2017**. Buenos Aires: RICYT, 2017.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IBEROAMERICANA E INTERAMERICANA (RICYT). **El Estado de la Ciencia 2018**. Buenos Aires: RICYT, 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **REIST-2 - The European Report on Science and Technology Indicators**. Brussels: European Commission, 1997.

ROCHE; M.; FREITES, Y. Rise and twilight of the Venezuelan scientific community. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 23, n. 2, p. 267-289, 1992.

ROJAS-SOLA, J. I.; JORDA-ALBINANA, B. Bibliometric analysis of Mexican scientific production in Hydraulic Engineering based on journals in the Science Citation Index-Expanded database (1997-2008). **Tecnología y Ciencias del Agua**, Progreso, v. 2, n. 4, p. 195-213, 2011.

ROUSSEAU, R.; YANG, L. Reflections on the Activity Index and related indicators. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 6, n. 3, p. 413-421, 2012.

ROYAL SOCIETY. **Knowledge, networks and nations: global scientific collaboration in the 21st century.** London: Royal Society, 2011. Disponível em: https://royalsociety.org/~media/Royal_Society_Content/policy/publications/2011/4294976134.pdf. Acesso em: 30 jun. 2018.

RUSSELL, J. M. Publication indicators in Latin America revisited. *In: Web of Knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield.* Medford: Information Today, 2000. p. 233-250.

SALAGER-MEYER, F. Peripheral scholarly journals: from locality to globality. **Ibérica**, Barcelona, v. 30, p. 11-36, 2015.

SALATINO, M. **La estructura del espacio latinoamericano de revistas científicas.** 326 f. 2017. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, 2017.

SALATINO, M. Más allá de la indexación: circuitos de publicación de Ciencias Sociales en Argentina y Brasil. **Dados: Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 255-287, 2018

SALAZAR, R. **Ciencia y tecnología en el Ecuador: una breve introducción de su institucionalización.** Guayaquil, 2013. Disponível em: <https://pt.calameo.com/books/002458592261e5ecc405f>. Acesso em: 18 set. 2018.

SAN FRANCISCO Declaration on Research Assessment. 2012. Disponível em: <https://sfedora.org/read>. Acesso em: 20 set. 2018.

SANTIN, D. M.; CAREGNATO, S. E. Atividade e força científica dos países da América Latina e Caribe. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA*, 5., São Paulo, 2016. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 2016.

SANTIN, D. M.; CAREGNATO, S. E. The binomial center-periphery and the evaluation of science based on indicators. **Investigación Bibliotecológica**, México, v. 33, n. 79, p. 13-33, 2019.

SANTIN, D. M.; VANZ, S. S. S; STUMPF, I. R. Collaboration networks in the Brazilian scientific output in Evolutionary Biology: 2000-2012. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 88, n. 1, p. 165-178, 2016a.

SANTIN, D. M.; VANZ, S. S. S; STUMPF, I. R. Internacionalização da produção científica brasileira: políticas, estratégias e medidas de avaliação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 13, n. 30, p. 81-100, 2016b.

SANTIN, D. M.; VANZ, S. A. S.; CAREGNATO, S. E. Internationality of publications, co-authorship, references and citations in Brazilian evolutionary biology. **Publications**, Basel, v. 4, n. 1, art. 4, 2016.

SCHOIJET, M.; WORTHINGTON, R. Globalization of science and repression of scientists in Mexico. **Science, Technology, & Human Values**, New York, v. 18, n. 2, p. 209-230, 1993.

SCHOTT, T. Ties between center and periphery in the scientific world-system: accumulation of rewards, dominance and self-reliance in the center. **Journal of World-Systems Research**, Charlottesville, v. 4, n. 2, p. 112-144, 1998.

SCHRODER, S. *et al.* Research performance and evaluation: empirical results from collaborative research centers and clusters of excellence in Germany. **Research Evaluation**, Guildford, v. 23, n. 3, p. 221-232, 2014.

- SCHUBERT, A.; BRAUN, T. Relative indicators and relational charts for comparative assessment of publication output and citation impact. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 9, n. 5-6, p. 281-291, 1986.
- SCHUBERT, A.; GLÄNZEL, W. A systematic analysis of Hirsch-type indices for journals. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 1, n. 3, p. 179-184, 2007.
- SCHUBERT, A.; GLÄNZEL, W. Cross-national preference in co-authorship, references and citations. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 69, n. 2, p. 409-428, 2006.
- SCHUBERT, A.; GLÄNZEL, W.; BRAUN, T. Scientometric datafiles. A comprehensive set of indicators on 2649 journals and 96 countries in all major science fields and subfields 1981-1985. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 16, n. 1-6, p. 3-478, 1989.
- SCHULZ, P. A.; MANGANOTE, E. J. T. Revisiting country research profiles: learning about the scientific cultures. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 93, n. 2, p. 517-531, 2012.
- SCHULZ, P. A.; SILVA, F. S. V. Astronomia chilena: efeito da concentração da produção científica sobre os indicadores de um país. **Em Questão**, v. 24, n. esp, p. 71-87, 2019.
- SCIENCE METRIX. **Analytical support for bibliometrics indicators open access availability of scientific publications**. Montréal, Science-Metrix Inc., 2018.
- SHILS, E. **Centre and periphery: essays in macrosociology**. Chicago: University of Chicago Press, 1975.
- SHEBLE, L. **Diffusion of meta-analysis, systematic review, and related research synthesis methods: patterns, contexts, and impact**. Dissertation (Doctor of Philosophy) - School of Information and Library Science, University of North Carolina, North Carolina, 2014.
- SILVEIRA, M. A. A. **Produção e distinção no domínio da organização e representação do conhecimento no Brasil**. 2016. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- SOTELO-CRUZ, N. Problems faced by editors of biomedical journals in Mexico. **European Science Editing**, Cornwall, v. 40, n. 1, p. 6-8, 2014.
- SPINAK, E. Indicadores cientométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.
- STI CONFERENCE. Conference thema: peripheries, frontiers and beyond. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS*, 21, València, 14-16 September 2016. **Proceedings [...]**. Valencia, 2016, p. 14-16.
- STILGOE, J. **Against excellence**. Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/political-science/2014/dec/19/against-excellence>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- STORK, H.; ASTRIN, J. J. Trends in Biodiversity research: a bibliometric assessment. **Open Journal of Ecology**, Irvine, v. 4, n. 7, p. 354-370, 2014.
- STREHL, L. *et al.* Brazilian science between national and foreign journals: methodology for analyzing the production and impact in emerging scientific communities. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 11, n. 5, e0155148, 2016.

STUMPF, I. R. C. Avaliação de originais nas revistas científicas. *In*: FERREIRA, S. M. P.; TARGINO, M. G. (Eds.). **Preparação de revistas científicas: teoria e prática**. São Paulo: Reichmann Editores, 2005. p. 103-121.

STUMPF, I. R. C. Avaliação pelos pares nas revistas de Comunicação: visão dos editores, autores e avaliadores. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 18-32, 2008.

THELWALL, M. Bibliometrics to webometrics. **Journal of Information Science**, Cambridge, v. 34, n. 4, p. 605-621, 2008.

TIJSSEN, R. J. W.; VISSER, M. S.; VAN LEEUWEN, T. N. Benchmarking international scientific excellence: are highly cited research papers an appropriate frame of reference? **Scientometrics**, Amsterdam, v. 54, n. 3, p. 381-397, 2002.

TORRES-SALINAS, D.; JIMÉNEZ-CONTRERAS, E. Introducción y estudio comparativo de los nuevos indicadores de citación sobre revistas científicas en Journal Citation Reports y Scopus. **El Profesional de la Información**, Barcelona, v. 19, n. 2, p. 201-207, 2010.

TRINIDAD AND TOBAGO. Ministry of Education. National Institute for Higher Education, Research, Science and Technology (NIHERST). **About us**. 2018. Disponível em: www.niherst.gov.tt/about/about.html. Acesso em: 11 out. 2018.

TUZI, F. The scientific specialisation of the Italian regions. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 62, n. 1, p. 87-111, 2005.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. **UNESCO Science Report 2010**. Paris: UNESCO, 2010.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. **UNESCO Science Report 2015: towards 2030**. Paris: UNESCO, 2015.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. **Relevamiento de la investigación e innovación en la república de Guatemala**. Paris: UNESCO, 2017.

UNITED NATIONS. Statistics Division. **Geographic regions**. 2018. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49>. Acesso em: 20 nov. 2018.

UNITED NATIONS. Statistics Division. **Standard Country or Area Codes for Statistics Use**. 2014. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49>. Acesso em: 15 fev. 2018.

URUGUAY. Ministerio de Educación y Cultura. **Acerca de**. 2018. Disponível em: www.mec.gub.uy/innovaportal/v/14430/29/mecweb/acerca-de?leftmenuid=14430. Acesso em: 14 out. 2018.

VAN LEEUWEN, T. N. *et al.* The holy grail of science policy: exploring and combining bibliometric tools in search of scientific excellence. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 57, n. 2, p. 257-280, 2003.

VANZ, S. A. S. **As redes de colaboração científica no Brasil: (2004-2006)**. 2009. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

VARGAS, R. A.; VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. The role of national journals on the rise in Brazilian Agricultural Science publications in Web of Science. **Journal of Scientometric**

Research, India, v. 3, n. 1, p. 28-36, 2014.

VASEN, F.; LUJANO VILCHIS, I. Sistemas nacionales de clasificación de revistas científicas en América Latina: tendencias recientes e implicaciones para la evaluación académica en ciencias sociales. **Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales**, México, v. 62, n. 231, p. 199-228, 2017.

VELEZ-CUARTAS, G.; LUCIO-ARIAS, D.; LEYDESDORFF, L. Regional and global science: Latin American and Caribbean publications in the SciELO Citation Index and the Web of Science. **El Profesional de la Información**, Barcelona, v. 25, n. 1, p. 35-46, 2016.

VELHO, L. A ciência e seu público. **Transinformação**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 15-32, 1997.

VELHO, L. **Research capacity building in Nicaragua**: from partnership with Sweden to ownership and social accountability. Maastricht: United Nations University, 2002.

VELHO, L. Indicadores científicos: em busca de uma teoria. **Interciencia**, Caracas, v. 15, n. 3, p. 139-145, 1990.

VELHO, L. **Science and technology in Latin America and the Caribbean**: an overview. Maastricht: United Nations University, 2004.

VELHO, L. The “meaning” of citation in the context of a scientifically peripheral country. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 9, n. 1-2, p. 71-89, 1986.

VENEZUELA, República Bolivariana da. Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología. **Sobre nosotros**. 2018. Disponível em: www.mppeuct.gob.ve/ministerio/sobre-nosotros. Acesso em: 18 out. 2018.

VERA-VILLARROEL, P. *et al.* Scientific production in Latin American Psychology: an analysis of research in different countries. **Revista Latinoamericana de Psicología**, Bogotá, v. 43, n. 1, p. 95-104, 2011.

VESSURI, H.; GUÉDON, J.-C.; CETTO, A. M. Excellence or quality? Impact of the current competition regime on science and scientific publishing in Latin America and its implications for development. **Current Sociology**, London, v. 62, n. 5, p. 647-665, 2014.

VINKLER, P. An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 13, n. 5-6, p. 239-259, 1988.

WALTMAN, L. *et al.* The Leiden Ranking 2011/2012: data collection, indicators, and interpretation. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New York, v. 63, n. 12, p. 2419-2432, 2012.

WALTMAN, L. A review of the literature on citation impact indicators. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 10, n. 2, p. 365-391, 2016.

WALTMAN, L.; VAN ECK, N. J. Source normalized indicators of citation impact: an overview of different approaches and an empirical comparison. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 96, n. 3, p. 699-716, set. 2013.

WANG, J. Citation time window choice for research impact evaluation. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 851-872, 2013.

WORLD BANK. **Population, total**. 2016a. Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>. Acesso em: 18 set. 2017.

WORLD BANK. **Extreme poverty**. 2016b. Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY?locations=1W&start=1981&end=2013&view=chart>. Acesso em: 18 set. 2017.

WOUTERS, P. *et al.* **The metric tide**: literature review: supplementary report I to the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management. Bristol: HEFCE, 2015.

ZACCA-GONZÁLEZ, G. *et al.* Patterns of communication and impact of the Cuban scientific output in Public Health. **Revista Cubana de Salud Pública**, La Habana, v. 41, n. 2, p. 200-216, 2015.

ZANOTTO, S.; VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. Fator de difusão: uma medida da difusão do conhecimento através das citações. **Investigación Bibliotecológica**, México, v. 31, n. esp., p. 101-122, 2017.

ZANOTTO, S.; HAEFFNER, C.; GUIMARÃES, J. A. Unbalanced international collaboration affects adversely the usefulness of countries' scientific output as well as their technological and social impact. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 109, n. 3, p. 1789-1814, 2016.

ZHANG, L.; ROUSSEAU, R.; GLÄNZEL, W. Document-type country profiles. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New York, v. 62, n. 7, 1403-1411, 2011.

ZUCKERMAN, H. **Scientific elite**: Nobel laureates in the United States. New Brunswick: Transaction Publishers, 1996.

APÊNDICE A – Composição geográfica da ALC

País ou território	Status	Vinculação territorial
CARIBE		
Anguilla	Território	Reino Unido
Antigua and Barbuda	País	-
Aruba	Território	Holanda
Bahamas	País	-
Barbados	País	-
Bonaire, Sint Eustatius and Saba	Território	Holanda
British Virgin Islands	Território	Reino Unido
Cayman Islands	Território	Reino Unido
Cuba	País	-
Curaçao	Território	Holanda
Dominica	País	-
Dominican Republic	País	-
Grenada	País	-
Guadeloupe	Território	França
Haiti	País	-
Jamaica	País	-
Martinique	Território	França
Montserrat	Território	Reino Unido
Netherlands Antilles	Área dissolvida*	Holanda
Puerto Rico	Território	Estados Unidos
Saint-Barthélemy	Território	França
Saint Kitts and Nevis	País	-
Saint Lucia	País	-
Saint Martin (French part)	Território	França
Saint Vincent and the Grenadines	País	-
Sint Maarten (Dutch part)	Território	Holanda
Trinidad and Tobago	País	-
Turks and Caicos Islands	Território	Reino Unido
AMÉRICA CENTRAL		
Belize	País	-
Costa Rica	País	-
El Salvador	País	-
Guatemala	País	-
Honduras	País	-
Nicaragua	País	-
Panama	País	-

País ou território	Status	Vinculação territorial
AMÉRICA DO SUL		
Argentina	País	-
Bolivia (Plurinational State of)	País	-
Brazil	País	-
Chile	País	-
Colombia	País	-
Ecuador	País	-
Falkland Islands (Malvinas)	Território	Reino Unido
French Guiana	Território	França
Guyana	País	-
Paraguay	País	-
Peru	País	-
Suriname	País	-
Uruguay	País	-
Venezuela (Bolivarian Republic of)	País	-
AMÉRICA DO NORTE		
Bermuda	Território	Reino Unido
Mexico	País	-

Fonte: elaborado com base no *Standard Country or Area Codes for Statistical Use* (UNITED NATIONS, 2014, 2018) e informações obtidas na internet. Embora o México seja situado na América Central pela Divisão de Estatística das Nações Unidas optou-se por situá-lo na América do Norte em função das convenções geográficas mais aceitas.

* Netherlands Antilles: grupo de cinco ilhas que constituíam uma parte autônoma da Holanda, dissolvida em 2010. Compostas por dois subgrupos: Sul, com Curaçao e Bonaire, e Norte, com Sint Eustatius, Saba e Sint Maarten.

APÊNDICE B – Áreas de pesquisa por campo de ciência e tecnologia

Research Areas – inglês	Research Areas abrev.	Áreas de Pesquisa – português
CIÊNCIAS AGRÁRIAS		
Agriculture	Agric	Agricultura
Fisheries	Fish	Pesca
Forestry	Forest	Silvicultura
Veterinary Sciences	Vet Sci	Ciências Veterinárias
ENGENHARIA & TECNOLOGIA		
Automation & Control Systems	Automat & Contr Systm	Automação & Sistemas de Controle
Biotechnology & Applied Microbiology	Biotechn & Appl Microb	Biotecnologia & Microbiologia Aplicada
Computer Science	Comput Sci	Ciência da Computação
Construction & Building Technology	Constr	Tecnologia de Construção & Edificações
Energy & Fuels	Energ & Fuels	Energia & Combustíveis
Engineering	Eng	Engenharia
Food Science & Technology	Food Sci & Techn	Ciência & Tecnologia de Alimentos
Imaging Science & Photographic Technology	Imaging Sci & Photo	Ciência da Imagem & Tecnologia Fotográfica
Instruments & Instrumentation	Instrum & Instrum	Instrumentos & Instrumentação
Materials Science	Mater Sci	Ciência dos Materiais
Mechanics	Mech	Mecânica
Metallurgy & Metallurgical Engineering	Metall & Metall Eng	Metalurgia & Engenharia Metalúrgica
Microscopy	Microsc	Microscopia
Nuclear Science & Technology	Nucl Sci & Techn	Ciência & Tecnologia Nuclear
Operations Research & Management Science	Op Res & Manag Sci	Administração & Pesquisa Operacional
Remote Sensing	Remote Sens	Sensoriamento Remoto
Robotics	Robot	Robótica
Science & Technology - Other Topics	Sci & Techn	Ciência e Tecnologia
Spectroscopy	Spectrosc	Espectroscopia
Telecommunications	Telecommun	Telecomunicações
Transportation	Transp	Transporte
HUMANIDADES		
Architecture	Archit	Arquitetura
Art	Art	Artes
Arts & Humanities - Other Topics	Arts & Humanit	Artes & Humanidades
Classics	Classics	Clássicos
Dance	Danc	Dança
Film, Radio & Television	Film, Radio & Telev	Filme, Rádio & Televisão
History	Hist	Filosofia
History & Philosophy of Science	Hist & Philos Sci	História
Literature	Lit	História e Filosofia da Ciência
Music	Music	Literatura
Philosophy	Philos	Música
Religion	Relig	Religião
Theater	Theater	Teatro

Research Areas – inglês	Research Areas abrev.	Áreas de Pesquisa – português
CIÊNCIAS MÉDICAS & DA SAÚDE		
Allergy	Allergy	Alergia
Anatomy & Morphology	Anat & Morfol	Anatomia & Morfologia
Anesthesiology	Anesthesiol	Anestesiologia
Audiology & Speech-Language	Audiol & Speech Lang	Fonoaudiologia
Behavioral Sciences	Behav Sci	Ciências do Comportamento
Cardiovascular System & Cardiology	Cardiovasc Syst & Cardiol	Sistema Cardiovascular & Cardiol
Dentistry, Oral Surgery & Medicine	Dent, Oral Surg & Med	Odontologia, Cirurgia Oral & Med
Dermatology	Dermatol	Dermatologia
Emergency Medicine	Emerg Med	Medicina de Urgência
Endocrinology & Metabolism	Endocrinol & Metab	Endocrinologia & Metabolismo
Gastroenterology & Hepatology	Gastroenterol & Hepatol	Gastroenterologia & Hepatologia
General & Internal Medicine	Gen & Intern Med	Medicina Geral & Interna
Geriatrics & Gerontology	Geriatr & Gerontol	Geriatria & Gerontologia
Health Care Sciences & Services	Health Care Sci & Serv	Ciências & Serviços de Saúde
Hematology	Hematol	Hematologia
Immunology	Immunol	Imunologia
Infectious Diseases	Infect Dis	Doenças Infecciosas
Integrative & Complementary Med	Integr & Compl Med	Medicina Integrativa & Complement
Legal Medicine	Leg Med	Medicina Legal
Life Science & Biomed - Other Topics	Life Sci & Biomed	Ciências Vida e Biomedicina
Medical Ethics	Med Eth	Ética Médica
Medical Informatics	Med Inform	Informática Médica
Medical Laboratory Technology	Med Lab Techn	Tecnologia Laboratorial Médica
Neurosciences & Neurology	Neurosci & Neurol	Neurociências & Neurologia
Nursing	Nurs	Enfermagem
Nutrition & Dietetics	Nutr & Diet	Nutrição & Dietética
Obstetrics & Gynecology	Gynecol & Obstet	Ginecologia & Obstetrícia
Oncology	Oncol	Oncologia
Ophthalmology	Ophthalmol	Oftalmologia
Orthopedics	Orthop	Ortopedia
Otorhinolaryngology	Otorhinolaryngol	Otorrinolaringologia
Pathology	Pathol	Patologia
Pediatrics	Pediatr	Pediatria
Pharmacology & Pharmacy	Pharmacol & Pharm	Farmacologia & Farmácia
Physiology	Physiol	Fisiologia
Psychiatry	Psychiatr	Psiquiatria
Public, Environmental & Occupational Health	Publ Environ & Ocup Health	Saúde Pública, Ambiental & Ocupacional
Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	Radiol, Nucl Med & Med Imag	Radiologia, Medicina Nuclear & Imagiologia
Rehabilitation	Rehabilit	Reabilitação
Research & Experimental Medicine	Res & Exp Med	Pesquisa & Medicina Experimental
Respiratory System	Respir Syst	Sistema Respiratório
Rheumatology	Rheum	Reumatologia
Sport Sciences	Sport Sci	Ciências do Esporte
Substance Abuse	Subst Abus	Abuso de Substâncias
Surgery	Surg	Cirurgia
Toxicology	Toxicol	Toxicologia
Transplantation	Transplant	Transplante
Tropical Medicine	Tropic Med	Medicina Tropical
Urology & Nephrology	Urol & Nephrol	Urologia & Nefrologia

Research Areas – inglês	Research Areas abrev.	Áreas de Pesquisa – português
CIÊNCIAS NATURAIS		
Acoustics	Acoust	Acústica
Astronomy & Astrophysics	Astron & Astrophys	Astronomia & Astrofísica
Biochemistry & Molecular Biology	Biochem & Mol Biol	Bioquímica & Biologia Molecular
Biodiversity & Conservation	Biodivers & Conserv	Biodiversidade & Conservação
Biophysics	Biophys	Biofísica
Cell Biology	Cell Biol	Biologia Celular
Chemistry	Chem	Química
Crystallography	Crystallography	Cristalografia
Developmental Biology	Developmental Biol	Biologia do Desenvolvimento
Electrochemistry	Electrochem	Eletroquímica
Entomology	Entomol	Entomologia
Environmental Sciences & Ecology	Environ Sci & Ecol	Ciências Ambientais & Ecologia
Evolutionary Biology	Evol Biol	Biologia Evolutiva
Genetics & Heredity	Genet & Hered	Genética & Hereditariedade
Geochemistry & Geophysics	Geochem & Geophys	Geoquímica & Geofísica
Geology	Geol	Geologia
Marine & Freshwater Biology	Mar & Freshw Biol	Biologia Marinha & de Água Doce
Mathematics	Math	Matemática
Mathematical & Computational Biology	Math & Comput Biol	Matemática & Biologia Computacional
Meteorology & Atmospheric Sciences	Meteorol & Atmos Sci	Meteorol & Ciências Atmosféricas
Microbiology	Microbiol	Microbiologia
Mineralogy	Mineral	Mineralogia
Mining & Mineral Processing	Min & Miner Process	Mineração & Processamento Mineral
Mycology	Mycol	Micologia
Oceanography	Oceanogr	Oceanografia
Optics	Opt	Óptica
Paleontology	Paleontol	Paleontologia
Parasitology	Parasitol	Parasitologia
Physical Geography	Phys Geogr	Geografia Física
Physics	Phys	Física
Plant Sciences	Plant Sci	Ciências das Plantas
Polymer Science	Polym Sci	Ciência dos Polímeros
Reproductive Biology	Reprod Biol	Biologia Reprodutiva
Thermodynamics	Thermodyn	Termodinâmica
Virology	Virol	Virologia
Water Resources	Water Resour	Recursos Hídricos
Zoology	Zool	Zoologia

Research Areas – inglês	Research Areas abrev.	Áreas de Pesquisa – português
CIÊNCIAS SOCIAIS		
Anthropology	Antropol	Antropologia
Archaeology	Archaeol	Arqueologia
Area Studies	Area Stud	Estudos de Área
Asian Studies	Asian Stud	Estudos Asiáticos
Biomedical Social Sciences	Biomed Soc Sci	Ciências Sociais Biomédicas
Business & Economics	Bus & Econ	Economia & Negócios
Communication	Commun	Comunicação
Criminology & Penology	Crim & Morfol	Criminologia & Penologia
Cultural Studies	Cult Stud	Estudos Culturais
Demography	Demogr	Demografia
Education & Educational Research	Educ & Educ Research	Educação & Pesquisa Educacional
Ethnic Studies	Ethnic Stud	Estudos Étnicos
Family Studies	Fam Stud	Estudos da Família
Geography	Geogr	Geografia
Government & Law	Gov & Law	Governo & Direito
Information Science & Library Science	Inform Sci & Libr Sci	Ciência da Informação & Biblioteconomia
International Relations	Int Relat	Relações Internacionais
Linguistics	Linguist	Linguística
Math Methods In Social Sciences	Math Methods Soc Sci	Métodos Mat nas Ciências Sociais
Psychology	Psychol	Psicologia
Public Administration	Publ Adm	Administração Pública
Social Issues	Soc Issues	Questões Sociais
Social Sciences - Other Topics	Soc Sci	Ciências Sociais
Social Work	Soc Work	Serviço Social
Sociology	Sociol	Sociologia
Women's Studies	Women's Stud	Estudos sobre a Mulher
Urban Studies	Urban Stud	Estudos Urbanos

Nota: áreas de pesquisa da WoS classificadas segundo os seis campos principais de ciência e tecnologia do *Manual Frascati*, em sua versão revisada (OECD, 2002, 2007).

APÊNDICE C – Especialização da ALC por área de pesquisa – WoS (2003-2014)

Áreas de pesquisa	Campos C&T	Nº art.	Nº cit.	AI	MOCR	RCIS
Acoust	Nat sci	1.136	12.547	7,47	11,04	0,74
Agric	Agric sci	43.612	328.268	6,62	7,53	0,58
Allergy	Med sci	750	19.116	15,70	25,49	1,11
Anat & Morfol	Med sci	2.511	13.889	82,91	5,53	0,38
Anesthesiol	Med sci	803	10.368	5,70	12,91	0,66
Antropol	Soc sci	1.957	16.096	23,85	8,22	0,69
Archaeol	Soc sci	968	5.529	31,16	5,71	0,65
Archit	Hum	591	195	17,95	0,33	0,60
Area Stud	Soc sci	461	1.967	15,78	4,27	1,32
Art	Hum	202	160	3,54	0,79	0,78
Asian Stud	Soc sci	19	22	2,23	1,16	0,71
Astron & Astrophys	Nat sci	18.665	478.076	6,37	25,61	1,01
Arts & Humanit	Hum	1.064	621	6,92	0,58	0,47
Audiol & Speech Lang	Med sci	278	2.489	8,18	8,95	0,52
Automat & Control System	Eng & Tech	2.907	51.664	7,72	17,77	0,83
Behav Sci	Med sci	3.443	53.749	12,68	15,61	0,70
Biochem & Mol Biol	Nat sci	28.220	497.036	0,73	17,61	0,64
Biodivers & Conserv	Nat sci	6.140	88.347	47,10	14,39	0,67
Biomed Soc Sci	Soc sci	701	6.982	13,04	9,96	0,54
Biophys	Nat sci	4.896	75.534	3,29	15,43	0,68
Biotechn & Appl Microb	Eng & Tech	12.776	200.227	2,58	15,67	0,69
Bus & Econ	Soc sci	6.829	56.634	1,10	8,29	0,72
Cardiovasc Syst & Cardiol	Med sci	7.776	127.410	1,47	16,39	0,61
Cell Biol	Nat sci	8.177	170.182	1,45	20,81	0,60
Chem	Nat sci	58.949	851.334	0,33	14,44	0,70
Classics	Hum	85	21	15,38	0,25	0,18
Commun	Soc sci	333	1.877	7,55	5,64	0,36
Comput Sci	Eng & Tech	14.987	132.696	0,94	8,85	0,75
Constr	Eng & Tech	1.536	16.601	8,97	10,81	0,72
Crim & Morfol	Soc sci	100	566	4,30	5,66	0,45
Crystallography	Nat sci	3.122	19.889	4,15	6,37	0,64
Cultur Stud	Soc sci	103	190	19,91	1,84	0,36
Danc	Hum	5	11	4,02	2,20	0,00
Demogr	Soc sci	357	2.099	66,73	5,88	0,40
Dent, Oral Surg & Med	Med sci	10.723	137.064	20,19	12,78	0,95
Dermatol	Med sci	3.071	28.401	8,48	9,25	0,51
Developmental Biol	Nat sci	1.821	28.757	10,64	15,79	0,44
Educ & Educ Res	Soc sci	3.183	15.403	2,88	4,84	0,54
Electrochem	Nat sci	4.880	75.209	5,39	15,41	0,70
Emerg Med	Med sci	259	2.258	3,78	8,72	0,80
Endocrinol & Metab	Med sci	7.966	151.987	3,35	19,08	0,94
Energ & Fuels	Eng & Tech	6.478	111.899	3,18	17,27	0,84
Eng	Eng & Tech	43.940	502.779	0,34	11,44	0,96
Entomol	Nat sci	9.429	73.308	31,47	7,77	0,74
Environ Sci & Ecol	Nat sci	31.354	550.246	1,68	17,55	0,90
Ethn Stud	Soc sci	49	184	21,46	3,76	0,40
Evol Biol	Nat sci	4.602	97.270	16,82	21,14	0,64
Fam Stud	Soc sci	207	1.896	6,94	9,16	0,53
Film, Radio & Telev	Hum	73	20	9,22	0,27	0,13
Fish	Agric sci	4.401	45.737	22,99	10,39	0,76

Continua.

Continuação.

Áreas de pesquisa	Campos C&T	Nº art.	Nº cit.	AI	MOCR	RCIS
Food sci & Techn	Eng & Tech	15.225	203.408	5,78	13,36	0,90
Forest	Agric sci	5.658	46.305	36,86	8,18	0,52
Gastroenterol & Hepatol	Med sci	2.674	46.606	2,37	17,43	0,75
Gen & Intern Med	Med sci	12.228	302.206	2,38	24,71	0,94
Genet & Hered	Nat sci	10.707	190.087	3,51	17,75	0,58
Geochem & Geophys	Nat sci	3.752	54.081	5,75	14,41	0,72
Geogr	Soc sci	970	8.962	13,00	9,24	0,55
Geol	Nat sci	10.884	151.569	3,40	13,93	0,91
Geriatr & Gerontol	Med sci	1.314	18.195	6,83	13,85	0,67
Gov & Law	Soc sci	1.562	5.704	1,86	3,65	0,80
Health Care Sci & Serv	Med sci	1.441	16.815	2,44	11,67	0,65
Hematol	Med sci	2.780	55.869	2,86	20,10	0,71
Hist	Hum	1.951	1.364	5,86	0,70	0,35
Hist & Philos Sci	Hum	870	1.712	28,83	1,97	0,30
Imaging Sci & Photo Techn	Eng & Tech	905	15.615	13,08	17,25	0,86
Immunol	Med sci	11.703	230.605	2,83	19,70	0,68
Infect Dis	Med sci	9.714	167.803	8,39	17,27	0,80
Inform Sci & Libr Sci	Soc sci	1.320	5.118	12,95	3,88	0,27
Instrum & Instrum	Eng & Tech	3.955	57.758	3,06	14,60	1,19
Int Relat	Soc sci	494	2.982	7,01	6,04	0,67
Integr & Compl Med	Med sci	1.977	30.074	38,05	15,21	1,01
Leg Med	Med sci	421	3.548	23,18	8,43	0,73
Life Sci & Biomed	Med sci	11.090	108.453	15,47	9,78	0,47
Linguist	Soc sci	1.138	2.663	5,73	2,34	0,28
Lit	Hum	1.804	548	2,40	0,30	0,54
Mar & Freshw Biol	Nat sci	12.023	136.470	11,08	11,35	0,69
Mater Sci	Eng & Tech	26.316	336.872	0,46	12,80	1,00
Math	Nat sci	22.430	143.371	1,06	6,39	1,13
Math & Comput Biol	Nat sci	1.447	16.529	6,55	11,42	0,42
Math Methods Soc Sci	Soc sci	386	3.698	11,68	9,58	0,53
Mech	Eng & Tech	4.440	41.310	2,43	9,30	0,75
Med Eth	Med sci	278	604	76,55	2,17	0,26
Med Inform	Med sci	416	4.161	11,69	10,00	0,55
Med Lab Techn	Med sci	1.618	12.235	20,46	7,56	0,52
Metall & Metall Eng	Eng & Tech	4.928	45.725	2,33	9,28	0,90
Meteorol & Atmos Sci	Nat sci	4.147	76.255	4,75	18,39	0,84
Microbiol	Nat sci	12.552	234.470	4,18	18,68	0,72
Microsc	Eng & Tech	1.052	7.111	96,17	6,76	0,47
Min & Miner Process	Nat sci	1.096	6.972	49,13	6,36	0,86
Mineral	Nat sci	1.096	6.972	27,03	6,36	0,75
Music	Hum	299	272	10,52	0,91	0,71
Mycol	Nat sci	2.748	29.644	86,28	10,79	0,64
Neurosci & Neurol	Med sci	20.922	363.316	0,92	17,37	0,63
Nucl Sci & Techn	Eng & Tech	3.758	23.204	5,01	6,17	0,82
Nurs	Med sci	4.193	12.859	16,52	3,07	0,29
Nutr & Diet	Med sci	7.036	97.054	10,39	13,79	0,72
Obstet & Gynecol	Med sci	4.284	56.238	4,34	13,13	0,90
Oceanogr	Nat sci	3.951	53.502	13,62	13,54	0,73
Oncol	Med sci	5.916	149.009	0,75	25,19	0,88
Op Res & Manag Sci	Eng & Tech	2.917	31.830	7,15	10,91	0,69

Continua.

Continuação.

Áreas de pesquisa	Campos C&T	Nº art.	Nº cit.	AI	MOCR	RCIS
Ophthalmol	Med sci	3.350	38.619	5,46	11,53	0,72
Opt	Nat sci	7.547	83.329	1,78	11,04	0,82
Orthop	Med sci	2.290	20.006	2,92	8,74	0,57
Otorhinolaryngol	Med sci	1.670	13.722	7,56	8,22	0,64
Paleontol	Nat sci	2.738	28.946	52,60	10,57	0,80
Parasitol	Nat sci	11.564	136.539	64,74	11,81	0,65
Pathol	Med sci	3.052	39.369	5,76	12,90	0,76
Pediatr	Med sci	5.394	56.521	3,10	10,48	0,77
Pharmacol & Pharm	Med sci	21.300	307.527	1,45	14,44	0,77
Philos	Hum	1.440	850	7,85	0,59	0,22
Phys	Nat sci	56.976	773.631	21,39	13,58	0,70
Phys Geogr	Nat sci	2.930	44.678	0,40	15,25	0,77
Physiol	Med sci	5.500	81.223	5,27	14,77	0,64
Plant Sci	Nat sci	20.836	259.572	6,55	12,46	0,62
Polym Sci	Nat sci	6.306	86.454	2,60	13,71	0,76
Psychiatr	Med sci	7.668	112.570	3,62	14,68	0,64
Psychol	Soc sci	6.601	61.334	0,81	9,29	0,51
Publ Adm	Soc sci	1.183	10.643	11,14	9,00	0,60
Publ Environ & Ocup Health	Med sci	17.019	169.480	4,26	9,96	0,60
Radiol, Nucl Med & Med Im	Med sci	3.458	45.694	1,36	13,21	0,73
Rehabilit	Med sci	1.719	14.580	5,64	8,48	0,58
Relig	Hum	400	282	5,89	0,71	0,40
Remote Sens	Eng & Tech	1.095	16.232	18,64	14,82	0,66
Reprod Biol	Nat sci	3.659	50.397	20,72	13,77	0,63
Res & Exp Med	Med sci	7.583	109.431	3,55	14,43	0,68
Respir Syst	Med sci	3.062	55.114	5,61	18,00	0,70
Rheum	Med sci	2.214	43.474	13,31	19,64	0,76
Robot	Eng & Tech	553	3.878	37,91	7,01	0,41
Sci & Techn	Eng & Tech	17.088	408.724	0,89	23,92	0,78
Soc Issues	Soc sci	262	638	13,03	2,44	0,26
Soc Sci	Soc sci	2.441	7.881	4,58	3,23	0,30
Soc Work	Soc sci	103	644	3,97	6,25	0,52
Sociol	Soc sci	845	4.738	4,92	5,61	0,39
Spectrosc	Eng & Tech	2.835	31.695	7,05	11,18	0,73
Sport Sci	Med sci	3.456	28.442	7,23	8,23	0,45
Subst Abus	Med sci	617	8.963	8,93	14,53	0,74
Surg	Med sci	11.517	122.744	1,34	10,66	0,74
Telecommun	Eng & Tech	1.646	13.336	1,61	8,10	0,72
Theater	Hum	52	11	13,08	0,21	0,24
Thermodyn	Nat sci	3.912	41.469	6,66	10,60	0,66
Toxicol	Med sci	6.931	106.795	8,29	15,41	0,78
Transp	Eng & Tech	779	8.561	9,39	10,99	0,91
Transplant	Nat sci	2.135	28.129	6,82	13,18	0,72
Tropic Med	Med sci	8.522	94.056	141,45	11,04	0,70
Urban Stud	Soc sci	480	3.582	21,61	7,46	0,51
Urol & Nephrol	Med sci	3.690	58.981	3,82	15,98	0,87
Vet Sci	Agric sci	18.139	111.801	10,22	6,16	0,72
Viro	Nat sci	3.031	53.759	8,54	17,74	0,67
Water Resour	Nat sci	5.202	54.585	6,18	10,49	0,72
Women's Stud	Soc sci	171	1.112	10,43	6,50	0,55
Zool	Nat sci	18.298	136.924	14,65	7,48	0,71

Nota: CPI: Country Profile Index; MOCR: Mean Observed Citation Rate; RCIS: Relative Citation Impact Score.

APÊNDICE D – Especialização da ALC por área de pesquisa – SciELO CI (2003-2014)

Áreas de pesquisa	Campos C&T	Nº art.	Nº cit.	CPI (%)	MOCR	RCIS
Acoust	Nat sci	582	1.226	0,21	2,11	1,01
Agric	Agric sci	34.352	95.835	12,52	2,79	0,90
Allergy	Med sci	325	44	0,12	0,14	1,13
Anat & Morfol	Med sci	1.566	1.498	0,57	0,96	1,20
Anesthesiol	Med sci	1.466	1.216	0,53	0,83	1,04
Antropol	Soc sci	3.387	3.753	1,23	1,11	1,14
Archaeol	Soc sci	838	1.007	0,31	1,20	1,07
Archit	Hum	851	305	0,31	0,36	1,02
Area Stud	Soc sci	344	48	0,13	0,14	0,87
Art	Hum	338	24	0,12	0,07	0,44
Arts & Humanit	Hum	5.265	2.920	1,92	0,55	0,92
Asian Stud	Soc sci	36	3	0,01	0,08	0,00
Astron & Astrophys	Nat sci	266	176	0,10	0,66	1,12
Audiol & Speech Lang	Med sci	1.332	4.883	0,49	3,67	0,00
Automat & Control System	Eng & Tech	420	131	0,15	0,31	1,04
Behav Sci	Med sci	325	53	0,12	0,16	0,86
Biochem & Mol Biol	Nat sci	1.407	1.503	0,51	1,07	1,29
Biodivers & Conserv	Nat sci	4.631	6.416	1,69	1,39	0,99
Biomed Soc Sci	Soc sci	810	443	0,30	0,55	1,19
Biotechn & Appl Microb	Eng & Tech	1.205	597	0,44	0,50	1,13
Bus & Econ	Soc sci	8.919	7.521	3,25	0,84	1,16
Cardiovasc Syst & Cardiol	Med sci	4.693	8.243	1,71	1,76	1,02
Cell Biol	Nat sci	421	141	0,15	0,33	3,35
Chem	Nat sci	7.472	12.162	2,72	1,63	1,12
Classics	Hum	153	12	0,06	0,08	0,60
Commun	Soc sci	1.157	783	0,42	0,68	1,33
Comput Sci	Eng & Tech	893	204	0,33	0,23	0,91
Constr	Eng & Tech	892	400	0,33	0,45	0,93
Crim & Morfol	Soc sci	354	89	0,13	0,25	1,14
Cult Stud	Soc sci	1.103	1.039	0,40	0,94	1,19
Demogr	Soc sci	703	725	0,26	1,03	0,79
Dent, Oral Surg & Med	Med sci	6.066	6.819	2,21	1,12	1,08
Dermatol	Med sci	1.464	2.157	0,53	1,47	1,07
Developmental Biol	Nat sci	387	418	0,14	1,08	1,14
Educ & Educ Research	Soc sci	10.601	13.565	3,86	1,28	0,93
Electrochem	Nat sci	117	32	0,04	0,27	0,80
Emerg Med	Med sci	276	32	0,10	0,12	0,00
Endocrinol & Metab	Med sci	1.901	3.211	0,69	1,69	1,09
Energ & Fuels	Eng & Tech	114	32	0,04	0,28	0,00
Eng	Eng & Tech	12.948	8.136	4,72	0,63	0,95
Entomol	Nat sci	3.436	6.283	1,25	1,83	1,07
Environ Sci & Ecol	Nat sci	4.995	9.777	1,82	1,96	1,05
Ethn Stud	Soc sci	89	21	0,03	0,24	0,84
Evol Biol	Nat sci	387	418	0,14	1,08	0,00
Fam Stud	Soc sci	650	360	0,24	0,55	1,07
Fish	Agric sci	364	402	0,13	1,10	0,90
Food sci & Techn	Eng & Tech	1.885	3.500	0,69	1,86	0,96
Forest	Agric sci	2.751	6.837	1,00	2,49	1,00
Gastroenterol & Hepatol	Med sci	2.766	2.445	1,01	0,88	0,94

Continua.

Continuação.

Áreas de pesquisa	Campos C&T	Nº art.	Nº cit.	CPI (%)	MOCR	RCIS
Gen & Intern Med	Med sci	14.447	19.502	5,27	1,35	1,05
Genet & Hered	Nat sci	1.972	1.638	0,72	0,83	1,26
Geochem & Geophys	Nat sci	348	182	0,13	0,52	0,99
Geogr	Soc sci	1.093	718	0,40	0,66	1,15
Geol	Nat sci	1.885	2.045	0,69	1,08	1,21
Geriatr & Gerontol	Med sci	1.510	1.121	0,55	0,74	0,88
Gov & Law	Soc sci	5.091	3.675	1,86	0,72	1,29
Health Care Sci & Serv	Med sci	6.965	7.472	2,54	1,07	0,83
Hematol	Med sci	1.379	1.203	0,50	0,87	1,05
Hist	Hum	3.023	1.362	1,10	0,45	1,25
Hist & Philos Sci	Hum	726	1.065	0,26	1,47	1,37
Immunol	Med sci	810	144	0,30	0,18	0,89
Infect Dis	Med sci	2.449	3.022	0,89	1,23	0,97
Inform Sci & Libr Sci	Soc sci	1.557	637	0,57	0,41	1,02
Int Relat	Soc sci	453	256	0,17	0,57	1,00
Integr & Complement Med	Med sci	1.132	499	0,17	0,44	1,28
Leg Med	Med sci	2.842	2.013	1,04	0,71	0,87
Life Sci & Biomed	Med sci	9.964	15.994	3,63	1,61	0,78
Linguist	Soc sci	2.844	1.461	1,04	0,51	1,09
Lit	Hum	1.501	437	0,55	0,29	1,27
Mar & Freshw Biol	Nat sci	1.758	2.260	0,64	1,29	0,96
Mater Sci	Eng & Tech	2.740	1.850	1,00	0,68	1,05
Math	Nat sci	696	175	0,25	0,25	1,48
Math Methods Soc Sci	Soc sci	696	175	0,25	0,25	0,63
Mech	Eng & Tech	156	63	0,06	0,40	0,52
Med Eth	Med sci	2.952	2.529	1,08	0,86	0,98
Med Inform	Med sci	1.657	1.159	0,60	0,70	1,00
Med Lab Techn	Med sci	2.654	2.343	0,97	0,88	1,00
Metall & Metall Eng	Eng & Tech	2.739	1.333	1,00	0,49	1,01
Meteorol & Atmos Sci	Nat sci	559	722	0,20	1,29	1,06
Microbiol	Nat sci	2.182	2.396	0,80	1,10	1,13
Min & Miner Process	Nat sci	19	7	0,01	0,37	1,60
Music	Hum	299	53	0,11	0,18	1,04
Mycol	Nat sci	547	566	0,20	1,03	1,05
Neurosci & Neurol	Med sci	3.418	4.908	1,25	1,44	1,09
Nucl Sci & Techn	Eng & Tech	292	90	0,11	0,31	1,19
Nurs	Med sci	10.737	33.731	3,91	3,14	0,91
Nutr & Diet	Med sci	2.953	6.107	1,08	2,07	1,07
Obstet & Gynecol	Med sci	3.247	3.912	1,18	1,20	1,12
Oceanogr	Nat sci	1.147	1.540	0,42	1,34	0,95
Oncol	Med sci	1.151	404	0,42	0,35	0,82
Op Res & Manag Sci	Eng & Tech	311	551	0,11	1,77	1,02
Ophthalmol	Med sci	2.905	2.143	1,06	0,74	1,05
Opt	Nat sci	93	6	0,03	0,06	0,92
Orthop	Med sci	3.944	4.662	1,44	1,18	1,12
Otorhinolaryngol	Med sci	2.506	3.915	0,91	1,56	1,10
Paleontol	Nat sci	74	8	0,03	0,11	0,60
Parasitol	Nat sci	3.347	7.077	1,22	2,11	1,08

Continua.

Continuação.

Áreas de pesquisa	Campos C&T	Nº art.	Nº cit.	CPI (%)	MOCR	RCIS
Pathol	Med sci	834	676	0,30	0,81	0,00
Pediatr	Med sci	4.556	10.530	1,66	2,31	1,19
Pharmacol & Pharm	Med sci	3.837	7.209	1,40	1,88	1,30
Philos	Hum	2.567	597	0,94	0,23	1,06
Phys	Nat sci	3.552	4.371	0,10	1,23	1,20
Phys Geogr	Nat sci	267	292	1,29	1,09	1,02
Physiol	Med sci	1.214	2.492	0,44	2,05	1,38
Plant Sci	Nat sci	7.611	20.892	2,77	2,74	0,99
Polym Sci	Nat sci	731	1.204	0,27	1,65	1,00
Psychiatr	Med sci	5.531	11.881	2,02	2,15	1,11
Psychol	Soc sci	10.210	17.128	3,72	1,68	1,07
Publ Adm	Soc sci	737	902	0,27	1,22	1,25
Publ Envir & Ocup Health	Med sci	15.429	75.883	5,62	4,92	1,27
Radiol, Nucl Med & Med Im	Med sci	1.104	1.488	0,40	1,35	1,10
Rehabilit	Med sci	3.869	11.000	1,41	2,84	1,00
Relig	Hum	719	255	0,26	0,35	0,89
Remote Sens	Eng & Tech	206	78	0,08	0,38	0,95
Reprod Biol	Nat sci	615	573	0,22	0,93	1,07
Res & Exp Med	Med sci	5.972	6.355	2,18	1,06	1,06
Respir Syst	Med sci	1.127	3.070	0,41	2,72	0,96
Rheum	Med sci	1.002	989	0,37	0,99	1,05
Robot	Eng & Tech	61	3	0,02	0,05	0,82
Sci & Techn	Eng & Tech	1.555	1.462	0,57	0,94	0,98
Soc Issues	Soc sci	491	485	0,18	0,99	1,33
Soc Sci	Soc sci	4.796	3.168	1,75	0,66	1,07
Soc Work	Soc sci	407	349	0,15	0,86	1,02
Sociol	Soc sci	6.992	21.502	2,55	3,08	1,16
Sport Sci	Med sci	2.475	4.111	0,90	1,66	0,98
Surg	Med sci	5.972	7.126	2,18	1,19	1,03
Telecommun	Eng & Tech	61	3	0,02	0,05	0,00
Toxicol	Med sci	387	439	0,14	1,13	1,10
Transp	Eng & Tech	228	90	0,08	0,39	0,94
Tropic Med	Med sci	5.428	14.128	1,98	2,60	1,02
Urban Stud	Soc sci	436	568	0,16	1,30	0,97
Urol & Nephrol	Med sci	1.418	990	0,52	0,70	1,09
Vet Sci	Agric sci	9.976	25.047	3,64	2,51	0,90
Water Resour	Nat sci	806	692	0,29	0,86	0,98
Women's Stud	Soc sci	626	736	0,23	1,18	1,32
Zool	Nat sci	7.008	14.083	2,55	2,01	1,03

Nota: CPI: Country Profile Index; MOCR: Mean Observed Citation Rate; RCIS: Relative Citation Impact Score.