

## **INOVAÇÃO E PROGRESSO SOCIAL NA AMÉRICA LATINA: UMA VISÃO SINTÉTICA**

GISA HELENA MELO BASSALO

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Brasil

[gisamel@ufpa.br](mailto:gisamel@ufpa.br)

ANA LÚCIA VITALE TORKOMIAN

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, Brasil

[torkomia@ufscar.br](mailto:torkomia@ufscar.br)

### **RESUMO**

A inovação é considerada uma das molas propulsoras do desenvolvimento no paradigma do conhecimento. O crescimento econômico de regiões e países está fortemente relacionado aos seus investimentos na produção, disseminação e uso do conhecimento, assim como na inovação. Ao mesmo tempo, é reconhecido que apenas crescimento econômico não é suficiente para garantir qualidade de vida das populações e o desenvolvimento dessas regiões e países. O propósito dessa pesquisa foi apresentar um panorama objetivo sobre a situação da América Latina no tocante à inovação e ao progresso social, bem como conhecer a natureza e a intensidade do relacionamento entre esses conceitos, medidos a partir dos parâmetros considerados relevantes pelos Índice Global de Inovação e Índice de Progresso Social. Para tanto, foram aplicadas a análise de correlação de Pearson e a regressão linear simples. Como resultado foram demonstrados o desempenho dos países segundo esses conceitos e constatada forte e positiva correlação entre o progresso social e a inovação. Foi possível ainda reconhecer forte relacionamento entre algumas das dimensões do progresso social e da inovação.

**Palavras-chave:** Inovação, Progresso Social, América Latina, Relação de dependência linear.

### **1 INTRODUÇÃO**

A economia global não voltou ainda aos padrões normais. As preocupações sobre o fraco crescimento futuro e a baixa produtividade tornaram-se sérias. Neste sentido, descobrir novas fontes de produtividade e crescimento são prioridade. Mais esforços são necessários para retomar os níveis de crescimento pré-crise. Investimentos em P&D e inovação são estratégicos para o crescimento econômico (Cornell et al, 2016)

A inovação é considerada uma das molas propulsoras do desenvolvimento no paradigma do conhecimento e é estratégica para a competitividade de cidades, regiões e países (Lundvall, 1992; Freeman, 1982; Komninos, 2008). O crescimento econômico está fortemente relacionado a investimentos na produção, disseminação e uso do conhecimento e na inovação (Al Shami et al, 2015). Está relacionado também com a manutenção da competitividade no mercado global, criando empregos e melhorando a qualidade de vida (European Commission, 2013).

Neste trabalho, a inovação é entendida como a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. É importante não apenas para setores de alta tecnologia, mas também para

aqueles menos intensivos em P&D, como o de serviços e o da indústria de transformação de baixa tecnologia (OCDE, 2005). As abordagens evolucionárias da economia enfatizam que a inovação é um fenômeno sistêmico (Freeman, 1995; Cassiolato e Lastres, 2005).

Ao mesmo tempo, é reconhecido atualmente que crescimento econômico sem progresso social e ambiental não faz sentido para o desenvolvimento de países ou regiões. O progresso social e ambiental é entendido como o atendimento a três princípios: o de necessidades básicas, o de fundamentos de bem-estar e o de oportunidades. Apenas crescimento econômico não é suficiente para garantir qualidade de vida (Porter e Stern, 2016).

Os formuladores de política foram chamados a fundamentar os investimentos públicos em inovação para acelerar a demanda de curto prazo e gerar potencial de crescimento de longo prazo. Para a política nacional, as abordagens de facilitar a crescente colaboração internacional e complementar a visão interna com a visão externa são chave para o sucesso sustentável em inovação. Novas ideias emergem em diferentes partes do globo e estratégias bem-sucedidas de inovação tem que alavancá-las de forma efetiva. Identificar e transpor barreiras para a cooperação global e para o fluxo de ideias deve ser a nova prioridade da política de inovação (Cornell et al, 2016).

É sabido, entretanto, que as dinâmicas socioeconômicas são complexas e não dependem exclusivamente de ações protagonizadas por agentes dessas políticas (Uyarra, 2010; Carlsson et al., 2002). Mesmo assim, grandes esforços estão sendo empreendidos para que os seus resultados interfiram positivamente no desenvolvimento de regiões e países.

Uma forma de medir essa influência é a aplicação de índices de desenvolvimento e de inovação. Inúmeros países criaram e fazem uso de índices para mensurar seu grau de inovação e, recentemente, de progresso social. Além de diagnosticar a situação desses países em relação à economia do conhecimento e ao progresso social, esses índices são usados também para direcionar ações de política (OCDE, 2005; Porter e Stern, 2016).

A América Latina - AL é composta por vinte países: Argentina (ARG), Bolívia (BOL), Brasil (BRA), Chile (CHL), Colômbia (COL), Costa Rica (CRI), Cuba, Equador (ECU), El Salvador (SLV), Guatemala (GTM), Haiti, Honduras (HND), México (MEX), Nicarágua (NIC), Panamá (PAN), Paraguai (PRY), Peru (PER), República Dominicana (DOM), Uruguai (URY) e Venezuela (VEN). Tem sido considerada importante fonte pouco explorada de inovações e, portanto, com grande potencial para crescimento econômico (Cornell et al., 2016). Mas até que ponto esse crescimento econômico poderá levar também ao progresso social dessa região?

Este estudo teve como propósito investigar a situação dos países da América Latina, segundo os conceitos inovação e progresso social, mostrar a correlação atual entre eles e estudar a variação do progresso social em função da inovação. A inovação medida pelo Índice Global de Inovação, ou Global Innovation Index- GII, e o progresso social mensurado pelo Índice de Progresso Social, ou Social Progress Index - SPI.

Para tanto, os dados foram, inicialmente, explorados por meio da observação de medidas-resumo e em seguida foi aplicado método de análise de dependência que fez uso das técnicas de correlação de Pearson e de modelagem por regressão linear simples (Stevenson, 2001).

Além dessa seção, este artigo incorpora mais quatro seções: a seção 2 que apresenta os índices de inovação e progresso social investigados e o detalhamento desses índices em suas dimensões e indicadores; na seção 3 é descrito o método empregado para a pesquisa; na seção 4, são

apresentados e discutidos os principais resultados; e na seção 5, são apresentadas as considerações finais sobre a investigação.

## **2 ÍNDICES DE INOVAÇÃO E PROGRESSO SOCIAL**

Um índice revela o estado de um sistema ou fenômeno (Shields et al., 2002). Alguns autores argumentam que um índice pode ser construído para analisar dados por meio da junção de um conjunto de elementos com relacionamentos estabelecidos (Siche et al., 2007).

Os índices empregados para mensurar a inovação e o progresso social foram, respectivamente, o GII e o SPI ambos com histórico de monitoramento e mensuração do desempenho de países, regiões ou cidades, no paradigma do conhecimento. Algumas características desses índices estão apresentadas a seguir.

### **2.1 Global Innovation Index - GII**

O GII objetiva capturar a faceta multidimensional da inovação e prover ferramentas que ajudem a formatar políticas para a promoção de crescimento de longo prazo, melhoria da produtividade e aumento do número de empregos. Contribui para a criação de um ambiente no qual os fatores inovativos sejam continuamente avaliados. Oferece uma ferramenta-chave e uma rica base de dados de métricas detalhadas para 129 países em 2016 (Cornell et al., 2016).

É publicado por uma parceria entre a Cornell University, o INSEAD e a World Intellectual Property Organization – WIPO (agência da ONU). O cerne do relatório sobre o GII consiste de um ranking de capacidades e resultados de inovação das principais economias mundiais.

Durante seus oito anos de publicação, estabeleceu-se como referência em inovação, entendendo de forma detalhada que os aspectos humanos por trás da inovação são essenciais para a formulação de políticas de promoção do crescimento econômico e de enriquecimento dos ambientes favoráveis à inovação, localmente. Reconhece o papel central da inovação como um *driver* do crescimento econômico e da prosperidade e da necessidade de uma ampla visão horizontal da inovação aplicável a economias desenvolvidas e emergentes. O índice inclui indicadores que vão além das medidas tradicionais tais como o nível de P&D.

O framework conceitual do GII é revisado anualmente. O de 2016 está fundamentado em dois sub-índices, o Innovation Input Sub-index (sub-índice de entrada/insumos) e o Innovation Output Sub-index (sub-índice de saída/resultados), ambos construídos sobre pilares. Cinco pilares de entrada capturam os elementos da economia nacional que favorecem as atividades inovativas: Institucional, Capital humano e pesquisa, Infraestrutura, Sofisticação em mercado e Sofisticação em negócios. Dois pilares de saída capturam a real evidência de resultados de inovação: Resultados em conhecimento e tecnologia e Resultados criativos. Cada pilar é dividido em sub-pilares e cada sub-pilar é composto por indicadores individuais (Quadro 1). São oitenta e dois indicadores no total. Os valores dos sub-pilares são calculados pela média ponderada dos indicadores individuais; os valores dos pilares são calculados pela média ponderada dos valores dos sub-pilares.

Vale ressaltar que, em 2016, o objetivo foi contribuir para uma análise da inovação global como uma proposição de ganha-ganha e, portanto, facilitar a formulação de políticas públicas aprimoradas. Ele pode ser usado para monitorar o progresso em inovação e identificar áreas de forças e fraquezas nos esforços de inovação.

Quadro 1 – Dimensões e indicadores dos índices relacionados à inovação e ao progresso social

Índice	GII (Global Innovation Index)			SPI (Social Progress Index)	
<b>Responsável</b>	Johnson Cornell University, WIPO e INSEAD			Social Progress Imperative	
<b>Número de indicadores</b>	82			53	
<b>Dimensões/ Pilares e seus componentes</b>	Ambiente político (institucional) • Estabilidade política e ausência de violência • Efetividade do Governo	Ambiente regulatório (institucional) • Qualidade regulatória • Regras da lei • Custo de redundância demissionária	Ambiente de negócios (institucional) • Facilidade em abrir um negócio • Facilidade em fechar um negócio • Facilidade em pagar taxas	Nutrição e cuidados médicos básicos (Nec. humanas básicas) • Desnutrição • Déficit alimentar • Tx mort materna • Tx mort infantil • Mort doenças infecciosas	Moradia (Nec. humanas básicas) • Acesso à moradia • Acesso à eletricidade • Quali fornecimento de eletricidade • Morte contam ar em moradias
	P&D (cap. humano e pesquisa) • Pesquisadores • Dispêndio bruto em P&D • Score médio das 3 universidades top no QS University ranking	Educação (cap. humano e pesquisa) • Dispêndio em educação • Dispêndio governamental por aluno no ensino médio • Expectativa de anos de estudo • Avaliação em leitura, matemática e ciências • Aluno por professor no ensino médio	• Educação superior (cap. humano e pesquisa) • Matrículas • Graduados em ciências e engenharia • Mobilidade interna nível superior	Água e saneamento (Nec. humanas básicas) • Acesso água encanada • Acesso rural a fontes de água de qualidade • Acesso a instalações de saneamento	Segurança pessoal (Nec. humanas básicas) • Tx homicídio • Tx crimes violentos • Percepção da criminalidade • Terror político • Mortes do trânsito
	Infraestrutura geral (infraestrutura) • Resultado em energia elétrica • Desempenho em logística • Formação de capital bruto	TIC (infraestrutura) • Acesso a TIC • Uso de TIC • Serviços governamentais online • Online e-participation	Sustentabilidade ecológica (infraestrutura) • PIB por unidade de uso de energia • Desempenho ambiental • Certificados de ISO 14001	Acesso à informação e comunicação (Fund Bem-estar) • Usuários de telefones celulares • Usuários de internet • Índice de liberdade de imprensa	Sustentabilidade dos ecossistemas (Fund Bem-estar) • Emissões gases efeito estufa • Uso água como porcentagem dos recursos • Biodiversidade e habitat
	Negociação e competição (sofisticação em mercado) • Media ponderada das taxas tarifárias aplicadas • Intensidade da competição local	Investimento (sofisticação em mercado) • Facilidade de proteção aos investidores • Capitalização de mercado • Total de ações comercializadas • Transações com venture capital	Crédito (sofisticação em mercado) • Facilidade em obter crédito • Crédito doméstico para o setor privado • Portfólio bruto de emprést. de instituições de microcrédito		

	<p>Trabalhadores do conhecimento (Sofisticação em negócios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprego em serviços intensivos em conhecimento</li> <li>• Empresas oferecendo treinamento normal</li> <li>• Dispendio bruto em P&amp;D realizado por empresas</li> <li>• Dispendio bruto em P&amp;D financiado por empresa</li> <li>• Mulheres, com nível avançado, empregadas</li> </ul>	<p>Relacionamentos para inovação (Sofisticação em negócios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboração universidade-empresa em pesquisa</li> <li>• Situação do desenvolvimento de clusters</li> <li>• Dispendio bruto em P&amp;D com financ externo</li> <li>• Joint ventures e alianças estratégicas</li> <li>• Família de patentes depo em pelo menos três escritórios</li> </ul>	<p>Absorção de conhecimento (Sofisticação em negócios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagamento de royalties e licenciamentos</li> <li>• Importações de alta tecnologia</li> <li>• Importações de serv comunic, comp e informações</li> <li>• Entrada na rede de investimentos diretos de estrangeiros</li> </ul>	<p>Acesso ao conhecimento básico ( Fund Bem-estar)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tx alfabetização adulta</li> <li>• Tx mat educação primária</li> <li>• Tx mat primeiras séries da educação secundária</li> <li>• Tx mat últimas séries da educação secundária</li> <li>• Paridade de gênero na educação</li> </ul>	<p>Saúde e bem-estar (Fund Bem-estar)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expectativa de vida ao nascer</li> <li>• Mort prematura doenças não transmissíveis</li> <li>• Obesidade</li> <li>• Mort contam ar ambiente externo</li> <li>• Tx suicídio</li> </ul>
	<p>Geração de conhecimento (resultados em conhecimento e tecnologia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedidos de patentes de resid no escritório nacional</li> <li>• Pedidos de patentes via PCT de residentes</li> <li>• Modelos de utilidade de resid no escritório nacional</li> <li>• Publicações científicas e técnicas</li> <li>• Índice H de docs citados</li> </ul>	<p>Difusão do conhecimento(resultados em conhecimento e tecnologia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recebíveis de royalties e taxas de licenciamento</li> <li>• Exportações de alta-tecnologia</li> <li>• Exportações de serviços de comunicação e de computadores e informações</li> <li>• Saída na rede de investimentos diretos de estrangeiros</li> </ul>	<p>Impacto do conhecimento (resultados em conhecimento e tecnologia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de crescimento do PIB por pessoa empregada</li> <li>• Densidade de novos negócios</li> <li>• Investimento total em softwares</li> <li>• Certificados ISO 9001</li> <li>• Resultados de alta e média-alta tecnologia</li> </ul>	<p>Direitos individuais (Oportunidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direitos públicos</li> <li>• Liberdade de expressão</li> <li>• Liberdade partidária</li> <li>• Liberdade de circulação</li> <li>• Direito à propriedade privada</li> </ul>	<p>Liberdades individuais (Oportunidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberdade de escolha</li> <li>• Liberdade de religião</li> <li>• Casamento precoce</li> <li>• Demanda por contracepção atendida</li> <li>• Corrupção</li> </ul>
	<p>Bens e serviços inovadores (resultados criativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportações de serviços criativos e culturais</li> <li>• Filmes nacionais produzidos (longa-metragem)</li> <li>• Mídias e entretenimento global</li> <li>• Publicações e impressos</li> <li>• Exportações de bens criativos</li> </ul>	<p>Criatividade online (resultados criativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domínios genéricos de alto nível</li> <li>• Domínios de alto nível codificados por país</li> <li>• Edições mensais na wikipedia</li> <li>• Uploads de vídeos no youtube</li> </ul>	<p>Ativos intangíveis (resultados criativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de marcas de residentes no escritório nacional</li> <li>• Registro de marcas pelo sistema de Madrid por país de origem</li> <li>• TIC e a criação de modelos de negócio</li> <li>• TIC e a criação de modelos organizacionais</li> </ul>	<p>Tolerância e inclusão (Oportunidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolerância a imigrantes</li> <li>• Tolerância a homossexuais</li> <li>• Discriminação e violência contra minorias</li> <li>• Tolerância religiosa</li> </ul>	<p>Acesso educ superior (Oportunidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anos de escolaridade superior</li> <li>• Tx média escolarização de mulheres</li> <li>• Desigualdade no desempenho educacional</li> <li>• Número de universidades com classificação internacional</li> </ul>

Fonte: elaboração própria

## 2.2 Social Progress Index- SPI

O índice de progresso social objetiva encontrar esse resultado, por meio de um framework (modelo) de medidas robusto e holístico para o desempenho social e ambiental que possa ser usado por líderes de governo, negócios e sociedade civil para referenciar desempenho e acelerar o progresso. O SPI é o primeiro índice global para mensurar progresso social que independe do PIB, mas é complementar a ele. Oferece uma fundamentação sistemática e empírica para guiar estratégias para crescimento inclusivo. Foi implementado no âmbito nacional em 2014, e expandido posteriormente para regiões, cidades e comunidades (Porter e Stern, 2016).

Mensurar progresso social nos leva a traduzir ganhos econômicos em melhor desempenho social e ambiental. O SPI é um framework concreto para o entendimento e priorização de uma agenda de ações, que proporciona ganho em desempenho social e econômico. Ele incorpora quatro princípios:

- indicadores exclusivamente sociais e ambientais – mede progresso social diretamente, em vez de usar resultados ou indicadores econômicos;
- resultados em vez de insumos – mensura resultados que fazem diferença para a vida de pessoas reais e não os investimentos ou dispêndios;
- holístico e relevante para todos os tipos de países – a intenção é medir progresso social em todas as economias, mesmo as mais ricas, entender o que as torna prósperas é essencial para a trilha de países pobres;
- ferramenta prática – auxilia líderes e trabalhadores de governos, negócios e da sociedade civil a implementar políticas e programas que levam mais rapidamente ao progresso social, provendo além dos índices agregados e rankings, referências de forças e fraquezas em áreas específicas.

O SPI é composto por três dimensões: necessidades humanas básicas, fundamentos de bem-estar e oportunidades. Está estruturado em doze componentes (quatro em cada dimensão) e cinquenta e três indicadores distintos (Quadro 1). Sua estrutura permite apresentar um resultado agregado para cada país e fazer ranking, e também análises desagregadas de forças e fraquezas, para áreas específicas (Porter e Stern, 2016).

## 3 METODOLOGIA

O método de pesquisa envolveu o levantamento, tratamento e exploração dos dados; análise da correlação entre os conceitos e da relação de dependência entre inovação e progresso social; e interpretação dos resultados e discussão.

Os dados foram coletados a partir dos relatórios e de bases de dados dos índices investigados:

- O GII foi coletado, para o ano de 2016, do relatório intitulado The Global Innovation Index (Cornell et al, 2016);
- O SPI foi obtido a partir de consulta ao documento intitulado Social Progress Index: executive summary (Porter e Stern, 2016).

Dos vinte países, Cuba e Haiti ficaram de fora da investigação por não apresentarem informações nos dois índices. Dezoito países foram considerados, portanto, no universo das observações.

Todas as análises foram realizadas com o auxílio do Software Small Stata na sua versão 14.2 e os gráficos gerados com o uso do Software XLSTAT Básico na versão 19.1.

A seguir, esses dados foram tabelados e organizados. A exploração dos dados foi realizada a partir da interpretação de gráficos e de tabelas de medidas-resumo.

A análise de correlação foi feita pela aplicação do Coeficiente de Pearson. Esse coeficiente é calculado por meio da Equação E1, complementada pelas Equações E2 e E3.

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (xi - X)(yi - Y)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - X)^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (yi - Y)^2}} \quad (E1)$$

Onde,  $\rho$  é o coeficiente de correlação;

$xi$  e  $yi$  são os valores medidos das variáveis correlacionadas;

$$X = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n xi \quad \text{é a média aritmética da variável } x; \quad (E2)$$

$$Y = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n yi \quad \text{é a média aritmética da variável } y; \text{ e} \quad (E3)$$

$n$  é o número de observações em análise.

Na sequência, como a relação entre o progresso social e a inovação é forte para os países da AL, foi modelada a relação de dependência entre eles com a aplicação de regressão linear simples usando a técnica de mínimos quadrados. Para avaliar a precisão de previsão do modelo proposto foi empregada a análise de erros e o coeficiente de determinação  $R^2$  (Hair et al., 2005).

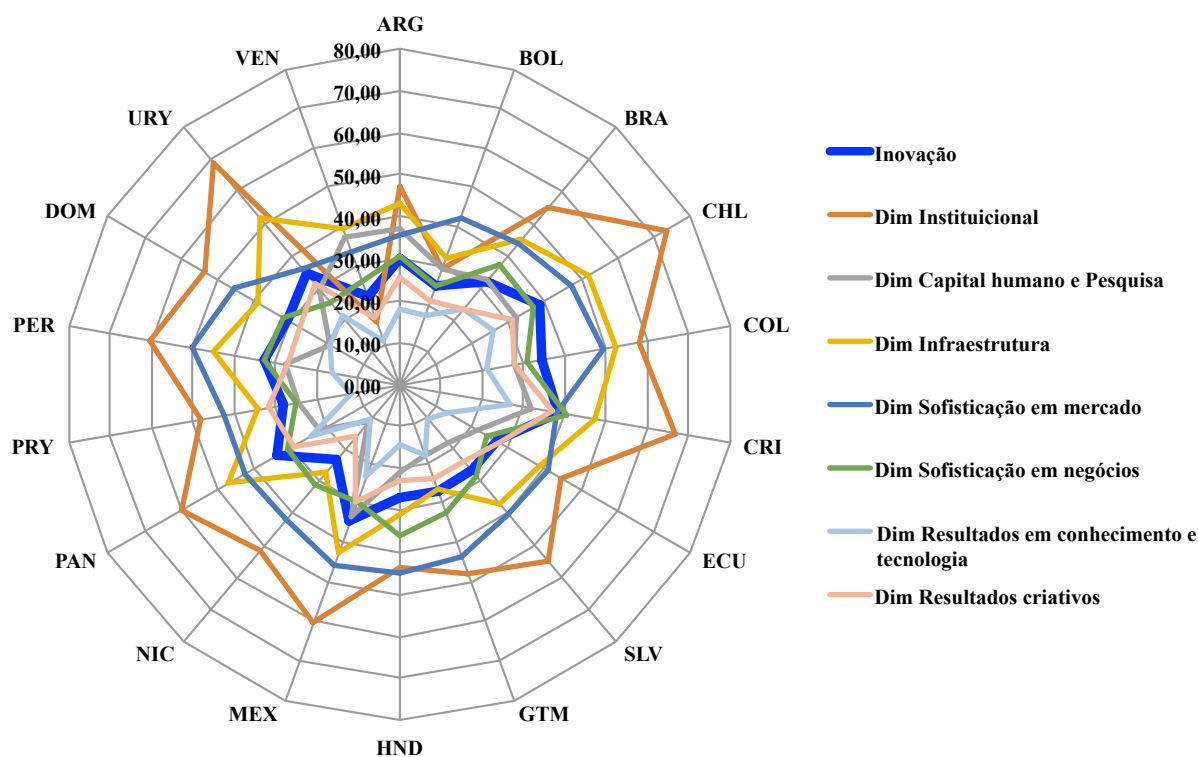
#### 4 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos dezoito países latino-americanos estudados, em relação à inovação, somente Costa Rica e Panamá foram qualificados como inovadores eficientes, quer dizer, foram os únicos a obter o coeficiente de eficiência inovadora superior a 0,66 - patamar adotado para o ano de 2016. O gráfico da Figura 1 apresenta o desempenho dos países em relação à inovação e as suas dimensões (pilares) tratados no GII.

Destaques positivos podem ser feitos ao Chile e ao Uruguai, na dimensão Institucional, e negativos à Nicarágua e à Venezuela com os piores desempenhos na dimensão Resultados em conhecimento e tecnologia. O Brasil, nona economia mundial (Nakagawa, 2016), é apenas o oitavo colocado entre os dezoito países investigados, e as dimensões que mais contribuíram para esse resultado foram Resultados em conhecimento e tecnologia e Resultados criativos.

De um modo geral, os países da AL são pouco inovadores, 75% deles apresentou nota inferior a 34,03 que é quase 50% do valor da nota obtida pelo país mais bem colocado no ranking mundial, a Suíça com índice igual a 66,28. Essa situação deve-se sobretudo ao baixo desempenho nas dimensões Resultados em conhecimento e tecnologia e Resultados criativos.

Figura 1 – Desempenho dos países latino-americanos em inovação no ano de 2016



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do GII (Cornell et al., 2016)

Dentre as dimensões com maiores potenciais estão a Institucional e a Infraestrutura. O que mais os distingue é novamente a questão Institucional, ao mesmo tempo, o que mais os aproxima é a dimensão Sofisticação em mercado com variância de 20,73, seguida de perto pela Sofisticação em negócios com desvio-padrão de 4,63 e variância de 21,26, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Medidas-resumo inovação

Estadística N = 18	Inovação	Dim Institu cional	Dim CH e Pesq	Dim Infra estrut	Dim Sof Mercado	Dim Sof Negócio	Dim Res conheci tecnolog	Dim Res criativo
Mínimo	22,30	16,00	11,70	26,50	33,40	24,20	10,70	15,90
Máximo	38,40	73,60	37,50	52,50	50,00	40,40	26,80	37,00
1o.Quartil	26,95	47,38	21,10	34,83	40,55	26,80	13,50	23,63
Mediana	30,40	54,40	27,70	41,10	42,35	30,80	17,95	27,30
3o. Quartil	34,03	60,20	32,18	46,50	45,35	32,78	22,80	29,73
Média	30,31	52,24	26,39	40,64	42,40	30,87	18,19	26,29
Variância	22,97	190,12	53,15	66,41	20,73	21,46	28,94	27,59
Desvio-padrão	4,79	13,79	7,29	8,15	4,55	4,63	5,38	5,25

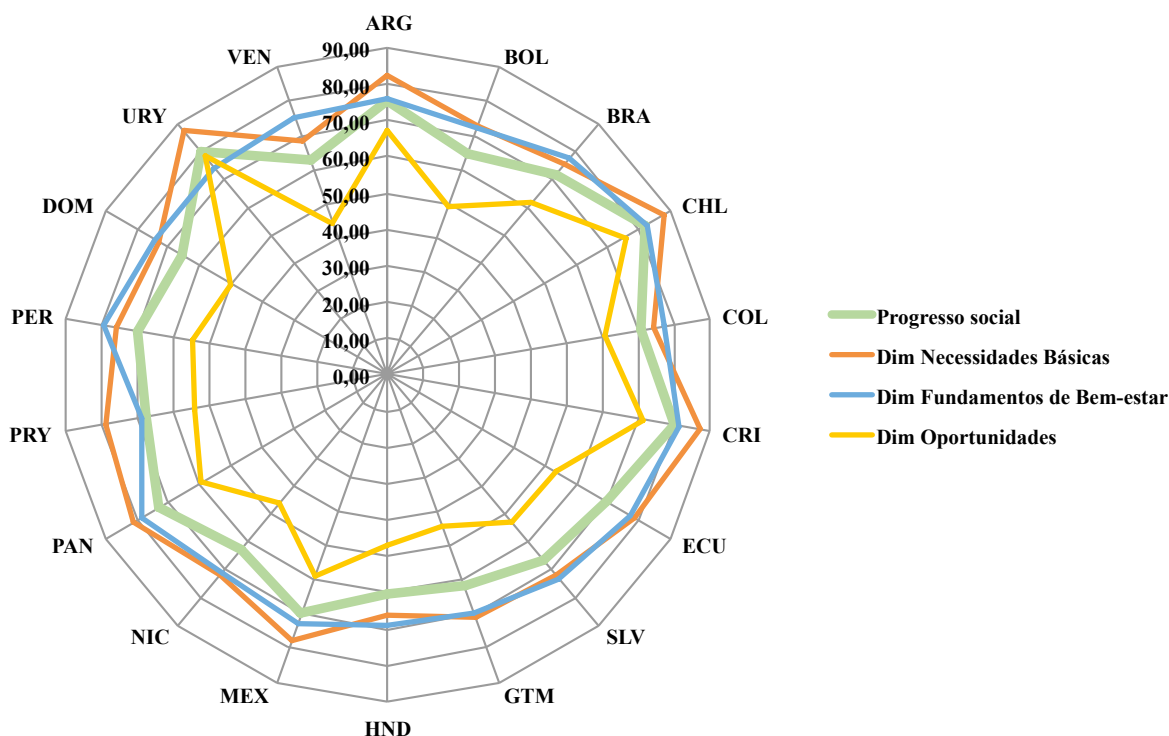
Fonte: Cornell et al. (2016); Stern, Porter (2016)

Elaborado com Small Stata 14.2



Em relação ao progresso social, a AL possui países classificados nos grupos alto progresso social como Chile, Costa Rica, Uruguai e Argentina; médio-alto progresso social como Panamá, Brasil, Colômbia, Peru, México Equador e Paraguai; e médio-baixo progresso social como El Salvador, Bolívia, Venezuela, Guatemala, República Dominicana, Nicarágua e Honduras. O desempenho dos países pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Desempenho dos países latino-americanos em progresso social no ano de 2016



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do SPI (Porter e Stein, 2016)

A dimensão com o maior número de países com bom desempenho foi a de Necessidades básicas; somente Honduras e Venezuela estão abaixo da nota 70,00, os demais países estão acima desse patamar, e Chile, Uruguai, Costa Rica, Argentina e Panamá superaram os 80,00 pontos. Em relação à dimensão Fundamentos de bem-estar, apenas Guatemala, Paraguai e Honduras tiveram desempenho abaixo de 70%, os demais estão acima desse percentual, e Chile e Costa Rica ultrapassaram os 80%. No tocante à dimensão Oportunidades, o desempenho dos países cai bastante; República Dominicana, Bolívia, Honduras, Nicarágua, Venezuela e Guatemala não atingiram a nota 50,00 e apenas Uruguai, Chile e Costa Rica obtiveram nota acima de 70,00.

O desempenho geral em progresso social é bom se comparado aos países mais desenvolvidos. O score máximo obtido, em 2016 no âmbito mundial foi 90,09 pela Finlândia. 50% dos países latino-americanos apresentaram nota acima de 69,79. Notadamente, o aspecto que mais contribuiu para esse desempenho foi o atendimento às necessidades básicas da população com mediana de 75,92. O valor mínimo obtido foi 60,64 por Honduras e o máximo de 82,12 obtido pelo Chile. A dimensão que mais os distingue é a de Oportunidades com variância de 109,38 e o que mais os assemelha é Fundamentos de bem-estar com desvio-padrão de 4,04 e variância de 16,34, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Medidas-resumo progresso social

Estadística N = 18	Progresso social	Dim Neciss Básicas	Dim Fundam bem-estar	Dim Oportunidades
Mínimo	60,64	66,20	69,01	44,14
Máximo	82,12	88,20	82,60	78,50
1o.Quartil	64,96	72,39	72,40	49,51
Mediana	69,79	75,92	74,75	54,58
3o. Quartil	72,69	80,65	77,57	61,38
Média	69,72	76,87	75,07	57,21
Variância	42,17	42,31	16,34	109,38
Desvio-padrão	6,49	6,50	4,04	10,46

Fonte: Cornell et al. (2016); Stern e Porter (2016)

Elaborado com Small Stata 14.2

No tocante à análise de correlação entre a inovação e o progresso social para os países da AL foi identificada forte correlação positiva. O coeficiente de 0,848, observado na Tabela 3, significa dizer que à medida que os índices de inovação aumentarem, o progresso social tem grande possibilidade de também aumentar em uma relação diretamente proporcional (Sharpe et al., 2011).

Tabela 3 – Matriz de correlação inovação e progresso social (Pearson), com valores-p

Variáveis	Progresso social	Dim Necessidades Básicas	Dim Fundamentos de bem-estar	Dim Oportunidades
<b>Inovação</b>	<b>0,848</b> ( <b>&lt; 0,0001</b> )	<b>0,775</b> (0,000)	<b>0,685</b> (0,002)	<b>0,833</b> ( <b>&lt; 0,0001</b> )
<b>Dim Institucional</b>	<b>0,716</b> ( <b>0,001</b> )	<b>0,686</b> ( <b>0,002</b> )	<b>0,470</b> ( <b>0,049</b> )	<b>0,725</b> ( <b>0,001</b> )
<b>Dim Capital humano e Pesquisa</b>	<b>0,506</b> ( <b>0,032</b> )	0,406 (0,095)	0,461 (0,054)	<b>0,512</b> ( <b>0,030</b> )
<b>Dim Infraestrutura</b>	<b>0,844</b> ( <b>&lt; 0,0001</b> )	<b>0,695</b> ( <b>0,001</b> )	<b>0,802</b> ( <b>&lt; 0,0001</b> )	<b>0,830</b> ( <b>&lt; 0,0001</b> )
<b>Dim Sofisticação em mercado</b>	-0,092 (0,716)	-0,164 (0,516)	0,092 (0,718)	-0,106 (0,677)
<b>Dim Sofisticação em negócios</b>	0,279 (0,262)	0,154 (0,541)	0,412 (0,089)	0,264 (0,290)
<b>Dim Resultados em conhecimento e tecnologia</b>	<b>0,723</b> ( <b>0,001</b> )	<b>0,647</b> ( <b>0,004</b> )	<b>0,617</b> ( <b>0,006</b> )	<b>0,705</b> ( <b>0,001</b> )
<b>Dim Resultados criativos</b>	<b>0,738</b> ( <b>0,000</b> )	<b>0,780</b> ( <b>0,000</b> )	0,465 (0,052)	<b>0,710</b> ( <b>0,001</b> )

Fonte: elaboração própria, com software Small Stata 14.2

Valores em negrito são diferentes de 0 com nível de significância alfa=0,05

Fortes e positivas correlações também foram observadas entre as dimensões Institucional da inovação e a Oportunidades do progresso social, bem como entre Infraestrutura da inovação e a Fundamentos de bem-estar e Oportunidades do progresso social.

O mesmo aconteceu entre a dimensão Resultados em conhecimento e tecnologia da inovação e Oportunidades do progresso social, assim como entre as dimensões Resultados criativos da inovação e Necessidades básicas e Oportunidades, ambos do progresso social.

O Capital humano e pesquisa ligado à inovação apresentou fraca e positiva correlação com Oportunidades relacionada ao progresso social.

Isso implica dizer que à medida que o desempenho na dimensão Institucional melhorar, há grande possibilidade do desempenho na dimensão Oportunidades também melhorar. Assim como em relação aos pares Infraestrutura e Fundamentos de bem-estar, Infraestrutura e Oportunidades, Resultados em conhecimento e tecnologia e Oportunidades, Resultados criativos e Necessidades básicas, entre Resultados criativos e Oportunidades e, finalmente entre Capital humano e pesquisa e a dimensão Oportunidades mesmo que, neste caso, a correlação seja fraca.

As dimensões Sofisticação em mercado e Sofisticação em negócios do índice de inovação não apresentaram correlação significativa com as dimensões do progresso social.

Como a correlação entre progresso social e inovação é forte, foi possível modelar a equação matemática que descreve essa relação. Usando a técnica de regressão linear simples, o modelo gerado pode ser observado na Equação E4.

$$\text{Progresso Social} = 34,893 + 1,1489 * \text{Inovação} \quad (E4)$$

A cada acréscimo de 1 unidade no desempenho em inovação, 1,1489 unidade de desempenho será acrescida ao progresso social. Merece destaque, também, o fato de aproximadamente 72% da variação ocorrida em progresso social, definido pelo SPI, poder ser explicada pela variação da inovação, definida pelo GII. Esse fato contribui para a afirmação da inovação como mola propulsora do desenvolvimento sustentado na América Latina.

No tocante à avaliação do modelo, conforme apresentado na Tabela 4, o coeficiente de determinação  $R^2$  teve valor de 0,7189, o que revela forte ajuste do modelo ao poder de previsão. Isso é ratificado pelo valor observado da soma de quadrados da regressão (SS modelo), que mede o sucesso de previsão e é definido pela diferença entre a soma total de erros (SS total) e a soma dos quadrados dos erros (SS resíduos) e, ainda pelo alto valor no número de graus de liberdade. (Hair et al., 2005).

Tabela 4 – Estatística da regressão do progresso social sobre a inovação

Fonte	SS (soma de quadrados)	df (graus de liberdade)	MS (quadrado médio)	N	=	<b>18</b>
Modelo	<b>515,4148</b>	<b>1</b>	<b>515,4148</b>	F(1, 16)	=	<b>40,93</b>
Resíduos	<b>201,5024</b>	<b>16</b>	<b>12,594</b>	Prob>F	=	<b>0,0000</b>
Total	<b>716,9191</b>	<b>17</b>	<b>42,1717</b>	R <sup>2</sup>	=	<b>0,7189</b>
				R <sup>2</sup> Ajustado	=	<b>0,7014</b>
				Erro padrão de estimativa	=	<b>3,5488</b>

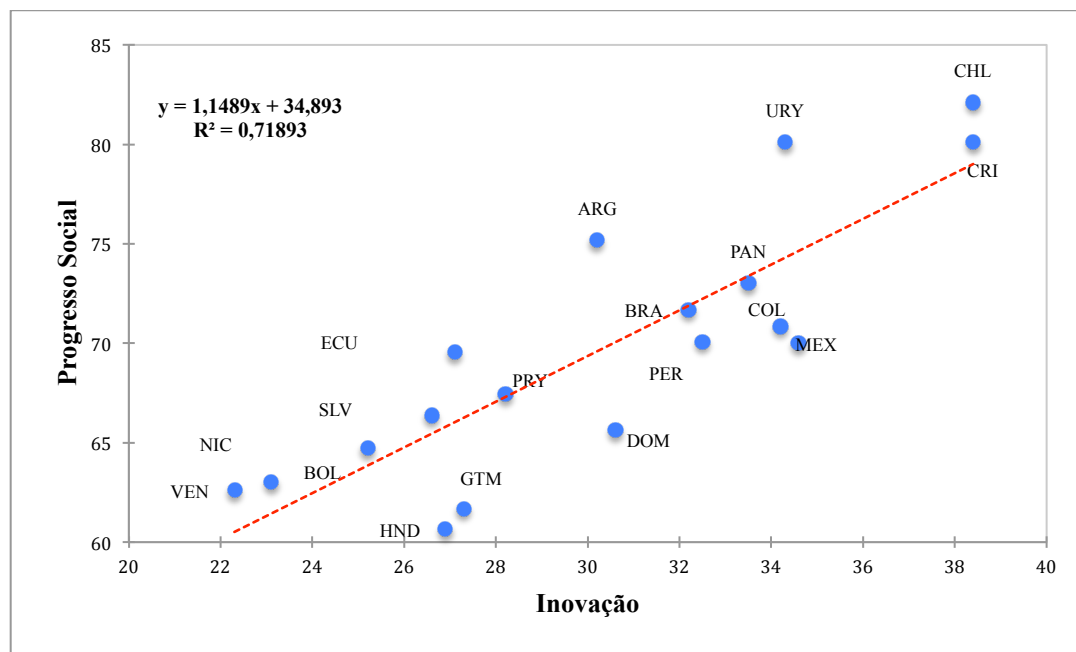
  

Progresso social	Coef. Regres	Erro padrão	t	P> t	Intervalo de confiança 95%	
Inovação	<b>1,1489</b>	<b>0,1796</b>	<b>6,40</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,7682</b>	<b>1,5296</b>
Concepto	<b>34,8926</b>	<b>5,5076</b>	<b>6,34</b>	<b>0,0000</b>	<b>23,2169</b>	<b>46,5682</b>

Fonte: Elaboração própria, com Small Stata 14.2

Para ilustrar a forte correlação entre inovação e progresso social, a Figura 4 apresenta o diagrama ou gráfico de dispersão, bem como a reta de regressão entre esses dois conceitos estudados.

Figura 4 – Gráfico de dispersão entre progresso social e inovação



Fonte: elaboração própria, com XLSTAT 19.1

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação e o progresso social são conceitos importantes para medir o sucesso de economias no paradigma do conhecimento. Muitos estudos têm sido realizados no sentido de aprofundar o conhecimento sobre as relações entre eles, principalmente, aqueles que envolvem progresso social e econômico.

Atualmente, não é mais aceitável que ações e instrumentos de política pública estejam voltados somente para o crescimento econômico sem considerar suas implicações na vida das pessoas e no meio ambiente. Este estudo trouxe uma visão sintética da situação dos países latino-americanos, no tocante as relações entre inovação e progresso social, considerando o contexto da economia do conhecimento, sem nenhuma pretensão de abranger todo o universo de conceitos relevantes para o desenvolvimento sustentável desses países. Ao contrário, procurou demonstrar números e constatar fatos que podem vir a subsidiar estudos futuros sobre a América Latina.

A intenção de medir a natureza e a intensidade das relações entre progresso social e inovação, bem como de modelar essa relação, foi demonstrar que, para aquele conjunto de países, o investimento em inovação pode levar mais rapidamente a uma melhor qualidade de vida de suas populações. É importante ressaltar, entretanto, que o modelo preditivo proposto por este estudo está limitado ao conjunto de países da AL, não sendo possível sua extrapolação para quaisquer outros países ou regiões.

Os resultados obtidos com a análise de correlação entre as várias dimensões levaram a um grau de detalhamento mais apurado das relações entre os dois conceitos principais. Foi possível observar que existe forte influência da infraestrutura no próprio progresso social, assim como no bem-estar geral das populações.

Outro destaque importante foi a percepção da relação entre a inovação e a dimensão Oportunidades, indicando que quanto mais for investido em inovação mais oportunidades surgirão nos países da AL. Assim como os Resultados em conhecimento e tecnologia e os Resultados criativos interferem de modo direto com a questão das Oportunidades e do próprio progresso social.

Foi possível comprovar a forte e positiva influência da inovação no progresso social. Tal fato demonstra a grande coerência de políticas públicas que pretendem estimular a inovação como motor do desenvolvimento sustentado em regiões e países da AL.

Trabalhos futuros poderiam tratar a questão preditiva de forma mais profunda tentando, por exemplo, explorar os indicadores que compõem cada dimensão ou componente dos índices para aumentar a capacidade explicativa dos resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al Shami A., Lotfi A., Coleman S., Dostál P. (2015), Unified knowledge based economy hybrid forecasting. *Technological Forecasting & Social Change*, 91, 107-123.

Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M., Rickne, A.,(2002) Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy* 31, 233–245.

Cassiolato, J.E., Lastres, H.M.M., (2005), Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política, *São Paulo em perspectiva*, v. 19, n. 1, pp. 34-45.

- Cornell University, INSEAD, and WIPO (2016), *The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation*, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. ISBN 979-10-95870-01-2
- European Commission (2013), *Innovation Statistics*. Extraído de: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/innovation\\_statistics#Further\\_Eurostat\\_information](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/innovation_statistics#Further_Eurostat_information)
- Freeman, C., (1982), *The economics of industrial innovation*. Londres: Pinter, 1982
- Freeman, C., (1995) The ‘national system of innovation’ in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics* 19(1): 5–24.
- Hair, Jr., J.F., Anderson, R.E., Tathan, R.L., Black, W.C., (2005), *Análise multivariada de dados*. Trad. Adonai Schlup Sant’Anna e Anselmo Chaves Neto. Porto Alegre: Bookman.
- Komninos, N. (2008), *Inelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*. (Regions and Cities). USA and Canada. Routledge.
- Lundvall, B. (1992) (ed.) *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, London: Pinter. 1992.
- Nakagawa, F. (2016), Brasil cai para a posição de 9<sup>a</sup>. economia do mundo. *Revista Exame: economia*. Extraído de: <http://exame.abril.com.br/economia/pib-em-dolar-cai-25-e-brasil-cai-para-a-posicao-de-9a-economia-do-mundo/>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (2005), *Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. 3a. edição. Tradução: FINEP, Rio de Janeiro.
- Porter, M.E., Stern, S. (2016), *Índice de Progresso Social 2016: sumário executivo*. Social Progress Imperative - SPI. Washington DC 20037.
- Shields, D.; Solar, S.; Martin, W. (2002), The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability. *Ecological Indicator*, v. 2, n. 1-2, p. 149-160.
- Siche, R.A.F., Ortega, E., Romeiro, A. (2007), Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. *Ambiente & sociedade*. Campinas v. X, n. 2. p. 137-148.
- Stevenson, W.J., (2001), *Estatística Aplicada à Administração*, São Paulo: Harbra.
- Sharpe, N.R., De Veaux, R.D., Velleman, P.F., (2011), *Estatística Aplicada. Administração, Economia e Negócios*. Tradução e Revisão Técnica: Lori Viali. Porto Alegre: Bookman.
- Uyarra, E. (2010) What is evolutionary about ‘regional systems of innovation’? Implications for regional policy. *Journal of Evolutionary Economics*, 20:115–137.

## **INNOVATION AND SOCIAL PROGRESS IN LATIN AMERICA: A SYNTHETIC VIEW**

Innovation is considered one of the driving forces behind development in the knowledge paradigm. Economic growth of regions and countries is strongly related to their investments in production, dissemination and use of knowledge, as well as innovation. At the same time, only economic growth is not enough to guarantee both living quality for populations and development of these regions and countries. The purpose of this research was to present an objective overview of Latin America with regard to innovation and social progress. The nature and intensity of the relationship between these concepts, measured by the parameters considered relevant by the Global Innovation Index and Social Progress Index were also captured. Pearson's correlation analysis and simple linear regression were applied. As result, countries' performances according to these concepts were demonstrated and a strong and positive correlation between social progress and innovation was observed. Strong relationships between pairs of social progress and innovation dimensions were either identified.

Key-words: Innovation, Social Progress, Latin America, Linear dependence analysis.