# ALGUNS ELEMENTOS PARA UM "ESTADO DA ARTE" DOS ESTUDOS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA AMÉRICA LATINA

Hernán Thomas[*], Erasmo Gomes[**], Renato Dagnino[***]

## 1. INTRODUÇÃO

### Qual é o objetivo deste trabalho?

Não obstante a reflexão latino-americana sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) apresentar uma extensa trajetória, são escassos os trabalhos que procuraram avaliar o *estado da arte* nesse campo. Em particular, não temos conhecimento de nenhuma tentativa de produzir informação quantitativa orientada a esse objetivo.

É de certo modo paradoxal que a reflexão latino-americana sobre CTS não tenha produzido elementos para refletir sobre si mesma. Ainda mais quando já conta com múltiplas instâncias de formação de pós-graduação com diversos programas de pesquisa sobre esse tema. Como se observará na quantificação de *estudos sobre o próprio campo*, a auto-reflexão é uma das atividades menos realizadas no campo CTS local.

O presente trabalho pretende destacar alguns elementos para realizar um exercício de auto-reflexão. A informação gerada poderá ser útil como insumo para tal exercício; uma vez que reflete a forma pela qual se distribuem os esforços, se orientam as investigações, se focaliza a atenção, e se estabelecem prioridades.

Até hoje, as discussões sobre o *campo da CTS* se sustentavam nas impressões que nos ficavam ao finalizar os congressos de que participávamos ou ao ler as publicações da região. A intenção desse trabalho é incluir alguma informação empírica à essa discussão. Esta é somente uma tentativa primária e parcial nesse sentido.

Certamente, a realização deste trabalho enseja segundas intenções: postular a necessidade desta auto-reflexão e propor, a partir de um *fato consumado*, a produção de novos e melhores insumos para este exercício.

**Como traçar um panorama das atuais tendências?**

Das diferentes estratégias que poderiam ser adotadas para se obter um panorama dos estudos CTS latino-americanos, uma possibilidade é tomar como objeto de análise os artigos apresentados em reuniões científicas.

Através da análise dos programas dos eventos, do conteúdo dos artigos, e das instituições e países aos quais pertencem os autores, parece possível configurar uma imagem aproximada das atuais tendências dos estudos latino-americanos CTS e sugerir, então, alguns elementos para responder a perguntas tais como: quais são as abordagens metodológicas mais utilizadas? Existem enfoques disciplinares hegemônicos? Quais são as áreas mais dinâmicas? Quais as estanques? Quais são os países mais ativos na temática? Quais são as instituições mais prolíficas?

## 2. CARACTERÍSTICAS DOS EVENTOS ANALISADOS

Em 1996, ocorreram três eventos internacionais que convocaram pesquisadores latino-americanos na temática de CTS:

**Evento 1** - II Jornadas Latino-americanas de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESOCITE 96). Caracas - Venezuela; 9-11 de setembro.
**Evento 2 -** Colóquio Internacional Sobre Aprendizagem Tecnológica, Inovação e Política Industrial. México D. F.; 25-27 de setembro

**Evento 3** - XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo - Brasil; 22-25 de outubro

Embora tenham sido realizadas outras reuniões científicas na temática de CTS, não parece arriscado afirmar que estes três eventos foram os principais e de mais amplo alcance na região.

Dado que os eventos não apresentam um perfil comum, é conveniente descrever brevemente a orientação de cada um deles. Um modo de realizar esta descrição é revisar os termos da chamada de trabalhos.

O evento 1 esteve orientado à apresentação de estudos sobre: "ciência**,** tecnologia e mercado; ciência, tecnologia e política; desafios éticos da ciência e a tecnologia contemporânea; novos públicos para a ciência e a tecnologia".

O evento 2 convocou explicitamente artigos sobre: "aprendizagem tecnológica na industria: comparação de experiências; relações tecnológicas entre as empresas e seu contexto; o papel da P&D e a importância das relações entre universidades e empresas para a inovação; inovação em empresas: análise de casos específicos; redes de inovação e desenvolvimento tecnológico e empresarial; políticas públicas e privadas para a promoção do desenvolvimento tecnológico; desenvolvimento regional e política industrial",etc. Em síntese, esteve orientado, prioritariamente, a temas de economia da inovação.

O evento 3 orientou-se para temas de "gestão da inovação tecnológica", diferenciando as seguintes áreas: "setor empresarial; políticas institucionais; estudos setoriais; institutos de pequisa; ambiente universitário".

Era de se esperar, então, um desvio da amostra nessas direções em cada um dos eventos.

Nenhum dos três eventos esteve orientado, centralmente, a temas tais como: "ética", "meio ambiente", "prospectiva". Da mesma forma, o tema "política de C&T", ocupou um espaço parcial em cada um dos eventos.

## 3. SOBRE A AMOSTRA ANALISADA

Foram analisados no total 312 artigos, sendo que: 66 corresponderam ao evento 1, 138 ao evento 2, e 108 ao evento 3.

Na quantificação e nas análises não foram considerados os artigos apresentados em conferências, mesas redondas ou *workshops.* Foram incluídos apenas os

artigos apresentados em reuniões ordinárias e que haviam sido submetidos previamente à avaliação dos comitês científicos de cada um dos eventos.

Obviamente, a amostra coletada não representa uma *imagem fiel* da atividade CTS latino-americana, mas consideramos que se configura numa aproximação significativa das atuais tendências. Por isso, nas análises privilegiou-se uma leitura das tendências mais gerais do que a precisão estatística.

A análise se baseou nos títulos e nos resumos publicados pelos comitês organizadores de cada um dos eventos. Dado que estas publicações constituem uma prática comum das reuniões e que os títulos e resumos são redigidos pelos autores dos artigos essas publicações configuram-se numa amostra concreta do produto da reflexão não mediada por terceiros.

## 4. CRITÉRIOS ADOTADOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS

Na construção dos indicadores de orientação das atividades, foram adotados alguns critérios de classificação que permitiram visualizar as principais tendências. Embora tenha sido considerada a informação fornecida pelos autores, procedeu-se a uma reclassificação nos casos em que isso nos pareceu necessário.

### 4.1 Classificação por *natureza dos artigos*

Nos artigos analisados, foi possível distinguir diferentes metodologias de abordagem em relação ao objeto de estudo selecionado. Denominamos este tipo de diferença quanto à *natureza dos artigos*, e estabelecemos sete categorias, descritas a seguir:

#### 4.1.1 Estudo de caso

Artigos de aplicação de teoria sobre objetos concretos, tais como plantas produtivas, empresas, institutos de P&D etc.

#### 4.1.2 Estudo setorial

Artigos de aplicação de teoria sobre o comportamento setorial (por exemplo: setor produtivo, ou atividades de tipo comercial, agrícola, etc.). Foram incluídos neste item estudos de abrangência municipal, estadual ou regional (entendendo região como unidade espacial menor que o estado-nação) .

#### 4.1.3 Estudo nacional

Artigos de aplicação de teoria sobre realidades nacionais. Incluiu-se neste item estudos regionais sobre conjuntos de países, por exemplo: Mercosul, Nafta, Pacto Andino.

### 4.1.4 Estudo comparativo

Artigos de aplicação de teoria realizados com o objetivo de comparar diferentes realidades nacionais e/ou regionais.

### 4.1.5 Modelos e categorias de análise

Artigos orientados ao estabelecimento de categorias e tipologias; propostas de modelizações (por exemplo: organizacionais, produtivas, de fluxo de inovações etc.) ou a discutir ou precisar conceitos e termos estabelecidos na literatura.

### 4.1.6 Discussão teórica

Artigos orientados a problematizar conceitualizações vigentes, assim como propostas de novas teorizações.

### 4.1.7 Estudo sobre o próprio campo

Artigos que tomaram como objeto de estudo as produções acadêmicas correspondentes ao campo "Ciência, Tecnologia e Sociedade", tanto parcialmente (produções disciplinares ou transdisciplinares) como em seu conjunto (por exemplo, o presente trabalho).

## 4.2 Classificação por *enfoque disciplinar*

Foram determinados seis enfoques de classificação, definidos a partir das matrizes disciplinares presentes no campo dos estudos de CTS.

A fim de se obter um maior grau de precisão, incrementou-se a diferenciação através do estabelecimento de categorias internas em cada um dos itens quando possível. No mesmo sentido, evitou-se a criação de uma categoria *outros*.

Em alguns casos, foi necessário tomar decisões taxativas, seja devido à sobreposição de algumas matrizes disciplinares ou à natureza transdisciplinar de alguns dos artigos. Nos casos ambíguos, o critério adotado foi o de classificar segundo a disciplina dominante.

A seguir são descritos os distintos enfoques disciplinares:

### 4.2.1 Administração e gestão

Artigos referentes a disciplinas que estudam fenômenos de administração e gestão, em termos genéricos. Diferenciou-se internamente entre:

4.2.1.1 Gestão pura: teorização ou modelização de gestão, incluindo artigos sobre gestão da inovação e estratégia tecnológica e empresarial.

4.2.1.2 Mecanismos institucionais: instrumentos e táticas de gestão, incluindo vinculação Universidade-Setor Produtivo, redes de cooperação inter-empresa e criação de unidades de vinculação.

4.2.1.3 Gestão de P&D: estudos de gestão de equipes e projetos de P&D, incluindo métodos e modelizações de organização.

### 4.2.2 Economia da inovação

Artigos econômicos em sentido amplo (produção, distribuição e consumo de bens e serviços) que abordam fenômenos de inovação tecnológica. Diferenciou-se internamente entre:
4.2.2.1 Economia da inovação *stricto-sensu*: artigos gerados no âmbito da matriz evolucionista ou neo-schumpeteriana.
4.2.2.2 Economia da inovação *latu-sensu*: artigos realizados a partir de uma perspectiva econômica que propõe abordagens que excedem as fronteiras da matriz evolucionista (tanto por propor abordagens diferenciadas quanto por se constituir em críticas externas ou propostas interdisciplinares).

### 4.2.3 Sociologia e Historia

Artigos realizados dentro das matrizes disciplinares de Sociologia e Historia. Diferenciou-se internamente entre:
4.2.3.1 Sociologia ou história da ciência: artigos que tomam como objeto de estudo a geração de conhecimento científico, enquanto fenômeno social.
4.2.3.2 Sociologia ou historia da tecnologia: artigos que tomam como objeto de estudo a geração de inovações tecnológicas, enquanto fenômeno social.

### 4.2.4 Política

Artigos realizados a partir de uma perspectiva das ciências políticas ou da *policy analysis*, que tomam os fenômenos de geração de conhecimento científico, inovação ou mudança tecnológica como fenômenos políticos. Decidiu-se diferenciar internamente os artigos segundo o alcance dos fenômenos políticos estudados.
4.2.4.1 Política micro: estudos institucionais (criação de instituições, elaboração de agendas institucionais, fixação de objetivos e prioridades etc.). Foram excluídos desta categoria artigos sobre instituições de coordenação ou planificação.
4.2.4.2 Política meso: estudos sobre fenômenos políticos (na dupla acepção de *policy* e *politics*) de alcance setorial ou regional (entendendo regiões como unidades espaciais menores que os estados-nação), por exemplo: políticas de desenvolvimento setorial, criação de centros regionais de P&D, atividades interinstitucionais de planejamento etc.
4.2.4.3 Política macro: estudos sobre fenômenos políticos (na dupla acepção de *policy* e *politics*) de alcance nacional ou regional (entendendo aqui região como unidade espacial que inclui blocos de estados-nação) por exemplo: políticas de desenvolvimento nacional, políticas de cooperação internacional, criação de centros nacionais de P&D etc.

### 4.2.5 Análise prospectiva

Estudos prospectivos realizados a partir de diferentes abordagens (desenho de cenários, prognósticos, futurologia etc.)

### 4.2.6 Ética e Filosofia

Artigos realizados a partir de abordagens de ética ou de filosofia da ciência ou da tecnologia. Este item contempla desde estudos epistemológicos até artigos de ética aplicada.

## 5. ANÁLISE QUANTITATIVA

### 5.1 Orientação da produção

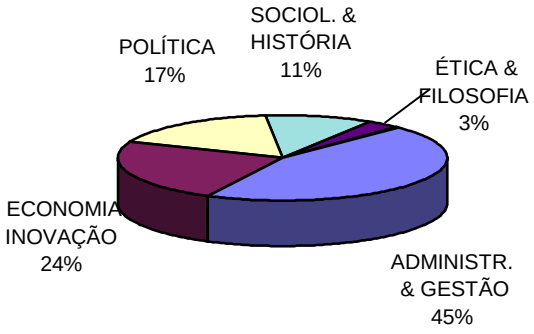
A classificação dos artigos segundo os critérios anteriormente descritos permite realizar algumas análises quantitativas.

### 5.1.1 Enfoque disciplinar dos artigos

5.1.1.1 Distribuição segundo o enfoque disciplinar (considerados os três eventos)

A distribuição do total dos artigos segundo os enfoques disciplinares (sem discriminar sub-áreas) é o seguinte:

**ENFOQUES DISCIPLINARES**



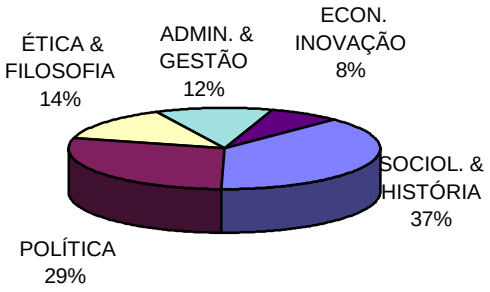

Nota-se que:

- a área de administração e gestão, por si só, engloba 44,9% dos artigos
- as áreas de administração e gestão e economia da inovação somadas abrangem mais de 2/3 dos artigos
- somente se registrou um artigo da área de prospectiva

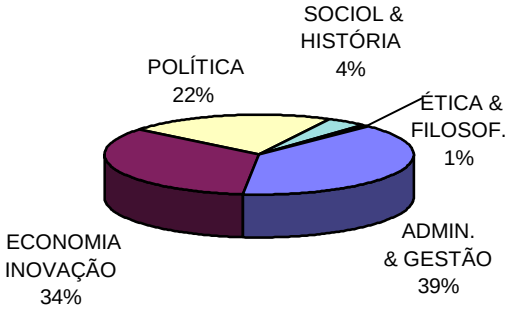
5.1.1.2 Distribuição por eventos segundo enfoques disciplinares

Ao desagregar os enfoques nos três eventos é possível especificar algumas similaridades e diferenças:

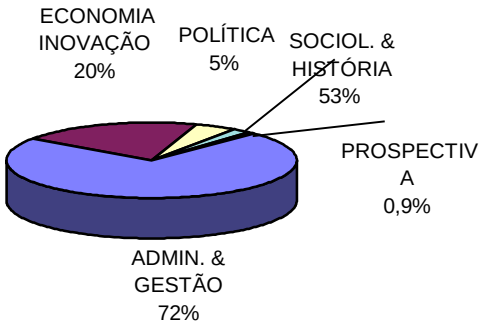
**ENFOQUES DISCIPLINARES**
**evento 1**




**ENFOQUES DISCIPLINARES**
**evento 2**




**ENFOQUES DISCIPLINARES**
**evento 3**



- no evento 1, sociologia e história são dominantes (38% dos artigos apresentados).
- nos três eventos, a política ocupa um lugar intermediário, sendo sua participação no evento 1 de maior importância relativa (29% dos artigos ).
- no evento 1, ética e filosofia representam 14% dos artigos. Nos eventos 2 e 3 é praticamente inexistentes.
- no evento 3, administração e gestão são dominantes, perfazendo 72% dos artigos apresentados. Somando-se esse enfoque com a economia da inovação, contempla-se 93% dos artigos. No evento 1, por outro lado, os dois enfoques somados, atingem apenas 20% dos artigos.

5.1.1.3 Distribuição segundo sub-áreas

Desagregando os enfoques disciplinares por sub-áreas obtém-se uma imagem mais detalhada da distribuição geral:

**Quadro 1**

**Enfoques Disciplinares Desagregados**

| SUB-ÁREAS DISCIPLINARES | % |
|---|---|
| Mecanismos Institucionais | 19,6 |
| Gestão Pura | 19,2 |
| Economia Inovação *Stricto Sensu* | 16,7 |
| Sociologia e História da Ciência | 7,4 |
| Economia da Inovação *Lato Sensu* | 7,1 |
| Politica Meso | 6,7 |
| Gestão de P&D | 6,1 |
| Política Micro | 5,8 |
| Política Macro | 4,8 |
| Ética & Filosofia | 3,2 |
| Sociologia e História da Tecnologia | 3,2 |
| Análise Prospectiva | 0,3 |

Do quadro acima destacam-se as seguintes observações:

- as três sub-áreas de maior presença relativa são: Mecanismos institucionais (19,6% dos artigos) e Gestão pura (19,2%), correspondentes à área de Administração e Gestão; e Economia da inovação *stricto-sensu* (16,7%).

- no entanto, a sub-área de Sociologia e História da Ciência ocupa o quarto lugar com 7,4% dos artigos; enquanto a Sociologia e Historia da Tecnologia somente responde por 3,2% (menos da metade da Sociologia e História da Ciência).
- as três subdivisiões de política apresentam uma incidência relativamente homogênea (meso 6,7%; micro 5,8%; macro 4,8%)
- a área economia da inovação *lato-sensu* está claramente distanciada em relação ao seu par evolucionista ortodoxo, perfazendo 7,1% dos artigos.

5.1.1.4 Distribuição por eventos segundo sub-áreas

A análise das sub-áreas por evento revela um panorama ainda mais heterogêneo.

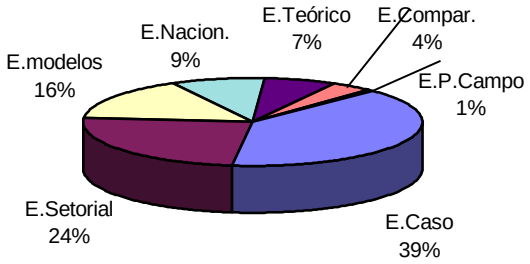
- a dominância relativa dentro de cada enfoque varia segundo os eventos.
- no evento 1, a área de sociologia e história aparece polarizada: no entanto, os artigos sobre ciência ocupam o primeiro lugar (34,8% dos artigos ); somente 2 sobre tecnologia foram apresentados.
- no evento 2, as sub-áreas de mecanismos institucionais e de economia da inovação *stricto-sensu* respondem por 55,1% dos artigos.
- os eventos 2 e 3 não registram apresentações sobre sociologia e história da ciência.
- no evento 3, a sub-área de gestão pura, é responsável por 45,4% dos artigos.
- o evento 3 não registra presença de artigos sobre política micro.

### 5.1.2 Natureza dos artigos

5.1.2.1 Distribuição segundo a natureza dos artigos

Nos três eventos analisados as metodologias utilizadas de acordo com a seleção de objetos de estudo apresentam a seguinte distribuição:

**NATUREZA DOS TRABALHOS**




Destacam-se as seguintes observações:

- são dominantes os estudos de caso e setoriais (representam 63,6% do total classificado)
- os estudos nacionais alcançam 8,7% do total de artigos (dos 238 artigos de aplicação apresentados, somente 27, ou 11,2%, foram de alcance nacional)
- os estudos sobre o próprio campo registram somente 2 artigos
- os estudos teóricos respondem por 7,1% dos artigos apresentados
- as propostas de modelização e discussões conceituais constituem 16% do total

5.1.2.2 Distribuição por eventos segundo a natureza dos artigos

Ao desagregar o total de artigos nos três eventos, aparecem algumas tendências de diferenciação:

- embora no evento 1 se mantenha a dominância dos estudos de caso (21%) e setoriais (38%), a presença destas metodologias diminui relativamente (57,6%), com relação à informação agregada.
- o evento 1 apresenta a maior proporção relativa dos estudos estritamente teóricos (13,6%)
- os estudos sobre o próprio campo são exclusivos ao evento 1
- no evento 2, são dominantes os artigos sobre estudos setoriais (33,3%), deslocando do primeiro lugar os estudos de caso (26,8%)
- assim mesmo, o evento 2 registra a maior quantidade de artigos comparativos (10 do total de 12 estudos correspondem a esse evento)
- no evento 3, os estudos de caso são claramente dominantes (60,2% dos artigos apresentados). Os artigos sobre modelizações também foram numerosos, ocupando o segundo lugar com o 21,3% dos artigos apresentados

- no evento 3, registram-se, ademais, as mais baixas proporções de estudos nacionais (2,8%), estudos comparativos (1,9%) e estudos teóricos (1,9%)
- nos eventos 2 e 3, não foram apresentados artigos sobre sociologia e história da ciência

### 5.1.3 Relação Natureza dos Artigos / Áreas Temáticas

A informação quantitativa correspondente à natureza dos artigos e aos enfoques disciplinares permite observar quais são as opções metodológicas e as seleções de objeto de estudo por disciplina. Ao distribuir o total de artigos desta forma, configura-se um quadro onde é possível identificar os tipos de artigos mais freqüentes.

- os estudos de caso de administração e gestão de C&T representam 25,6% do total de artigos.
- Seguem em ordem decrescente:
  estudos setoriais de economia da inovação (8,9%)
  modelos de administração e gestão (8,6%)
  estudos setoriais de administração e gestão (8,3%)
  estudos de caso de economia da inovação (6,4%)
- ao analisar a concentração em determinadas metodologias e objetos de estudo segundo as diferentes disciplinas, verificam-se comportamentos heterogêneos:
  - administração e gestão (140), estudos de caso (80), setoriais (26), e modelizações (27) são dominantes. Os estudos nacionais (4) e comparativos (2) são bastante escassos. Somente se registrou um trabalho teórico.
  - economia da inovação (74): estudos setoriais (28) e de caso (20) são os mais freqüentes.
  - política: distribuição relativamente homogênea entre estudos setoriais (13); estudos de caso (12); estudos nacionais (10) e modelizações (10).
  - sociologia e história de C&T: estudos de caso (11) e estudos teóricos (8) marcam as preferências. A distribuição entre estudos setoriais (5), nacionais (4) e modelizações (4) é homogênea. Nota-se a ausência de artigos comparativos.
- por outro lado, é interessante observar a distribuição de algumas abordagens em relação às disciplinas, em particular:
  - modelizações: administração e gestão (27) faz um amplo uso, seguida por política (10) e economia da inovação (7)
  - teoria: a área sociologia e história (8) dedica maior atenção a discussão teórica, seguida proporcionalmente por ética e filosofia, política e economia da inovação.

## 5.2 Centros de Atividade

### 5.2.1 **Países participantes** (por nacionalidade da primeira instituição declarada pelos autores)

#### 5.2.1.1 Distribuição segundo o país

O quadro abaixo permite observar a distribuição dos artigos de acordo com as instituições de origem dos pesquisadores:

**Quadro 3**

**Freqüência dos Artigos Segundo a Nacionalidade**

| ORIGEM INSTITUIÇÃO | FREQ. | % | ORIGEM INSTITUÇÃO | FREQ. | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Brasil | 119 | 38,1 | México/Eua | 2 | 0,6 |
| Venezuela | 55 | 17,6 | México/França | 2 | 0,6 |
| México | 54 | 17,3 | Brasil/França | 1 | 0,3 |
| França | 12 | 3,8 | Brasil/Inglaterra | 1 | 0,3 |
| Argentina | 7 | 2,2 | Brasil/Itália | 1 | 0,3 |
| Espanha | 6 | 1,9 | Brasil/México | 1 | 0,3 |
| EUA | 6 | 1,9 | Brasil/Uruguai/Argentina | 1 | 0,3 |
| Uruguai | 6 | 1,9 | China/França | 1 | 0,3 |
| Cuba | 4 | 1,3 | Cuba/Cuba/Argentina | 1 | 0,3 |
| Itália | 4 | 1,3 | Cuba/Venezuela | 1 | 0,3 |
| Canada | 3 | 1,0 | Dinamarca | 1 | 0,3 |
| Colômbia | 3 | 1,0 | Hungria | 1 | 0,3 |
| Inglaterra | 3 | 1,0 | Índia | 1 | 0,3 |
| Venezuela/Brasil | 3 | 1,0 | México/EUA/México | 1 | 0,3 |
| Costa Rica | 2 | 0,6 | México/Inglaterra | 1 | 0,3 |
| Hong Kong | 2 | 0,6 | Noruega | 1 | 0,3 |
| Israel | 2 | 0,6 | Rússia | 1 | 0,3 |
| Portugal | 2 | 0,6 | | | |

Ao considerar somente os países latino-americanos, incluindo sua participação em artigos em colaboração, a distribuição sobre o total fica configurada da seguinte maneira:

**Quadro 4**

**Participação de Países Latino-Americanos**

| País Representado | % Sobre o Total |
|---|---|
| Brasil | 40,0 |
| México | 18,9 |
| Venezuela | 18,2 |