



**GESTÃO DE BENS COMUNS**

E DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL

BRAGANÇA – ZAMORA 29 JUNHO A 02 JULHO 2011

**17.º CONGRESSO DA APDR**

5.º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza

Congresso Internacional da APDR/ AECR

**ACTAS**  
*Proceedings*

**ISBN 978-989-96353-2-6**



## COMISSÃO ORGANIZADORA

Ana Pardo Fanjul (AECR/ Universidad de León)  
Angel Prieto Guijarro (AECR/ CSIC Salamanca)  
Ángeles Marín Rivero (AECR/Univ. de León)  
António Fernandes (Inst.Politéc.de Bragança)  
Antonio Maya Frades (AECR/ Univ.de León)  
Elisabete Martins (APDR)  
João Azevedo (Inst. Politéc.de Bragança)  
Jose Jorge Nogales García (AECR/ Univ. de Valladolid)  
José Manuel Díez Modino (AECR/ Univ. de León)  
Juan Carlos Gamazo Chillón (AECR/ Junta de Castilla y León)  
Natividad Gonzaler (Fundación Rei Afonso Henriques - Zamora)  
Orlando Rodrigues (Inst. Politéc. de Bragança)  
Sílvia Nobre (Instituto Politéc. de Bragança)  
Tomaz Ponce Dentinho (APDR/Universidade dos Açores)

## COMISSÃO CIENTÍFICA

A. Idrissa Embalo (Univ. Amílcar Cabral); Adolfo Rodero Franganillo (AECR/ ETEA Córdoba); Adriano Pimpão (Univ. do Algarve); Alfredo Marvão Pereira (College of William and Mary in Williamsburg); Ana Lúcio Sargento (Inst. Polit. de Leiria); Ángel Prieto Guijarro (AECR/ CSIC Salamanca); Ángeles Marín Rivero (AECR/ Univ. de León); António Almeida (Univ. da Madeira); Cássio Rolim (Univ. Federal do Paraná); Conceição Rego (Univ. de Évora); Eduardo Castro (Univ. de Aveiro); Eduardo Haddad (ABER/ Univ. de S. Paulo); Emilia Pepeka (Inst. Sup. de Ciências da Educ. do Huambo); Francisco Carballo-Cruz (Univ. do Minho); João Azevedo (Inst. Polit. de Bragança); Jorge Sousa Brito (Univ. Jean Piaget de Cabo Verde); José Pedro Pontes (Univ. Técnica de Lisboa); José Silva Costa (Univ. do Porto); Juan Cuadrado Roura (AECR/ Univ. de Alcalá); Livia Madureira (APDEA/ Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro); Luis Fonseca (Univ. do Algarve); Luis Moreno (SPER/ Univ. de Lisboa); Luis Quinta Nova (Inst. Polit. de Castelo Branco); Mário Fortuna (Univ. dos Açores); Miguel Marquez (AECR/Univ. da Extremadura); Miranda Miguel (Inst. Sup. De Ciências da Educ. do Huambo); Nuno Martins (Univ. Católica Portuguesa); Orlando Rodrigues (Inst. Polit. de Bragança); Paulo A. L. D. Nunes (Cà Foscari Univ. of Venice); Paulo Carvalho Tomás (SPER/ Univ. de Coimbra); Paulo Guimarães (Univ. of South Carolina); Pedro Ramos (Univ. de Coimbra); Rita Anastácio (Inst. Polit. de Tomar); Rosalina Gabriel (Univ. dos Açores); Rui Baptista (Inst. Sup. Técnico); Teresa Vaz de Noronha (Univ. do Algarve); Tomaz Ponce dentinho (Univ. dos Açores); Xavier Vence (AECR/ Univ. de Santiago de Compostela).

## APDR

Universidade dos Açores  
Rua Capitão João D'Ávila  
9700-042 Angra do Heroísmo  
[www.apdr.pt](http://www.apdr.pt)

## INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Escola Superior Agrária de Bragança  
Campus de Santa Apolónia - Apartado 1172  
5301-855 Bragança  
<http://esa.ipb.pt>

## AECR

C/ Viladomat, 321 entresuelo  
08029 Barcelona  
[www.aecr.org](http://www.aecr.org)

## FUNDACIÓN REI AFONSO HENRIQUES

Avda. Nazareno de San Frontis, s/n  
49027 Zamora (Espanha)  
<http://www.frah.es/>





## SCOREBOARD EUROPEU DA INOVAÇÃO

Suzanne Amaro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, Campus Politécnico de Repeses - 3504-510 Viseu, Portugal

### RESUMO

A medição da inovação é essencial para as empresas e para os países, uma vez que a inovação é fundamental para que haja desenvolvimento económico. No entanto, a inovação, sendo um constructo intangível e não quantificável directamente, é de difícil medição. O *Scoreboard* Europeu de Inovação (SEI) foi criado para avaliar o desempenho da inovação nos Estados Membros da União Europeia, pedido pelo Conselho Europeu de Lisboa, em 2000, sendo publicado anualmente desde essa data. O presente estudo visa contribuir para um melhor conhecimento do SEI, uma referência a nível da medição da inovação, não só a nível europeu, como também a nível internacional. Em particular, são analisados os vários indicadores utilizados pelo SEI, no cálculo do *Índice Sumário de Inovação*, um dos principais indicadores que consta neste *scoreboard*. Foram, também, apontadas algumas das vantagens do SEI, assim como algumas das suas limitações.

**Palavras-chave:** Indicadores compostos, Inovação, Medição, *Scoreboard* Europeu da Inovação

### INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, é notório o interesse, em países de diversos estados de desenvolvimento, a captação, o processamento e a análise de informação fiável acerca das características da inovação tecnológica [1]. A inovação é um determinante crucial de criação de valor nas empresas e no crescimento económico [2, 3], é vista como uma pedra angular da vantagem competitiva [4] e é central para o crescimento do produto e da produtividade [5]. Os governos nacionais procuram utilizar as políticas públicas para estimular a inovação e dirigi-la em áreas percebidas como de interesse nacional [6].

Este trabalho foca na medição da inovação, em geral e, em particular, no *Scoreboard* Europeu de Inovação (SEI), um instrumento utilizado desde 2000 pela Comissão Europeia para efectuar uma comparação a nível da inovação entre os Estados Membros e outros países. O trabalho encontra-se dividido em quatro partes. Na primeira parte é feito um levantamento de algumas medidas de inovação utilizadas à escala mundial, focando algumas dificuldades na mediação da inovação e na sua evolução. Na segunda parte, analisa-se o SEI, nomeadamente os indicadores utilizados e a sua pertinência para a mediação da inovação. De seguida, referem-se alguns dos benefícios do SEI, assim como algumas das suas limitações. Por último, são feitas as conclusões do trabalho.

### A MEDIÇÃO DA INOVAÇÃO

A medição da inovação tornou-se uma questão essencial quer para as empresas, quer para os Governos [1, 2]. Para os governos, a medição da inovação é importante porque a inovação tecnológica é um dos motores para o desenvolvimento económico sustentado [6] e poderão ser uma base para a formulação e avaliação das políticas destinadas a fortalecer os sistemas de inovação [1, 7, 8]. Por outro lado, a medição da inovação pode ser de grande utilidade para a definição de estratégias por parte das empresas que, em número crescente, se interessam por dispor de elementos e parâmetros com os quais se possam comparar relativamente à sua capacidade de inovar [1]. Apesar de reconhecida a importância da medição da inovação, há quem argumente que seja inerentemente impossível, uma vez que a medição implica comensurabilidade, ou seja, que exista um nível em que as entidades sejam qualitativamente semelhantes para que comparações possam ser feitas em termos qualitativos [9]. Um dos problemas imediatos é que a inovação é, por definição, novidade, envolvendo aspectos multidimensionais de aprendizagem e conhecimento nas organizações, que são difíceis de



medir ou intrinsecamente impossíveis de medir [9]. Os problemas de comensurabilidade não são necessariamente impossíveis de resolver, mas um aspecto central que surge de trabalhos recentes é a necessidade de distinguir entre aquilo que pode e o que não pode ser medido na inovação [9]. Kline e Rosenberg [10] referem, por exemplo, a dificuldade que existe em medir os efeitos que uma empresa em rápida expansão tem nos seus fornecedores. Uma empresa em forte expansão normalmente gera um aumento da procura noutras indústrias que produzem competentes ou matérias-primas para essa empresa. Por consequência, este aumento da procura normalmente estimula taxas de alterações tecnológicas mais rápidas nestas indústrias [10].

As dificuldades surgem também pelo facto de não existir uma definição de inovação universalmente aceite [11]. Uma das primeiras definições é dada por Schumpeter [12] que defende que a inovação consiste na introdução de novos produtos e processos de produção, na abertura de novos mercados, na descoberta de novas matérias-primas e na implementação de novas organizações. Uma das críticas à definição proposta por Schumpeter é de que é uma definição difusa, mas Schumpeter preocupava-se essencialmente com o desenvolvimento económico do que propriamente uma definição precisa de inovação [13]. A definição da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) não difere significativamente da de Schumpeter que define a inovação 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” [5]. Archibugi et al. entendem a inovação como “um longo caminho que inclui a geração de novas ideias, design, desenvolvimento, industrialização, comercialização, transmissão e difusão” [8]. Qualquer definição de inovação ilustra que a inovação é uma actividade complexa e multidimensional que não poderá ser medida directamente ou através de uma simples medida ou indicador.

Uma das primeiras tentativas na medição da inovação foi conduzida pela OCDE, em meados dos anos sessenta, que durante quase duas décadas considerou o investimento em Investigação e Desenvolvimento (I&D) como o principal indicador [2]. Neste enquadramento, as actividades inovadoras eram identificadas por gastos em I&D [14, 15] e os outputs seriam captados pelas patentes [15]. Na década de oitenta, novas teorias de inovação começaram a desenvolver-se, considerando a inovação como um processo não linear e enfatizando os papéis da envolvente institucional, processos de aprendizagem nas empresas e outros aspectos de inovação que não eram captados nas estatísticas tradicionais de gastos em I&D e patentes [15]. O processo de inovação começou a ser visto como algo de mais complexo e interactivo, o que originou o desenvolvimento de novas medidas e aumentou o número de estudos em inovação [2]. Desde 1992, o número de países que realizaram investigação sobre inovação cresceu significativamente: países da UE, outros países da OCDE como Canadá, Austrália, Nova Zelândia e Japão, e um grande número de economias fora da OCDE, entre as quais vários países latino-americanos, Rússia e África do Sul [5]. A OCDE assumiu um papel importante para a medição da Inovação, com a criação do Manual de Oslo, com a primeira edição em 1990, que constituiu-se como o principal documento de referência internacional para a recolha e análise de dados relativos às actividades de inovação. Actualmente vai na terceira edição, publicada em 2005. Em 1992, a Comissão Europeia, em conjunto com a Eurostat e a DG-Enterprise, seguiu os passos da OCDE, com a implementação do Inquérito de Inovação Comunitário, que foi uma acção inovadora em muitos aspectos [9]. Em primeiro lugar, foi uma tentativa de grande escala na recolha de medidas directas internacionais comparáveis de outputs de inovação (em 2002, o inquérito cobriu 140.000 empresas). Por outro lado, recolheu dados a nível muito desagregado e disponibilizou informação desagregada para os analistas [9]. Uma característica importante que consta quer no Manual de Oslo, quer no Inquérito de Inovação Comunitário é o facto de estimarem gastos em actividades de inovação, para além dos gastos em I&D, uma vez que destes investimentos resultam quer activos tangíveis, quer intangíveis [9]. Mais tarde, com a reunião do Conselho Europeu, em Março de 2000, em Lisboa, cujo objectivo estratégico era transformar a União Europeia na economia mais competitiva e dinâmica, capaz de crescimento económico sustentado com mais e melhores empregos e maior coesão social, foram decididas um conjunto de medidas para a transição para uma economia e sociedade baseada no conhecimento [16]. Era necessário estimular a criação, absorção, difusão e exploração do conhecimento e uma das medidas consistia no benchmarking de políticas de I&D dos Estados



Membros, através de *Scoreboards* de Inovação e a criação de uma patente comunitária [16]. Foi neste contexto que surgiu o *SEI*, com a primeira publicação em 2000.

Tem sido prática comum combinar diversos indicadores para a ciência, tecnologia e inovação, para formar um indicador agregado ou composto [17]. A utilização de indicadores compostos na medição da capacidade tecnológica tem sido frequente nos últimos anos [8]. Para além da Comissão Europeia, agências nacionais, o Banco Mundial e académicos têm desenvolvido diversas ferramentas de mediação ao nível macroeconómico [8]. Apesar de existirem vários indicadores para medir a inovação, muitos ainda consideram que é necessário melhorá-los [5, 8]. Normalmente, os indicadores de inovação são indirectos, porque a inovação é intangível ou não observável directamente [6]. Alguns exemplos de indicadores agregados de inovação (e não apenas da capacidade tecnológica) são o Índice de Inovação de Porter e Stern [18], o ArCo [19] e o Índice de Ontário [20].

Em 1999, Porter e Stern [18] desenvolveram o Índice de Inovação para avaliar a capacidade inovadora de um país, num contexto internacional, utilizando, na maioria, indicadores ligados também à I&D, como, por exemplo, pessoal empregado em I&D, gastos com a I&D, percentagem de I&D financiado por investimento provado e percentagem de I&D desenvolvido pelas Universidades. Foram, ainda, considerados outros indicadores tais como percentagem do PIB gasto na educação secundária e pós secundária, PIB *per capita* e a força existente na protecção da propriedade intelectual. Neste estudo, foi calculado o Índice de Inovação para 17 países pertencentes à OCDE, para o período entre 1973 a 1993, existindo, assim, uma comparação entre esses países.

Também Archibugi e Coco [19] desenvolveram o indicador ArCo para comparar as capacidades tecnológicas entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. As capacidades tecnológicas de um país são compostas por uma variedade de fontes de conhecimento e inovação. O ArCo inclui vários indicadores, tais como patentes, artigos científicos, taxa de penetração de Internet e telefone, número médio de anos de escolaridade, taxa de alfabetização e matrículas no ensino superior nas áreas de ciência e engenharia [19]. Uma das preocupações destes autores foi incluir o maior número de países, tendo considerado um total de 162. De facto, os autores referem que se tivessem considerado apenas os 30 países mais desenvolvidos, teriam utilizado uma metodologia diferente, assim como outros indicadores, já que para estes países existem estatísticas mais sofisticadas a nível das actividades tecnológicas. Apesar de existirem diferenças significativas entre os países, Archibugi e Coco [19] consideram que podem ser comparados e que o indicador por eles desenvolvido poderá dar uma melhor compreensão dessas diferenças. Portugal apresentou um valor de 0,45, em 1999-2000, subindo do 53.º lugar para o 35.º, com uma taxa de crescimento de 30% [19].

Outro índice criado para medir a inovação, foi o Índice de Inovação de Ontário [20], cujo objectivo era comparar a jurisdição de Ontário com outras jurisdições canadianas, norte-americanas e com a Suécia, para saber o estado actual de Ontário e como poderia melhorar. Este Índice recorre a 30 indicadores para medir a inovação, dos quais alguns são os mesmos que os utilizados pelos Índice de Inovação de Porter e Stern (e.g. PIB per capita) e outros iguais aos utilizados pelo Indicador ArCo (e.g. número de patentes, artigos científicos, licenciados nas áreas de ciência e engenharia). Existem, no entanto, alguns que não são considerados por estes autores, como por exemplo, o salário médio por trabalhador, investimentos em maquinaria e equipamentos, novas empresas, exportações de alta tecnologia, diversidade cultural, taxa de criminalidade e a qualidade do ar. No anexo I, poderão ser consultados os indicadores utilizados nestes três índices de inovação.

## OS INDICADORES UTILIZADOS NO SCOREBOARD EUROPEU DE INOVAÇÃO

O SEI fornece uma avaliação do desempenho em inovação nos 27 Estados Membros da União Europeia, pedido pelo Conselho Europeu de Lisboa, em 2000, e versões completas têm sido publicadas desde 2001, estando já na sua 9.ª edição [21]. O SEI compara, assim, os países a nível da inovação, não comparando as empresas, utilizando, para o efeito, um indicador composto de inovação, o Índice Sumário da Inovação. Um indicador composto agrega diferentes tipos de indicadores em constructos mais simples com o objectivo de resumir um fenómeno multi-dimensional complexo [6]. Os indicadores compostos têm sido utilizados com



sucesso quer a nível nacional, quer a nível internacional em diferentes áreas onde é necessário resumir fenómenos multidimensionais complexos [16].

O SEI tem sofrido várias alterações, desde o primeiro em 2000, a vários níveis, nomeadamente quanto às dimensões e indicadores utilizados. Na primeira versão do SEI, em 2000, apenas existiam quatro dimensões: Recursos Humanos, Criação de Novos Conhecimentos, Transmissão e Aplicação de Novos Conhecimentos e a dimensão Inovações Financeiras, de Marketing e em outputs [22], cobrindo 17 países e utilizando 16 indicadores [23]. Actualmente são considerados 37 países e utilizados 29 indicadores [23], o que claramente demonstra a evolução que o SEI tem tido.

As alterações nos indicadores utilizados nos diferentes SEI reflectem as alterações existentes na compreensão do processo de inovação [24]. Por exemplo, o modelo recente de *Open Innovation* emergiu, salientando que as empresas não podem depender somente na sua investigação, mas também combinar as suas ideias e investigação com investigação externa, através da compra de licenças e outros conhecimentos externos ou através da colaboração com outras empresas para conjuntamente criarem novos produtos ou processos [24]. Novos entendimentos sobre a inovação implicam também novas formas de a medir. Por outro lado, dado o crescimento dos serviços, a inovação nos serviços é cada vez mais importante e difere da inovação nas empresas industriais, por exemplo, através da maior inovação organizacional e marketing [24], o que obriga a ajustamentos nos indicadores utilizados para medir a inovação. Desde a sua introdução, em 2000, que o SEI tem sido considerado como uma ferramenta relevante para o benchmarking da inovação, mas também tem sido criticada por não incluir todas as dimensões relevantes do processo de inovação, por utilizar indicadores inapropriados, por não considerar as diferenças estruturais entre os países e pela metodologia de sumarizar a inovação dos países com a utilização de indicadores compostos [24]. Deste modo, Hollanders e Cruysen [24] apresentaram uma lista revista das dimensões e indicadores a serem incluídos no SEI de 2008, 2009 e 2010, que teve em consideração as discussões tidas no workshop "Improving the European Innovation Scoreboard methodology", com mais de 40 *stakeholders* que discutiram em detalhe os desafios na medição do desempenho da inovação. Assim, desde 2008 que a metodologia tem sido revista e, actualmente, existem 7 dimensões agrupadas por 3 categorias: facilitadores, as actividades das empresas e outputs. Estas 7 dimensões e os indicadores utilizados na sua medição poderão ser visualizados no Quadro 1.

Quadro 1 – Dimensões e Indicadores do Desempenho da Inovação

	Dimensões	
Facilitadores	Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Licenciados, entre 20-29 anos, em Engenharia e Ciência e em Ciências Sociais e Humanidades</li><li>- Doutorados, entre 25-34 anos, em Engenharia e Ciência e em Ciências Sociais e Humanidades</li><li>- População entre 25-64 anos, com ensino pós secundário</li><li>- Participação em aprendizagem ao longo da vida entre 25-64 anos</li><li>- Nível de frequência no ensino secundário dos jovens</li></ul>
	Financiamentos e Apoios	<ul style="list-style-type: none"><li>- Despesas públicas em I&amp;D (em % do PIB)</li><li>- Capital de risco (em % do PIB)</li><li>- Crédito privado (relativo ao PIB)</li><li>- Acesso à Internet das empresas (% de empresas)</li></ul>
Actividades das Empresas	Investimentos realizados pela empresa	<ul style="list-style-type: none"><li>- Despesas da empresa em I&amp;D (em % do PIB)</li><li>- Gastos em TI (em % do PIB)</li><li>- Outros gastos em Inovação (% do Volume de Negócios)</li></ul>
	Ligações e Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"><li>- PME's que inovam internamente (% de PME's)</li><li>- PME's inovadores que colaboram com outras (% de PME's)</li><li>- Renovação Empresarial (% de PME'S)</li><li>- Co-publicações públicas e privadas</li></ul>
	Direitos de Propriedade Intelectual	<ul style="list-style-type: none"><li>- Patentes do Instituto Europeu de Patentes</li><li>- Marcas Registadas da Comunidade</li><li>- Designs da Comunidade</li><li>- Balança tecnológica de pagamentos (% do PIB)</li></ul>
Outputs	Inovadores	<ul style="list-style-type: none"><li>- PME's que introduzem inovações de produtos ou processos (% de</li></ul>



		PME's) - PME's que introduzem inovações de organizacionais ou de Marketing (% de PME's) - Inovadores da eficiência de recursos
	Efeitos Económicos	- Empregabilidade em empresas de média e alta tecnologia (% da força de trabalho) - Empregabilidade em serviços de conhecimento intensivo (% da força de trabalho) - Exportações das empresas de média e alta tecnologia (% total exportações) - Exportações dos serviços de conhecimento intensivo (% total exportações) - Vendas em novos mercados (% do Volume de Negócios) - Vendas a novas empresas (% do Volume de Negócios)

Fonte: Scoreboard Europeu de Inovação 2009

O primeiro grupo de indicadores, os *Facilitadores*, procura capturar os principais impulsionadores da inovação que são externos à empresa. Dentro deste grupo, existem duas dimensões: *Recursos Humanos* e *Financiamentos e Apoios*. Os recursos humanos são determinantes para haver inovação, uma vez que as capacidades tecnológicas estão fortemente associadas às capacidades humanas [19] e a qualidade dos recursos humanos é fundamental na criação e difusão do conhecimento pela economia [22]. As infra-estruturas tecnológicas, medidas, por exemplo, através da Internet, telefone e electricidade, pouco valor têm se não forem utilizadas por pessoas com experiência [19]. A importância dos recursos humanos é também reconhecida em outras medidas de inovação (e.g. indicador ArCo de Archibugi e Coco; índice de Inovação de Porter e Stern; índice de inovação de Ontário de Crane et al.). Alguns dos indicadores utilizados, no SEI, nesta dimensão, têm a ver com os licenciados e doutorados nas áreas de Engenharia e Ciência e em Ciências Sociais e Humanidades. A falta de trabalhadores com formação na área da engenharia é uma das maiores barreiras à inovação [20]. Por outro lado, uma oferta suficiente de licenciados em ciência, engenharia e gestão incentiva as capacidades inovadoras da economia [20]. O indicador *População entre 25-64 anos, com ensino pós secundário* é um indicador geral da oferta das capacidades avançadas, não se limitando apenas às áreas da Ciência e Tecnológica, uma vez que a adopção da inovação em várias áreas, nomeadamente na área de serviços, depende de um maior leque de capacidades [25]. As comparações internacionais de níveis de escolaridade são, no entanto, particularmente difíceis devido às grandes discrepâncias nos sistemas de educação, devendo-se interpretar as diferenças entre os países com precaução [25]. O indicador *Participação em aprendizagem ao longo da vida entre 25-64 anos* justifica-se pelo facto de uma das características centrais de uma economia de conhecimento ser a inovação e desenvolvimento tecnológico contínuo. Nestas condições, os indivíduos necessitam de aprender continuamente novas ideias e capacidades, que poderão ser aplicadas a novas tarefas com benefícios sociais e económicos [25].

A dimensão *Financiamentos e Apoios*, dentro do grupo dos *Facilitadores*, procura medir a disponibilidade de financiamentos para projectos de inovação e o apoio do governo nas actividades de inovação [26]. Uma das preocupações dos políticos em anos recentes é avaliar os efeitos do financiamento público em I&D e inovação [7]. Para além de financiar o ensino básico e superior, a investigação financiada pelo governo é essencial, uma vez que fornece outros outputs de importância directa à inovação privada, nomeadamente pessoal qualificado na área da investigação e novos instrumentos e protótipos [25]. Por isso, é importante considerar na medição da inovação, o investimento público realizado com I&D.

Um ambiente conducente à inovação encoraja correr riscos, particularmente sob a forma de capital de risco [20], outro indicador considerado na dimensão *Financiamentos e Apoios*. Investimentos em novas empresas são um indicador importante da capacidade da economia em comercializar novas ideias e criar novas empresas, sendo que as economias com elevados investimentos deste tipo têm uma maior probabilidade de serem uma economia inovadora [20]. Outro indicador considerado nesta dimensão é o *Acesso à Banda Larga por parte das empresas*. A Internet é uma infra-estrutura vital não só para fins empresariais, como também para ter acesso ao conhecimento [19].



Os indicadores do grupo *Actividades das Empresas* procuram capturar os esforços de inovação que as próprias empresas realizam, tais como os investimentos realizados para gerar inovação e os esforços de colaboração com empresas inovadoras.

As despesas em I&D representam um input crítico no sistema de inovação [20]. Este investimento é considerado a nível público, no grupo anterior, sendo considerado no grupo das *Actividades das Empresas* os gastos privados, ou seja, as despesas em I&D realizadas pelas empresas. O indicador *Gastos da Empresa em I&D* procura, assim, captar a criação formal de novo conhecimento nas empresas [25]. A consideração dos gastos em I&D apresenta a vantagem de existir um bom nível de harmonização entre os países [9].

Smith [9] salienta a importância de se considerarem outros gastos para além de I&D nos indicadores utilizados para medir a inovação. Deste modo, também os investimentos realizados pelas empresas em TI e em outros gastos de inovação são considerados no SEI, uma vez que são actividades relevantes para a existência de Inovação.

Ainda no segundo grupo de indicadores, são considerados indicadores de ligações existentes e empreendedorismo. Uma das formas que as empresas têm de melhorar o seu nível de produtividade e desempenho inovador é através da aquisição e incorporação de novas tecnologias e processos desenvolvidos por outros [20]. Por outro lado, devem colaborar com universidades, instituições de investigação, fornecedores, clientes e até com concorrentes [20]. No indicador *Co-publicações públicas e privadas* são consideradas as publicações na base de dados da *Web of Science*. Archibugi e Coco [19] consideram a literatura científica outra fonte importante de conhecimento, representando o conhecimento gerado no sector público, nomeadamente nas universidades e centros de investigação, mas também gerado no sector privado.

A última dimensão do grupo de *Actividades das Empresas* é Direitos de Propriedade Intelectual, constituído por quatro indicadores, designadamente, *Patentes do Instituto Europeu de Patentes*, *Marcas Registadas da Comunidade*, *Designs da Comunidade* e *Fluxos tecnológicos da balança de pagamentos*. A concessão de patentes é uma das medidas chave de um programa de I&D bem sucedido, servindo como um meio de difusão de informação em relação a novos produtos e processos [20] e servem de medida às inovações tecnológicas geradas para fins comerciais [19]. As patentes são, assim, um indicador importante do nível da actividade inovadora de uma economia [20]. Apesar de reconhecer estas vantagens na utilização de patentes, Smith [9] alerta para algumas das suas desvantagens, nomeadamente o facto de uma patente ser um indicador de invenção e não de inovação, ou seja, assinalam a existência de uma nova técnica, mas não de uma inovação comercial. Por outro lado, muitas patentes são relativas a invenções com pouca significância tecnológica ou económica. Outro indicador utilizado nesta dimensão é *Marcas Registadas*. O estudo de Mendonça, Pereira e Godinho [27] sugere que a análise de marcas registadas pode contribuir para a captação de aspectos relevantes ao fenómeno de inovação.

O terceiro e último grupo, *Outputs*, mede os outputs das actividades das empresas, tais como os efeitos na empregabilidade, vendas e exportações devido às actividades inovadoras. Para as empresas terem sucesso numa economia baseada no conhecimento, devem ser capazes de gerar e utilizar o conhecimento para desenvolverem produtos e serviços significativamente melhorados [20], que poderá ser considerado através dos indicadores pertencentes à dimensão *Inovadores*. Quanto à dimensão *Efeitos Económicos*, são considerados indicadores a nível da empregabilidade, exportações e vendas. Crane *et al.* [20] consideram que a empregabilidade em sectores da economia de alta tecnologia é uma medida do desempenho do sistema de inovação. Fraas [25] considera que este indicador representa a percentagem da economia industrial que é baseada na inovação contínua, através de actividades inventivas e criativas. Também a empregabilidade em serviços de conhecimento intensivo são cruciais, uma vez que fornecem actividades inovadoras de outras empresas, o que poderá aumentar a produtividade em toda a economia e sustentar a difusão de inovações, particularmente aquelas baseadas nas tecnologias de informação e comunicação [25]. As exportações de alta tecnologia são consideradas importantes na capacidade de um país em inovar e manter a sua vantagem tecnológica nos mercados internacionais [20].

Para além de todos estes indicadores considerados no SEI, Hollanders [23] considera que existem outros factores socioeconómicos que influenciam a inovação, tais como o papel do governo, os mercados, factores sociais e a procura e aceitação de inovação, mas que não são considerados no SEI.



O SEI de 2009 inclui indicadores de inovação e análise de tendências para os 27 Estados membros da União Europeia, assim como para a Croácia, a Sérvia, a Turquia, a Islândia, a Noruega e a Suíça [21].

Os indicadores são obtidos através de fontes secundárias de informação, sendo a maioria obtida através da Eurostat e, na elaboração do SEI de 2009, foram utilizados dados dos anos de 2006, 2007 e 2008, não captando, assim, as alterações mais recentes no desempenho da inovação [21]. Hollanders [23] salienta a importância da escolha dos indicadores a incluir nos *scoreboards*, uma vez que devem advir de fontes estatísticas fiáveis e devem ser relevantes para as políticas de médio e longo prazo.

Com base nestes indicadores é calculado o *Índice Sumário de Inovação*, para cada país da União Europeia, utilizando a metodologia utilizada para calcular indicadores compostos. Com base nos valores obtidos para cada país, os países são classificados num dos quatro grupos seguintes:

- Líderes da Inovação – São países que têm um índice de inovação bastante acima da média dos 27 países da União Europeia. Dentro deste grupo, no SEI de 2009, encontramos a Dinamarca, a Finlândia, a Alemanha, a Suécia, a Suíça e o Reino Unido. Já em 2006, eram estes os países que constavam neste grupo [28].

- Seguidores da Inovação – Neste grupo estão os países com um índice de inovação abaixo dos líderes de inovação, mas próximo ou acima da média dos 27 países incluídos no estudo. A Áustria, a Bélgica, Chipre, a Estónia, a França, a Islândia, a Irlanda, o Luxemburgo, a Holanda e a Eslovénia eram os países neste grupo no SEI de 2009.

- Inovadores Moderados – No SEI de 2009 Portugal figura neste grupo, juntamente com a República Checa, a Grécia, a Hungria, a Itália, a Lituânia, a Malta, a Noruega, a Polónia, a Espanha e a Eslováquia. São países com um índice de inovação abaixo da média.

- Países a recuperar – São países com um desempenho de inovação muito abaixo da média, mas que têm vindo a recuperar. É o caso da Bulgária, Croácia, Letónia, a Roménia, a Sérvia e a Turquia.

Para além de calcular o Índice Sumário de Inovação para cada um dos países, o SEI apresenta o crescimento do desempenho da inovação para os 27 países, para um período de 5 anos. No SEI de 2009, pode-se constatar que todos os países têm verificado um crescimento, tendo sido a Roménia, um país a recuperar, com a taxa mais elevada, acima dos 8%. Note-se que todos os países do grupo de países a recuperar apresentam taxas de crescimento de inovação acima da média dos 27 países. De facto, este grupo é o que apresenta a taxa de crescimento mais elevada dos quatro grupos, com 5,5%, enquanto os líderes de inovação apresentam as taxas de crescimento mais baixas, com uma média de 1,5% [21].

Outro ponto que consta no SEI é o desempenho de cada país para cada uma das 7 dimensões, assim como as taxas de crescimento, para cada uma destas dimensões. Verifica-se que os líderes de inovação obtêm as pontuações mais elevadas para todas as dimensões, sendo de destacar as pontuações mais elevadas nas dimensões de recursos humanos, investimentos realizados pelas empresas e financiamentos e apoios. Em relação às taxas de crescimento das dimensões, verifica-se que são os países a recuperar que têm valores mais elevados [21].

O SEI faz, ainda, uma avaliação global do desempenho dos 27 Estados Membros, quanto à inovação, calculando a média dos 27 países para cada uma das sete dimensões e para cada um dos 29 indicadores utilizados para calcular o Índice Sumário de Inovação. No SEI de 2009, esses valores foram, posteriormente, comparados com os valores de 2005, com o cálculo das taxas de crescimento para cada indicador, sendo realçados os pontos fortes e os pontos fracos da União Europeia. Assim, por exemplo, em 2009, os pontos fortes dos 27 Estados Membros eram a educação dos jovens, despesas públicas em I&D, exportações de média e alta tecnologia e vendas em novos mercados [21].

O SEI de 2009 inclui, ainda, uma análise separada do desempenho dos 27 estados membros comparado com os Estados Unidos da América (EUA) e o Japão, baseados num conjunto de indicadores considerados comparáveis, ou seja, são utilizados 19 indicadores para comparar os países da União Europeia com os EUA e o Japão, dos quais catorze é que fazem parte do Índice Sumário de Inovação [21]. Esta análise demonstrou, em 2009, que tem havido uma melhoria contínua do desempenho dos 27 Estados Membros, relativamente aos EUA, e uma diferença estável do desempenho relativamente ao Japão [21].



Também é realizada uma comparação entre os 27 Estados Membros com o Brasil, Rússia, Índia e a China e, à semelhança do que acontece com a comparação entre os 27 países e os EUA e o Japão, são utilizados um conjunto de indicadores diferentes dos utilizados para o cálculo do Índice Sumário de Inovação. Neste caso, são utilizados 12 indicadores [21] para os quais existem dados disponíveis para todos os países. Em 2009, verificou-se que o desempenho global da União Europeia quanto à inovação foi melhor que cada um destes quatro países considerados isoladamente [21].

### **BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES DO SCOREBOARD EUROPEU DE INOVAÇÃO**

O *Scoreboard* Europeu da Inovação recorre a um indicador composto (o Índice Sumário de Inovação) para medir a Inovação nos diferentes países. Os indicadores compostos têm a vantagem de serem mais fáceis de interpretar do que vários indicadores em separado, facilitam o ranking dos países, atraem o interesse público por permitirem comparar o desempenho entre os países e o seu progresso ao longo do tempo [29] e têm provado ser úteis na comparação entre países em exercícios de benchmarking [30].

Hollanders [23] considera que uma das maiores contribuições do SEI foi suscitar um maior interesse, por parte dos políticos, na área da inovação. De facto, Hollanders considera que este interesse poderá contribuir para um maior consenso entre governos, instituições públicas e empresas privadas, na introdução de políticas para melhorar a inovação nas empresas. Por outro lado, os *scoreboards* de inovação podem servir de alerta para potenciais problemas a nível nacional e, por serem realizados anualmente, utilizando a mesma metodologia, permitem registar os pontos fortes e os fracos ao longo do tempo [23]. No entanto, a construção de indicadores compostos ou agregados envolve etapas onde é necessário fazer escolhas quanto à selecção dos indicadores, a escolha do modelo, os pesos dos diferentes indicadores, como tratar os *missing values*, entre outras decisões, que deverão ser transparentes e baseadas em princípios estatísticos sérios [29]. No estudo efectuado por Grupp e Mogege [6] para testar a robustez do SEI, os autores concluíam que existia muita margem de manipulação, através da selecção, os pesos atribuídos e da agregação dos indicadores.

Por ser um indicador agregado, o SEI não explica o inerente processo complexo de produção e distribuição do conhecimento [8]. Esta limitação poderá ser, em parte, colmatada pela sugestão de Saltelli *et al.* [29] que defendem que os indicadores compostos devem ser utilizados em combinação com sub-indicadores para retirar conclusões políticas sofisticadas. Também Radošević [14] defende que os indicadores de inovação devem ser combinados com indicadores económicos e outros de ciência e tecnologia.

Outra limitação que é apontada ao SEI é o facto da unidade de análise ser o país [8]. De facto, os países são compostos por diferentes áreas e regiões que não são homogéneas, quer a nível de empregabilidade, quer a nível das capacidades tecnológicas [8]. Como o nível regional é importante para o desenvolvimento económico e para a formulação e implementação de políticas de inovação, é importante dispor de indicadores que comparem o desempenho da inovação ao nível regional [21]. A este respeito, note-se que a Comissão Europeia publicou o *Scoreboard* Regional de Inovação, em 2006 e em 2009, que compara o desempenho entre as regiões NUTS 2 da União Europeia e da Noruega [31], utilizando dezasseis dos indicadores utilizados pelo SEI. Deste modo, esta limitação apontada por Archibugi poderá ser minimizada se complementarmos a análise do SEI com a análise do *Scoreboard* Regional de Inovação. A única limitação, neste caso, é o facto do *Scoreboard* Regional não contemplar os 29 indicadores do SEI e de não ser publicado anualmente.

O SEI não considera outros factores socioeconómicos que influenciam a inovação, tais como o papel do governo, os mercados, factores sociais e a procura e aceitação de inovação [23]. Por outro lado, devido ao atraso existente na disponibilização de dados, o SEI não capta as mais recentes alterações do desempenho da inovação, nem o impacto de políticas mais recentes [23].

Finalmente, Archibugi *et al.* [8] realçam que normalmente verificam-se correlações entre os diferentes indicadores utilizados no desenvolvimento de indicadores compósitos. Por exemplo, países com uma elevada percentagem de licenciados normalmente têm uma elevada percentagem de publicações científicas, patentes, etc. Estes autores defendem que para capturar as diferenças entre os países devem comparar-se grupos de países mais homogéneos.



## CONCLUSÕES

Medir a Inovação é uma tarefa complexa, uma vez que a Inovação é um constructo multidimensional, existindo vários aspectos que deverão ser considerados para medir adequadamente a inovação. Uma das maiores dificuldades é o facto de existirem aspectos inerentes à inovação que não são possíveis de quantificar, logo será difícil incluí-los na medição da inovação. Por outro lado, quando se pretendem comparar países, não existem os mesmos dados disponíveis para cada um deles, o que poderá dificultar a comparação. No entanto, existem vários indicadores disponíveis que estão relacionados com a inovação e que são utilizados na sua medição.

Segundo o Dicionário Cambridge de Inglês, um *scoreboard* é um quadro grande onde são mostrados os resultados de um jogo ou concurso. Fazendo a mesma analogia para a inovação, podemos considerar o *Scoreboard* Europeu de Inovação o quadro onde são mostrados os resultados do jogo da inovação. Ao calcular o Índice Sumário de Inovação, cada país poderá consultar o seu “resultado” de uma forma simples, ficando a saber em que lugar está no jogo, comparando a sua posição com outros países e com a sua posição de anos anteriores. Uma vez que o jogo *inovação* é complexo, o SEI não considera todos os aspectos que influenciam a inovação ou que sejam outputs de inovação, mas serve como uma base de reflexão, principalmente para os países terem uma percepção do seu desempenho quanto à Inovação. É também uma forma dos governos poderem avaliar os seus esforços de inovação ou para auxiliar na formulação de políticas de inovação. Uma das grandes virtudes do SEI ao longo dos seus anos de existência, é o reconhecimento de algumas das suas limitações, aceitando críticas, procurando melhorar e actualizar-se com as novas regras do jogo *inovação*.

## Bibliografia

1. Jaramillo, H., G. Lugones, and M. Salazar, *Manual de Bogotá*. Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología ‘Francisco José de Caldas’(Colciencias), Bogotá, (2001).
2. Cañibano, L., M. García-Ayuso, and M.P. Sánchez, *Shortcomings in the measurement of Innovation: Implications for Accounting standard setting*. Journal of Management and Governance, 4(4): p. 319-342, (2000).
3. Jalles, J.T., *How to measure innovation? New evidence of the technology-growth linkage*. Research in Economics, 64(2): p. 81-96, (2010).
4. Govindarajan, V. and P.K. Kopalle, *Disruptiveness of innovations: measurement and an assessment of reliability and validity*. Strategic Management Journal, 27(2): p. 189-199, (2006).
5. OCDE, *Manual de Oslo - Orientações para recolha e interpretação de dados sobre inovação*. 3a Edição, Paris: Eurostat, (2005).
6. Grupp, H. and M.E. Moguee, *Indicators for national science and technology policy: how robust are composite indicators?* Research Policy, 33(9): p. 1373-1384, (2004).
7. Sloan, B., *Developing the linkage between policy and innovation measurement, in Measuring innovation in OECD and non-OECD countries*, W. Blankley, et al., Editors. Human Sciences Research Council. p. 43-57, (2006).
8. Archibugi, D., M. Denni, and A. Filippetti, *The Global Innovation Scoreboard 2008: The Dynamics of the Innovative Performance of Countries*. Pro Inno Europe Thematic Paper, (2009).
9. Smith, K.H., *Measuring innovation*, in *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press: New York, US. p. 148-177, (2005).
10. Kline, J.K. and N. Rosenberg, *An Overview of Innovation in R. Landau and N. Rosenberg (eds) The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* Washington DC, National Academy Press, (1986).
11. Battisti, G., A.G. Mourani, and P. Stoneman, *Causality and a firm-level innovation scoreboard*. Economics of Innovation and New Technology, 19(1): p. 7-26, (2010).
12. Schumpeter, J.A., *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*: Transaction Publishers, (1934).



13. Sundbo, J., *The theory of innovation: entrepreneurs, technology and strategy*. Edward Elgar Pub. (1998).
14. Radosevic, S., *Innovation surveys in Central and Eastern Europe: Results and policy issues*, in *Measuring innovation in OECD and non-OECD countries*, W. Blankley, et al., Editors. Human Sciences Research Council. p. 199-215, (2006).
15. Iliev, I.P., *Closing the gaps in systems of innovation research: How to improve the measurement of innovation finance by the Community Innovation Surveys*, in *Measuring innovation in OECD and non-OECD countries*, W. Blankley, et al., Editors. Human Sciences Research Council. p. 123 – 140, (2006).
16. European Commission, *Third European Report on Science & Technology Indicators*, (2003).
17. Grupp, H. and T. Schubert, *Review and new evidence on composite innovation indicators for evaluating national performance*. Research Policy, 39(1): p. 67-78, (2010).
18. Porter, M.E., S. Stern, and C. Council on, *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*. Council on competitiveness, Washington, D.C., (1999).
19. Archibugi, D. and A. Coco, *A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo)*. World Development, 32(4): p. 629-654, (2004).
20. Crane, D., C. Liaison, and D. Creutzberg, *Ontario Innovation 2002 Index in Ontario Science & Innovation Council* (2003).
21. Pro Inno Europe, *European Innovation Scoreboard (EIS) 2009*, in *Pro Inno Europe Paper No.15*, DG Enterprise and Industry: Brussels (2010), disponível em <http://www.proinno-europe.eu/>
22. European Commission *European Innovation Scoreboard (EIS) 2001*, (2001), disponível em <http://www.proinno-europe.eu/>
23. Hollanders, H., *Measuring innovation: the European Innovation Scoreboard*, in *Can creativity be measured?*, E. Villalba, Editor, Publications Office of the European Union: Brussels, (2009).
24. Hollanders, H. and A.v. Cruysen, *Rethinking the European innovation scoreboard: a new methodology for 2008-2010*. Inno-Metrics Publication. Brüssel, (2008).
25. Fraas, M., *Oslo Innovation Scoreboard 2004*, in *STEP Report series 200315*, The STEP Group, Studies in technology, innovation and economic policy, (2004).
26. European Commission, *European Innovation Scoreboard (EIS) 2004*, (2004), disponível em <http://www.proinno-europe.eu/>
27. Mendonça, S., T.S. Pereira, and M.M. Godinho, *Trademarks as an indicator of innovation and industrial change*. Research Policy, 33(9): p. 1385-1404, (2004).
28. Pro Inno Europe, *European Innovation Scoreboard (EIS) 2006*, in *Pro Inno Europe Paper*, DG Enterprise and Industry: Brussels (2006), disponível em <http://www.proinno-europe.eu/>
29. Saltelli, A., et al. *Composite Indicators-The Controversy and the Way Forward*. in *Statistics, knowledge and policy: key indicators to inform decision making*. Palermo: OECD Publishing, (2005).
30. Nardo, M., et al., *Tools for composite indicators building*. European Commission-Joint Research Centre, (2005).
31. Hollanders, H., S. Tarantola, and A. Loschky, *Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009*. Inno-Metrics Publication. Brüssel, (2009).

Anexo I – Indicadores utilizados em Índices de Mediação da Inovação

<b>Índice de Inovação (Porter e Stern, 1999)</b>	<b>Índice de Ontário (Crane et al., 2002)</b>	<b>ArCo (Archibugi e Cuco, 2004)</b>
- Pessoal empregado em I&D - Despesas em I&D - Abertura a Comércio e Investimento Internacional - Força de protecção da propriedade intelectual - % do PIB gasto em educação secundário e terciária	- Cobertura dada pela imprensa sobre ciência e tecnologia - Desempenho dos alunos na área da ciência - Percentagem de professores com formação na área da ciência e tecnologia - Alunos no ensino	<b>Criação Tecnológica:</b> - Patentes - Artigos Científicos <b>Infra-estruturas Tecnológicas:</b> - Taxa penetração Internet - Taxa penetração telefone <b>Desenvolvimento das Capacidades humanas:</b> - Alunos em cursos de Ciência e



<ul style="list-style-type: none"><li>- PIB <i>per capita</i></li><li>- Despesas privadas em I&amp;D</li><li>- % de I&amp;D efectuada por Universidades</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>secundário na área de Ciência</li><li>- Licenciados em Ciência, Engenharia e Gestão</li><li>- Empregos baseados no conhecimento</li><li>- Despesas de I&amp;D</li><li>- Utilização Internet pelas famílias</li><li>- Investimentos em capital de risco</li><li>- Investimento em máquinas e equipamentos</li><li>- Taxas de Impostos</li><li>- Atractividade das taxas de imposto</li><li>- Taxas de adopção de tecnologia</li><li>- Comportamentos de colaboração entre empresas</li><li>- Publicações</li><li>- Desempenho na Investigação pela Universidade de Ontário</li><li>- Ideias geradas e comercializadas pela Universidade</li><li>- Patentes</li><li>- Novas empresas</li><li>- Ofertas Públicas Iniciais</li><li>- Produtividade Laboral</li><li>- Taxa crescimento emprego em áreas alta tecnologia</li><li>- Salário médio por trabalhador</li><li>- Exportações alta tecnologia</li><li>- PIB per capita</li><li>- Diversidade cultural</li><li>- Taxa criminalidade</li><li>- Qualidade do ar</li><li>- Estado saúde da população</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Engenharia</li><li>- N.º médio de anos de escolaridade</li><li>- Taxa de alfabetização</li></ul>
---	---	--