

# **PARTICIPAÇÃO DO CARIBE NA CIENCIA REGIONAL: VISÃO GERAL E ANÁLISE COMPARADA DE CUBA, JAMAICA E TRINIDADE & TOBAGO**

---

*Dirce Maria Santin*

Doutora em Comunicação e Informação  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
E-mail: dirce.santin@ufrgs.br

*Sônia Elisa Caregnato*

Doutora em Information Studies  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
E-mail: soniacaregnato@ufrgs.br

## **INTRODUÇÃO**

A América Latina e Caribe (ALC) é uma região ampla, formada por 50 áreas geográficas distribuídas em três sub-regiões: América do Sul, América Central e Caribe. Com a menor população e área física da região, o Caribe compreende 13 países e 14 territórios dependentes, marcados por distintos contextos históricos, econômicos, sociais e culturais que conferem à sub-região ampla diversidade, inclusive em ciência e tecnologia.

Estudos sobre a ciência da ALC foram realizados na segunda metade do século XX, a exemplo de Frame (1977) e Krauskopf e demais autores (1995), e no início do século XXI, como as pesquisas de Velho (2004) e Santin (2019), além de estudos sobre os campos e países. A região carece de pesquisas sobre a ciência regional e das sub-regiões, em especial do Caribe. Os estudos sobre a ciência caribenha são escassos e dedicam-se a alguns campos e países, e não a todos os países e territórios da sub-região, com claro enfoque na ciência cubana.

A ciência caribenha será analisada neste trabalho com referência a duas questões principais: quais as contribuições do Caribe para a ciência regional? Como a especialização da sub-região contribui para a especialização e a diversificação científica da ALC? A pesquisa busca obter uma visão geral da ciência caribenha com base em indicadores de insumos e resultados e ênfase em dados bibliométricos de artigos publicados entre 2003 e 2014 e indexados na Web of Science e no SciELO Citation Index. O trabalho preenche uma lacuna ao abordar o conjunto da ciência caribenha e comparar os perfis dos países mais produtivos da sub-região: Cuba, Jamaica e Trinidad & Tobago. Destaca os padrões

de comunicação e especialização científica do Caribe e contribui para uma visão mais ampla da ciência regional.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo é cientométrico de nível macro e utiliza dados da Web of Science (Science Citation Index, Social Science Citation Index e Arts & Humanities Citation Index), cobrindo a ciência internacional, e do SciELO Citation Index, índice regional originário da SciELO. A coleta de dados ocorreu em 2017 e incluiu os artigos originais e de revisão publicados por autores do Caribe de 2003 a 2014 e as citações recebidas até 2017. Dados demográficos e econômicos foram obtidos no World Bank Open Data e os dados de insumos foram coletados nos indicadores da Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

A análise da participação do Caribe se baseia num conjunto de 16.690 artigos e 214.382 citações da Web of Science e 12.562 artigos e 5.687 citações do SciELO Citation Index, além de dados de insumos. O uso de fontes complementares e múltiplos indicadores, como o número de artigos e citações, Activity Index - AI, Country Profile Index - CPI, Mean Observed Citation Rate - MOCR, Relative Citation Impact Score - RCIS, Attractivity Index - AAI, Scientific Strength - SS e Scientific Specialization Index - SSI (SANTIN, 2019), busca contemplar a ciência caribenha de forma mais ampla e inclusiva.

A pesquisa utiliza o método da contagem completa, pelo qual cada campo ou país é creditado com uma publicação ou citação. A classificação temática se baseia nas áreas de pesquisa da Web of Science, transpostas para os seis campos de ciência e tecnologia do Manual Frascati no nível macro, enquanto a classificação dos padrões de especialização tem por base modelos paradigmáticos de publicação da European Commission (2003). A linguagem R e os softwares Microsoft Excel, BibExcel e Vizzlo foram utilizados na análise dos dados.

## RESULTADOS

Os países e territórios do Caribe publicaram 16.690 artigos entre 2003 e 2014 e receberam 214.382 citações na ciência internacional, representada pela Web of Science, com média de 12,84 citações por artigo, representando 2,59% dos artículos de ALC (643.222) e 0,12% do mundo (14.226.659). No SciELO Citation Index, o Caribe totalizou 12.562 artigos, que representam 4,58% dos artigos da região e 3,44% do total de artigos da coleção SciELO, e recebeu 5.687 citações, com uma média de 0,45 citações por artigo.

A média de citações da sub-região na ciência internacional é influenciada pelo impacto médio dos artigos de Cuba (12,07), Jamaica (11,44) e Trinidad & Tobago (11,05), que, junto com Brasil (12,02), têm as médias de citações mais baixas dos países produtivos da

ALC. Por outro lado, o Caribe tem as duas melhores médias de citação da região, em Bermuda (39,53) e Santa Lucia (37,88), as quais se explicam basicamente pela alta colaboração internacional.

Tabela 1 - População, PIB, artigos e citações por país ou território do Caribe (2003-2014)

| País/território    | População  | PIB     | Web of Science (2003-2014) |       |         |       |           | SciELO Citation Index (2003-2014) |       |         |       |           |
|--------------------|------------|---------|----------------------------|-------|---------|-------|-----------|-----------------------------------|-------|---------|-------|-----------|
|                    |            |         | Nº art.                    | %     | Nº cit. | %     | $\bar{x}$ | Nº art.                           | %     | Nº cit. | %     | $\bar{x}$ |
| Cuba               | 11.439.767 | 80.656  | 9.213                      | 55,20 | 111.232 | 51,88 | 12,07     | 12.228                            | 97,34 | 5.306   | 93,30 | 0,35      |
| Jamaica            | 2.862.087  | 13.898  | 2.098                      | 12,57 | 24.009  | 11,20 | 11,44     | 60                                | 0,48  | 63      | 1,11  | 1,05      |
| Trinidad & Tobago  | 1.354.493  | 27.616  | 1.958                      | 11,73 | 21.631  | 10,09 | 11,05     | 35                                | 0,28  | 33      | 0,58  | 0,94      |
| Guadalupe          | 406.200    | --      | 1.303                      | 7,81  | 17.828  | 8,32  | 13,68     | 1                                 | 0,01  | 1       | 0,02  | 1,00      |
| Barbados           | 283.385    | 4.608   | 755                        | 4,52  | 14.114  | 6,58  | 18,69     | 19                                | 0,15  | 70      | 1,23  | 3,68      |
| Grenada            | 106.360    | 1.056   | 573                        | 3,43  | 4.155   | 1,94  | 7,25      | --                                | 0,00  | --      | --    | --        |
| Rep Dominicana     | 10.405.844 | 66.070  | 481                        | 2,88  | 8.476   | 3,95  | 17,62     | 39                                | 0,31  | 53      | 0,93  | 1,36      |
| Martinique         | 375.000    | --      | 419                        | 2,51  | 5.802   | 2,71  | 13,85     | --                                | 0,00  | --      | --    | --        |
| Haiti              | 10.572.466 | 10.960  | 390                        | 2,34  | 8.052   | 3,76  | 20,65     | 12                                | 0,10  | 22      | 0,39  | 1,83      |
| Bermuda            | 65.139     | 5.574   | 317                        | 1,90  | 12.530  | 5,84  | 39,53     | --                                | 0,00  | --      | --    | --        |
| Bahamas            | 382.169    | 10.960  | 199                        | 1,19  | 2.341   | 1,09  | 11,76     | 2                                 | 0,02  | --      | --    | --        |
| Dominica           | 72.778     | 0.562   | 109                        | 0,65  | 1.396   | 0,65  | 12,81     | 7                                 | 0,06  | 5       | 0,09  | 0,71      |
| St Kitts Nevis     | 53.739     | 0.847   | 108                        | 0,65  | 856     | 0,40  | 7,93      | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Antig & Barbuda    | 98.875     | 1.280   | 40                         | 0,24  | 313     | 0,15  | 7,82      | --                                | --    | --      | --    | --        |
| St Lucia           | 176.421    | 1.559   | 25                         | 0,15  | 947     | 0,44  | 37,88     | --                                | --    | --      | --    | --        |
| St Vinc Grenad     | 109.357    | 0.725   | 20                         | 0,12  | 123     | 0,06  | 6,15      | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Puerto Rico        | 3.534.874  | 102.446 | 3                          | 0,02  | 50      | 0,02  | 16,67     | 183                               | 1,46  | 205     | 3,60  | 1,12      |
| Cayman Isl         | 59.172     | 4.563   | 2                          | 0,01  | --      | --    | 0,00      | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Sint Maarten       | 37.685     | --      | 1                          | 0,01  | --      | --    | 0,00      | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Aruba              | 103.795    | 2.650   | 1                          | 0,01  | 7       | 0,00  | 7,00      | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Curaçao            | 155.909    | 3.158   | 1                          | 0,01  | 2       | 0,00  | 2,00      | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Anguilla           | 14.000     | --      | --                         | --    | --      | --    | --        | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Bon St Eust Saba   | 24.600     | --      | --                         | --    | --      | --    | --        | --                                | --    | --      | --    | --        |
| British Virgin Isl | 29.588     | 3.622   | --                         | --    | --      | --    | --        | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Montserrat         | 5.000      | --      | --                         | --    | --      | --    | --        | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Saint-             | 9.400      | --      | --                         | --    | --      | --    | --        | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Barthélemy         |            |         | --                         | --    | --      | --    | --        | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Saint Martin       | 37.685     | --      | --                         | --    | --      | --    | --        | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Turks Caicos Isl   | 33.739     | 0,824   | --                         | --    | --      | --    | --        | --                                | --    | --      | --    | --        |
| Neth Antilles*     | --         | --      | 15                         | 0,09  | 435     | 0,20  | 29,00     | --                                | --    | --      | --    | --        |

Notas:  $\bar{x}$  = média de citações por artigo. População 2014: World Bank e estimativas. População ALC: 627.128.999. PIB: Produto Interno Bruto, em bilhões de dólares, World Bank, 2014. Estimativa PIB ALC: 6.410.391,78.

\* Netherlands Antilles: grupo autônomo de ilhas dos Países Baixos dissolvido em 2010.

Fonte: elaborado pelas autoras.

Cuba, Jamaica e Trinidad & Tobago formam o grupo de países mais produtivos da sub-região na ciência internacional. Porto Rico ocupa o segundo lugar na SciELO, onde a presença do Caribe é insignificante, exceto por Cuba, um dos primeiros países da ALC a integrar o projeto SciELO. Guadalupe, Barbados e Granada abrem o segundo grupo de

países. A trajetória recente de países como Granada, Bahamas, Belize e Saint Kitts & Nevis indica o potencial do Caribe, onde boa parte das pesquisas está ligada a colaboração internacional, que tanto reforça as relações de dependência como serve de estímulo à ciência da sub-região.

Observam-se duas lacunas na análise da ciência caribenha. A primeira é a falta de dados de insumos na maior parte os países e territórios, o que dificulta o olhar sobre a ciência e indica a necessidade de mapear a pesquisa e a inovação. A segunda é a baixa participação do Caribe na SciELO, indicando que, apesar dos esforços de SciELO, Redalyc e Latindex para reunir e dar visibilidade à ciência da ALC, boa parte dela permanece invisível.

### **ANÁLISE COMPARADA DE CUBA, JAMAICA E TRINIDADE & TOBAGO**

Cuba é a maior ilha do Caribe e um dos países mais influentes da sub-região, com o espanhol como idioma principal. Com 0,42% do PIB e 0,02% dos investimentos mundiais, produziu 0,06% dos artigos mundiais de 2003 a 2014 na Web of Science, um índice equivalente aos recursos humanos do país (Gráfico 1-A1). A mesma equivalência ocorre na taxa de pesquisadores e artigos por 1000 habitantes (0,38), indicando equilíbrio entre insumos e resultados. Cuba ocupa o sétimo lugar entre os países da ALC em produção científica, com 9.213 artigos (1,12%) e mais de 110 mil citações, mesmo sem revistas nacionais na base. No Caribe, Cuba reúne 55,20% dos artigos na Web of Science e 97,34% na SciELO (Tabela 1).

Jamaica é um país insular do Caribe com o inglês como idioma oficial. Com cerca de 2,8 milhões de habitantes e a terceira maior área do Caribe, representa 0,02% do PIB e 0,01% dos artigos do mundo (Gráfico 1-A2). O país publicou 2.098 artigos e recebeu pouco mais de 24 mil citações de 2003 a 2014, o que resulta numa das médias de citações mais baixas da região (11,44), próxima de Cuba, Trinidad & Tobago e Brasil. É a segunda nação em produtividade do Caribe e a décima quarta da ALC, com 0,33% dos artigos da região e 12,57% do Caribe na Web of Science, e tem baixa participação na SciELO.

Trinidad & Tobago é um país do Caribe formado por duas ilhas principais, com o inglês como idioma oficial. Classificado entre os poucos países da ALC na categoria renda alta, junto com Barbados e Bermuda, Trinidad & Tobago, destaca-se pelo PIB e recursos humanos em ciência e tecnologia na população, além da taxa de artigos por 1000 habitantes (Gráfico 1-A3). Com 1.958 artigos entre 2003 e 2014 e pouco mais de 20 mil citações na Web of Science, o país ocupa a décima quinta posição na ALC, com 0,01% dos artigos do mundo, 0,30% da ALC e 11,73% do Caribe e uma média de 11,05 citações por artigo.

As semelhanças e diferenças entre os países se revelam nos indicadores de atividade, impacto e especialização (Tabela 2). Cuba tem um perfil particular na ciência regional,

com Engenharia & Tecnologia como campo predominante, seguido de Ciências Naturais, Ciências Agrárias e Ciências Médicas e da Saúde, essas últimas com tradição e um papel central na ciência cubana (Tabela 2, Gráfico 1-B1). Com múltiplos enfoques, o país se caracteriza como um sistema híbrido, que combina os modelos de publicação bioambiental, japonês e ocidental.

Tabela 2 - Especialização de Cuba, Jamaica e Trinidad & Tobago (Web of Science, 2003-2014)

| CUBA                        |         |         |      |      |       |      |      |        |        |
|-----------------------------|---------|---------|------|------|-------|------|------|--------|--------|
| 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  |
| JAMAICA                     |         |         |      |      |       |      |      |        |        |
| 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  |
| TRINIDADE & TOBAGO          |         |         |      |      |       |      |      |        |        |
| Áreas                       | Nº art. | Nº cit. | AI   | CPI  | MOCR  | RCIS | AAI  | SS (%) | SSI    |
| Ciências Agrárias           | 182     | 1.697   | 0,04 | 2,50 | 9,32  | 0,72 | 1,17 | 0,30   | -57,79 |
| Engenharia & Tecnologia     | 381     | 4.867   | 0,02 | 1,30 | 12,77 | 0,68 | 1,01 | 0,24   | -52,52 |
| Humanidades                 | 28      | 29      | 0,06 | 0,12 | 1,03  | 0,39 | 1,20 | 0,61   | 13,01  |
| Ciências Médicas & da Saúde | 792     | 8.977   | 0,04 | 1,01 | 11,33 | 0,60 | 1,11 | 0,33   | -48,39 |
| Ciências Naturais           | 669     | 8.525   | 0,04 | 1,18 | 12,74 | 0,68 | 0,93 | 0,25   | -59,70 |
| Ciências Sociais            | 220     | 2.030   | 0,13 | 0,50 | 9,23  | 0,50 | 5,38 | 1,86   | 40,63  |

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.

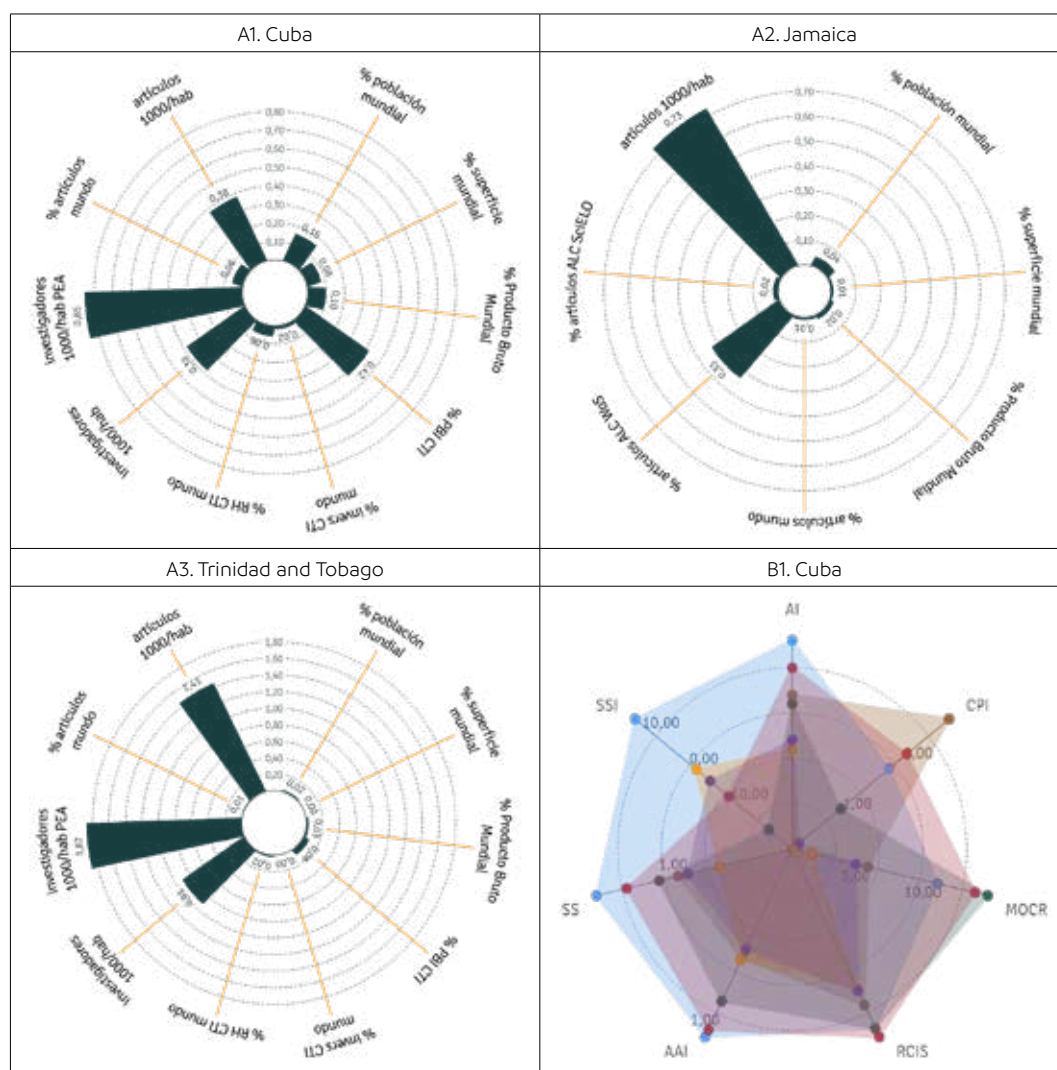
Fonte: elaborado pelas autoras.

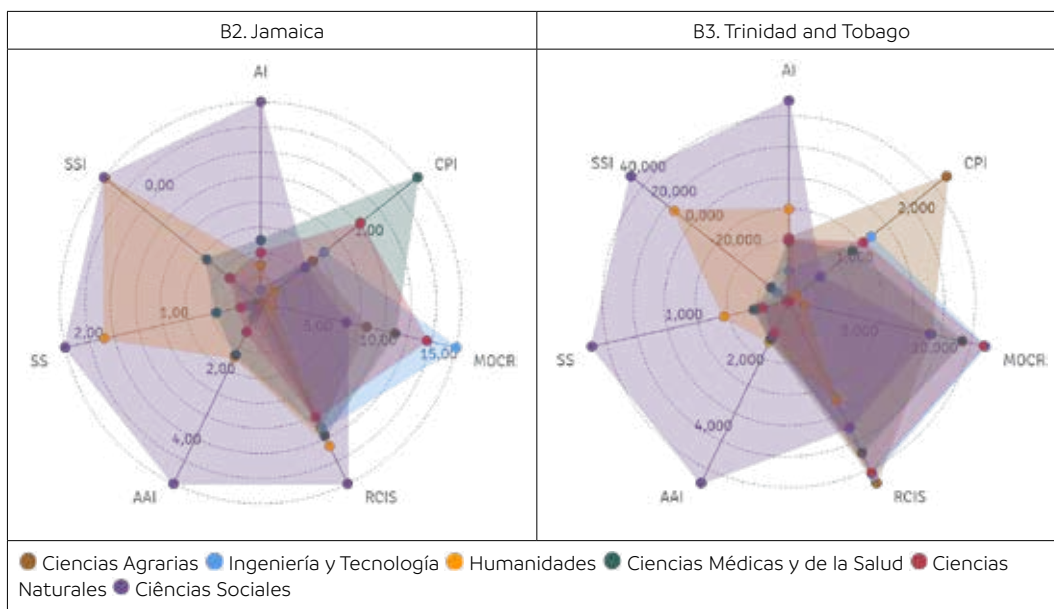
Jamaica tem a maior parte da produção nas Ciências Médicas e da Saúde, seguidas das Ciências Naturais (Tabela 2, Gráfico 1-B2). As áreas da saúde representam mais de 60% dos artigos e citações, com baixa média de citações em comparação com o mundo e a região. Na SciELO, a Jamaica registrou 60 artigos, com clara concentração em saúde, o que reforça a adesão do país ao modelo ocidental. Com baixa produtividade absoluta, as Ciências Sociais e Humanidades se destacam na combinação da atividade e impacto, com

boa especialização na região. O país segue um modelo híbrido de publicação, com maior atividade e impacto nas áreas da saúde e força e especialização científica nas Ciências Sociais e Humanidades.

Trinidade e Tobago também segue um modelo híbrido de publicação, com as Ciências Sociais como campo predominante e tradicional no país e uma importante orientação ao modelo bioambiental, formado pelas Ciências Agrárias e Naturais. As Humanidades também têm boa participação relativa, com números mais elevados que vários países do Caribe. Outros campos têm um equilíbrio interessante na atividade do país em relação ao mundo.

Gráfico 1 - Perfil e especialização científica de Cuba, Jamaica e Trinidad & Tobago (Web of Science, 2003-2014)





Fonte: elaborado pelas autoras.

A análise comparada de Cuba, Jamaica e Trinidad & Tobago reforça o perfil particular de Cuba na ciência do Caribe e da ALC, tanto por sua aproximação com o modelo japonês como pelo equilíbrio na produção dos diversos campos. Jamaica se destaca pela adoção do modelo ocidental, acompanhando Granada no Caribe, o qual é combinado com as Ciências Sociais e Humanidades, enquanto Trinidad & Tobago combina esses dois campos com o modelo bioambiental, prevalente no país e na maior parte dos países da ALC.

## CONCLUSÕES

Os países e territórios do Caribe contribuem para a ciência da ALC, ainda que vários deles tenham resultados incipientes na produção científica. Com 2,59% dos artigos da região e 0,12% do mundo, investimentos e recursos humanos em geral limitados, a sub-região tem participação modesta na ciência regional, o que não reduz a importância dos resultados na própria sub-região. A produção dos países e territórios pode gerar desenvolvimento científico e tecnológico na sub-região, com reflexos na economia, na cultura e na sociedade, e contribuir para o desenvolvimento e a diversificação da ciência regional, tanto nas temáticas como em relação à distribuição geográfica e à redução das desigualdades científicas regionais.

Alguns desafios são comuns aos países e territórios do Caribe e vão além do incremento dos insumos e resultados. A coleta e a sistematização de dados de ciência e tecnologia é um deles, assim como a maior participação na ciência regional, que também

é uma oportunidade de expansão do projeto SciELO. Outros desafios são a maior colaboração intraregional e a diversificação temática e institucional das pesquisas. Em termos gerais, a institucionalização dos sistemas nacionais de ciência e tecnologia pode promover e orientar as ações do setor e contribuir para o desenvolvimento da ciência regional.

## REFERÊNCIAS

EUROPEAN COMMISSION. *Third European report on Science & Technology indicators 2003*. Luxembourg: Office for Official Publications European Communities, 2003.

FRAME, J. D. Mainstream research in Latin America and the Caribbean. *Interciencia*, Caracas, v. 2, n. 3, p. 143-147, 1977.

KRAUSKOPF, M.; KRAUSKOPF, V.; ERLIJAMS-DOROF, A. *et al.* A citationist perspective on science in Latin America and the Caribbean, 1981-1993. *Scientometrics*, Dordrecht, v. 34, n. 1, p. 3-25, 1995.

SANTIN, D. M. *Ciência mainstream e periférica da América Latina e Caribe*. onfigurações e padrões de especialização. 2019. Tese (Doutorado em Informação e comunicação) - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

VELHO, L. *Science and technology in Latin America and the Caribbean: an overview*. Maastricht: United Nations University, 2004.