

## *Publish or perish?* Avaliação de redes de pesquisa e colaboração com RNPE

Denise Leite<sup>1</sup>, Isabel Pinho<sup>2</sup>, Bernardo Sfredo Miorando<sup>3</sup> e Célia Elizabete Caregnato<sup>4</sup>

---

### **Resumo**

Este trabalho apresenta marcadores desenvolvidos no bojo de uma metodologia intitulada Avaliação Participativa de Redes de Pesquisa e Colaboração [Research Networks Participatory Evaluation (RNPE)]. Sua formulação foi fundamentada na análise da produção científica de pesquisadores de diferentes contextos e empregou como principal fonte de dados a Plataforma Lattes, bem como tecnologias de análise de redes sociais. Os marcadores obtidos servem ao propósito de avaliar o processo de produção de conhecimento

### **Abstract**

*This paper presents the markers developed within the framework of a methodology entitled Research Networks Participatory Evaluation (RNPE). Its formulation was based on the analysis of the scientific production of researchers from different contexts and employed as its main data source the Lattes Platform, as well as social networks analysis technologies. The obtained markers serve the purpose of evaluating the knowledge production process by researchers working in collaborative connections and show, moreover, the interaction*

---

1 Doutora em Ciências Humanas – Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1A do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRGS. Porto Alegre, Brasil.

2 Doutora em Gestão pela Universidade de Aveiro (UA). Pesquisadora e docente da Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas (GOVCOPP) da UA. Aveiro, Portugal.

3 Mestre em Educação pela UFRGS. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRGS, com bolsa da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Porto Alegre, Brasil.

4 Doutora em Educação pela UFRGS. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e do Departamento de Ensino e Currículo da UFRGS. Porto Alegre, Brasil.

dos investigadores que trabalham em conexões colaborativas e mostram, ainda, a interação em uma rede de pesquisa, bem como seu alcance – local, regional, nacional, internacional. *within a research network, as well as its reach – local, regional, national, international.*

**Palavras-chave:** Avaliação Participativa de Redes de Pesquisa (RNPE). Redes de pesquisa. Colaboração. Avaliação. Marcadores quantitativos. Marcadores qualitativos. **Keywords:** *Research Networks Participatory Evaluation (RNPE). Research networks. Collaboration. Evaluation. Quantitative markers. Qualitative markers.*

## 1. Introdução

Este texto traz uma síntese de pesquisas apoiadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), cujos resultados vêm sendo publicados e divulgados em artigos, livros, eventos e vídeos<sup>5</sup>. Na parte introdutória, discute as origens da avaliação e a polissemia do vocábulo. A seguir, expõe um breve histórico para caracterizar a necessidade de explorar o funcionamento de redes de pesquisa e colaboração como uma especificidade da avaliação de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Descreve, ainda, a metodologia empregada para obtenção dos marcadores de Avaliação Participativa de Redes de Pesquisa e Colaboração [*Research Networks Participatory Evaluation (RNPE)*] a partir da análise da produção científica de pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento.

As redes de pesquisa constituem o fenômeno emergente característico da ciência do século 21. Sua importância para o desenvolvimento científico foi sinalizada por Adams (2012; 2013) na *Nature*. O estudo das redes sociais desenvolvido ao longo do século 20, refletindo uma acumulação de conhecimentos oriunda de várias áreas científicas - ciências da informação e da comunicação, estatística, informática, matemática, sociologia, psicologia e educação, entre outras, favoreceu sua aplicação ao campo da pesquisa. Redes de coautorias em publicações vêm sendo estudadas em sua complexidade, por meio de rotinas de alta sofisticação. Os resultados contribuem para o avanço e a visibilização da ciência e, ao mesmo tempo, fazem girar um mercado mundial de periódicos. Dentre as engrenagens que disparam

5 O conjunto de marcadores quantitativos e qualitativos apresentados neste artigo é parte dos resultados de investigação realizada sob os auspícios do CNPq (Proc 561036/2010-1 Proc 471818/2014-3). A pesquisa se desenvolveu com projetos associados, exemplos práticos de incentivo e de motivação ao trabalho colaborativo, que corresponde à essência dessa iniciativa: integrar e valorizar a especialização de cada investigador e gerar valor para a sociedade. Os projetos foram liderados por pesquisadores de diversas instituições e diversos países: Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual de Mato Grosso, no Brasil; Universidade Nacional da Colômbia, na Colômbia; Universidade de Aveiro, em Portugal; Universidade de La República, no Uruguai.

o movimento desse mercado, encontram-se as publicações de um cientista e seus colaboradores e coautores, os quais, via de regra, tornam-se reféns do *publish or perish*.

O mérito de um cientista até recentemente era claro - residia em sua intensa procura de explicações para os fenômenos. Era seu objeto observar, levantar dados, verificar dados e explicar o mundo e a natureza. O mérito de um cientista em nosso século prende-se às medidas individuais de suas publicações, impactos das revistas em que publicou, citações que recebeu. Ou melhor, o mérito está fortemente dependente dos indicadores de produtividade e das métricas avaliativas usadas para calcular tais marcadores da produção de resultados científicos (LEITE; PINHO, 2017, p. 80).

A situação coloca desvantagens aos cientistas de contextos emergentes, que têm dificuldade em manter-se 'qualificados' no âmbito das agências financiadoras, além de entrar e permanecer no 'mundo da ciência global'. A ciência e a avaliação passaram a caminhar lado a lado. As métricas de aferição reconhecidas e aplicadas pelas agências regulatórias quantificam produtos e resultados de pesquisa, bem como pesquisadores, mas, via de regra, não penetram no âmago da produção de conhecimento, ou seja, no processo colaborativo que ocorre no interior de uma rede ou um grupo de pesquisa.

Os marcadores RNPE descritos neste artigo podem servir ao propósito de avaliar o processo de produção individual e de coautoria em pesquisa. De forma linear e simples, podem contribuir para valorizar a interação e a colaboração em microrredes, tal como aquelas que se formam no interior dos grupos que compõem o Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq. Servem, ainda, ao propósito educacional-formativo da fecundação da ciência, ou seja, são indicadores capazes de analisar a dinâmica criadora de conhecimento, ou seja, no real espaço da formação das novas gerações de pesquisadores. Falar sobre esses marcadores exige esclarecer o que se entende por avaliação.

## 2. Avaliação

### 2.1. Das origens

Refutamos a atribuição de primazia do uso, pelos britânicos, da palavra avaliação, que teria tido origem no vocábulo de Língua Inglesa *Evaluation* e surgido em 1813. Na Língua Portuguesa, no entanto, o termo não deriva do vocábulo inglês, data do século 16 e foi usado na escrita das Ordenações Manuelinas. Na Carta Régia de 15 de março de 1521, *Livro I, Título LXVII, Do Juiz dos órfãos, e coufas que a feu Officio*

*pertencem*, leem-se, na grafia de época, *aualiacao* (substantivo), *aualiacoes* (substantivo plural) e *aualiar* (verbo) (CARTA RÉGIA, 1984 [1521]). O sentido de partilha justa e salvaguarda de direitos fica claro no texto das Ordenações. Se, em sua origem histórica e de sentidos, a palavra avaliação foi estabelecida na escritura dos textos manuelinos, na origem etimológica, por sua vez, deriva do vocábulo latino *valere*, cujo significado é ter ou dar valor a algo ou a alguma coisa, validar ou tornar válido e digno (LEITE, 2011).

## 2.2. Da natureza e do campo científico

Ao considerar suas origens, a palavra avaliação teria uma natureza jurídica, pois era empregada com vistas à salvaguardar direitos. No século 21, no entanto, torna-se difícil situar, com precisão, a sua natureza e o campo científico no qual se encontram os estudos sobre avaliação. Entendendo campo científico, na perspectiva *bourdieusiana*, como um universo relativamente autônomo de relações, estruturado e com regras próprias de funcionamento que lhe conferem uma particularidade, depreende-se que a avaliação se apropria de forças e monopólios, lutas concorrenciais e estratégias de vários campos disciplinares, em busca de sua identidade, as quais não constituem um campo por si e em si, pois não lhe conferem a característica denominativa de uma ciência. O campo disciplinar predominante, no qual a avaliação se mostra em sua totalidade, seria o educacional, epistemologicamente permeado pelos conhecimentos da psicologia e psicométrica, sociologia, história e filosofia, entre outros. A avaliação, dentro do campo cientificamente pouco delimitado da educação, busca forças em outras disciplinas, preferencialmente das chamadas ciências duras.

Ainda que sejam várias as referências epistemológicas para a avaliação, o campo se estreita no âmbito das metodologias, que podem ser definidas por qualitativas e quantitativas.

## 2.3. Da indefinição à força da avaliação

A avaliação pode ser indefinida quando associada à educação. Dessa forma, são válidas as interpretações e os usos que recebe em diferentes culturas. Contudo, sua natureza, intrinsecamente ética e valorativa, define e marca interesses, servindo a finalidades diversas. Dessa forma, se justifica que a avaliação, transitando por muitas culturas e muitos campos disciplinares, se amolda a eles e deles deriva sua potência.

## 2.4. Dos conceitos

Desde que os modos de organizar a produção material de sociedades específicas se sofisticaram a ponto de exigir a seleção de pessoas para determinadas tarefas, isto é, desde os remotos anos 605 d.C., na China, empregou técnicas de medida. Para não confundir avaliação exclusivamente com medida, exame ou seleção, adota-se a expressão *avaliação* complementada por *institucional*. Esta expressão, que engloba políticas públicas e de CT&I, reúne estudos de macroescala e microescala, *ante* e *post facto*, com a finalidade de avaliar uma instituição, as pessoas que nela transitam e as políticas públicas em seu caráter global e contextualizado. Utiliza-se a mesma denominação para a avaliação tanto de políticas setoriais e instituições prestadoras de serviços públicos (como educação, saúde e previdência) quanto de planos e projetos, ou ainda, de políticas implementadas por governos e Organizações Não Governamentais (ONG) (BELLONI; MAGALHÃES; SOUSA, 2001).

Outro conceito essencial associado à avaliação é o de referencial ou referencialização (do latim *referens*), tanto no sentido cartesiano (posição em relação a um objeto ou sistema de objetos) quanto linguístico (sentido do signo e seu significado em relação à realidade que circunda um objeto). A referencialização pode ser considerada um método para delimitar a avaliação (FIGARI *et al.*, 1996) e envolve “um procedimento prévio de explicação da realidade, de construção de indicadores, referentes ou marcadores, sobre um dado contexto em relação ao qual se vai proceder à avaliação” (LEITE, 2006, p. 504). O ato de referencializar foi o primeiro passo para construir os marcadores RNPE direcionados à avaliação de redes de pesquisa e colaboração.

## 2.5. Da qualidade dos dados à qualidade da avaliação: integração das plataformas

O crescimento de plataformas *online* com dados da produção científica dos pesquisadores, verificado nas últimas décadas, permite que a avaliação da pesquisa possa incorporar dados disponíveis em acesso livre. O caso pioneiro do Brasil deve ser valorizado e reconhecido. A plataforma brasileira Lattes<sup>6</sup>, iniciada em 1999, recolhe, armazena e disponibiliza, em acesso aberto, as informações curriculares da comunidade científica nacional e de outros países. Sua contribuição à avaliação da pesquisa e de redes tem sido destacada (BALANCIERI *et al.*, 2005; LANE, 2010; MENA-CHALCO; CESAR JUNIOR, 2009). Essa plataforma é indicada mundialmente como um poderoso exemplo de boas práticas para disponibilização de dados de alta qualidade. Em *Opinion*, na *Nature*, Lane (2010) apontou razões que suportam esta afirmação:

- 1) o desenvolvimento da Plataforma Lattes permitiu a formação de uma “comunidade virtual” de agências federais e pesquisadores;

6 Disponível em: <http://lattes.cnpq.br>.

- 2) foram criados incentivos apropriados para que os pesquisadores e as instituições usem e alimentem a plataforma;
- 3) como as agências federais e as universidades usam informações disponíveis na plataforma para decidir sobre promoção de carreiras e financiamento, os pesquisadores são motivados a manter os seus dados atualizados;
- 4) um sistema de identificação único é estabelecido de modo a assegurar uma integração dos dados de cada pesquisador;
- 5) como resultado, a base de dados dos pesquisadores garante um grau elevado de dados “limpos”.

O desenvolvimento da plataforma do currículo Lattes, em paralelo a outras plataformas (Diretório dos Grupos de Pesquisa, Scielo, Sucupira e Qualis, por exemplo) é reconhecido tanto em nível nacional como internacional, por meio de parcerias com outros países latino-americanos e com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), de Portugal.

A integração das plataformas em nível mundial vem sendo facilitada com o uso de identificadores únicos, tanto para pesquisadores como para instituições, a exemplo do recurso ORCID (ORCID). Esse esforço de integração facilita o uso das plataformas, tanto pelo lado da alimentação de informações por parte de docentes e pesquisadores como pelo lado da recolha de dados por diversos interessados, para auditoria, avaliação, gestão e governança da pesquisa. Esse manancial de dados permite aceder a um vasto leque de indicadores de qualidade, que devem ser selecionados de forma pensada, de modo a permitir a construção dos diversos sistemas de avaliação. Cada sistema de avaliação deve ser frugal, de uso intuitivo e escalável. Como é defendido no Manifesto de Leiden, as métricas quantitativas devem ser complementares à análise qualitativa e aprofundada dos conteúdos da produção da pesquisa, bem como apoiar a gestão das atividades acadêmicas (HICKS *et al.*, 2015).

### 3. Redes de colaboração em pesquisa

As redes são o espaço social onde as interações dos pesquisadores acontecem e que facilitam os processos de partilha, aquisição e cocriação de conhecimento. Para além dos grupos de pesquisa formais, o monitoramento das redes permite compreender como o processo de colaboração se desenrola. Para Katz e Martin (1997) “a colaboração é o trabalho em conjunto para atingir um objectivo comum de produzir conhecimento científico”. De acordo com Brannback (2003), uma rede é composta por alguns elementos básicos, como pessoas (atores) com objetivos comuns, ligações efetivas que permitem a interação em diversos níveis, uma liderança partilhada e independência dos membros que operam dentro e fora da rede e facilitam a colaboração entre si e com outros. As redes de pesquisa são constituídas por pesquisadores que trabalham num espaço dinâmico de competitividade e colaboração. Este trabalho é localizado mas inserido em pequenos mundos interligados globalmente (MILGRAM, 1967). No contexto da pesquisa, uma rede de colaboração pode ser explicitada, na sua fase embrionária, como uma conexão de dois investigadores “se estes forem coautores de um artigo” (NEWMAN, 2001, p. 404).

As coautorias são, assim, um meio de abordagem para compreender os fatores latentes dos processos de colaboração e de cocriação de conhecimento. A avaliação das redes inclui, também, a dimensão temporal porque as redes de pesquisa são arranjos dinâmicos que evoluem. Desse modo, seus ciclos de vida devem ser considerados para fornecer uma informação mais rica. A rede é como um ecossistema, cujos processos evolutivos de conectividade devem ser compreendidos.

Uma rede de pesquisa, na sua fase embrionária, começa com a parceria entre dois investigadores e torna-se visível com a publicação em coautoria. Esta experiência, se positiva, vai originar mais trabalho em colaboração e, conseqüentemente, mais publicação em coautoria. A coautoria vai ser ampliada pela colaboração com outros pesquisadores, outras agências de financiamento, empresas e organizações, que se vão reunindo por meio das ligações de cada um dos membros iniciais.

Ao longo do tempo, novas geometrias de colaboração originam novas coautorias. Isso ocorre devido ao equilíbrio entre uma coesão interna da rede e uma porosidade de autonomia de cada um dos seus membros. A estrutura da rede sustentável é, assim, internamente forte nas ligações entre colaboradores e externamente forte em razão da autonomia de cada um deles. O desenvolvimento da rede permite a entrada e saída de participantes, incentiva a colaboração dentro e fora do grupo, valoriza a especialização e procura integrar o conhecimento e as competências de cada um dos envolvidos.



**Figura 1.** Ciclo de vida das redes

Fonte: Leite; Caregnato; Sfredo Miorando (2018).

As características das redes em diferentes áreas de conhecimento impõem um cuidado maior com os dados qualitativos. Como explicam António Oliveira Silva e colegas (2006, p. 80), “embora seja um fenômeno geral, as características da pesquisa em cada área (questões operacionais, tradição de trabalho em grandes ou pequenos grupos, etc.) ainda determinam a estrutura de rede”. Dessa forma, “recomendam que a dinâmica das redes deve ser acompanhada pelos responsáveis pela política científica”.

Os pesquisadores são os motores dinamizadores desses espaços sociais, onde vão interagir, colaborar e coautorar, fundamentados na construção da confiança. Assim, compete à gestão das redes proporcionar ambientes facilitadores de colaboração e competitividade. Os membros da rede, por sua vez, devem assumir que essas duas forças existem. Desse modo, cabe à gestão da rede, ainda, procurar o equilíbrio entre essas duas forças e divulgar suas vantagens, a fim de que sejam percebidas e usadas. Da mesma forma, a gestão das redes deve identificar, minimizar ou transformar as desvantagens em desafios a serem vencidos.

## 4. Metodologia

A construção da metodologia para a obtenção de marcadores ou indicadores RNPE foi apoiada em van Raan, para quem “a ciência pode ser considerada um sistema de entidades altamente conectadas (publicações individuais, pesquisadores, grupos de pesquisa, universidades) que produzem e transferem conhecimento (ecossistema cognitivo). Todos os tipos de interrelações conectam estas entidades: ligações metabólicas definidas pelas citações e ligações semânticas definidas pela similaridade de conceitos” (VAN RAAN, 2008, p. 566).

Considerando os entendimentos teóricos sobre avaliação e redes de pesquisa, foram adotadas as referências existentes na literatura para Social Network Analysis (SNA) e Research Network Analysis (RNA) (BORGATTI, 2006; CAROLAN, 2014; DE NOOY *et al.*, 2005; FREEMAN, 1996; WASSERMAN; FAUST, 1994) para proceder à construção dos marcadores RNPE.

De modo a fornecer uma visão global da metodologia, foram consideradas quatro etapas sequenciais que estão resumidas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Metodologia RNPE: Marcadores quantitativos e qualitativos

	Primeira etapa	Segunda etapa	Terceira etapa	Quarta etapa
	Redes de publicações em uma <i>egonet</i> - Ligações metabólicas	Desenho da Rede Visualização - Sistema ecocognitivo	Redes e EgoRedes Discurso - Ligações semânticas	Estudos de Casos Redes Internacionais - Ligações metabólicas e semânticas em sistemas ecocognitivos
Objetos	Selecionar pesquisadores relevantes; recolher dados de publicação a partir do currículo Lattes em diferentes países e universidades.	Construir e visualizar os grafos das redes de coautoria dos pesquisadores em um determinado período de tempo.	Entrevistar pesquisadores relevantes no seu local de trabalho; entrevistar com o seu grafo de rede de coautoria; gravar diálogo para posterior transcrição consentida.	Relatório nacional e internacional dos estudos de caso das diversas redes.
Procedimentos	Elaborar o protocolo de recolha de dados; fazer o inventário de publicações em um determinado período de tempo; compilar a produção de cada pesquisador relevante e sua coautoria; aplicar técnicas de limpeza de dados.	Analisar a EgoRede formada e as coautorias.	Analisar conteúdo dos discursos, segundo a perspectiva das questões de pesquisa; realizar análise cruzada das entrevistas com a informação dos respectivos grafos.	Design inicial dos estudos de caso; elaborar o protocolo do estudo de caso; organizar planilha completa de toda a informação; identificar ciclos de vida das redes.
Resultados	Protocolo de análise das redes de colaboração; análise quantitativa das redes; planilhas de produção autoral dos pesquisadores relevantes, num determinado período de tempo.	Grafos das redes de coautoria de cada pesquisador selecionado; <b>Indicadores Quantitativos</b> para a proposta de avaliação participativa ou sistêmica das redes de colaboração em pesquisa.	Exercício auto-reflexivo da trajetória de publicação feita pelos pesquisadres; compreensão das redes de coautoria pelos próprios, no seu local de trabalho, universidade e país; <b>Indicadores Qualitativos</b> para a avaliação participativa de redes de colaboração em pesquisa.	Protocolo de estudos de caso; protocolo do contexto internacional; visão ampliada do posicionamento dos ciclos de vida das redes em diferentes contextos disciplinares e internacionais.

Fonte: Leite et al., 2018.

Na primeira fase do presente estudo, foram selecionados os pesquisadores e as áreas de conhecimento para delimitar a respectiva amostra. A fonte dos dados foi o currículo público dos profissionais constantes na Plataforma Lattes, que serve ao propósito de levantar a produção bibliográfica e as coautorias em artigos, livros e capítulos de livros. Os dados foram limpos. Com técnicas bibliométricas, foram construídos grafos das redes de coautorias para um período definido. Foram observados 10 anos consecutivos da produção de cada líder de rede ou grupo de pesquisa para elaborar indicadores de redes egocêntricas, ou seja, de relações entre atores partindo apenas de um ator da rede, o *egonetwork* (HANNEMAN; RIDDLE, 2005). Neste estudo, ainda foi considerado como critério de seleção do pesquisador a sua experiência (pelo menos 10 anos) na liderança de um mesmo grupo.

O levantamento de dados quantitativos para marcadores RNPE da rede de coautorias (Tabela 1, nas etapas primeira e segunda) seguiu o protocolo previamente elaborado (Tabela 2). Os dados recolhidos foram guardados em planilhas do tipo Excel e posteriormente organizados de acordo com os objetivos. Os marcadores quantitativos são formulados a partir desses dados e apresentados em grafos.

Cada líder irá, posteriormente, confrontar a visualização do próprio grafo (quarta etapa), o qual serviu de mote para a entrevista sobre os modos de processamento e interação em grupo de investigação. O ciclo de vida da rede foi obtido por meio da observação dos grafos e da descrição dos líderes segundo suas EgoRedes e pode ser constatado, igualmente, em estudos mais aprofundados (Tabela 1, nas etapas terceira e quarta).

**Tabela 2.** Protocolo para análise da colaboração em artigos

1 Dados de identificação
Nome do pesquisador em análise:
Nome da instituição:
Área do conhecimento do pesquisador:
Responsável pela análise:
Data da análise:

2 Estrutura da rede a partir de artigos (análise do grafo)		Frequência	
		Abs.(n)	Rel. (%)
Autores da rede	Total da rede		
	no Brasil		
	no Brasil extragrupo		
	fora do Brasil		
Identificação de agrupamentos ( <i>clusters</i> ) de nós (vértices)	Isolados (ligação só ao líder)		
	Com dois componentes (além do líder)		
	Com três ou mais componentes (além do líder)		
Instituições dos autores	No País		
Universidades e demais Instituições de Ensino Superior (IES)	No exterior		
	Subtotal		
Entidade extra-acadêmica	No País		
	No exterior		
	Subtotal		
	Total		
		Assinalar	Ligações
Rede egocêntrica (grau de centralização e poder do líder)	Pura (relação apenas entre o líder e os demais atores)		
	Interconectada (relações entre autores secundários)		

## 3 Caracterização da produção a partir dos artigos (planilha Excel)

		Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Total de artigos			
Artigos por número de autores	Autores		
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6 – 10		
	> 10		
Artigos por inserção geográfica	No País		
	No exterior		
Periódicos	No País		
	No exterior		
	Total		

Fonte: Leite et al., 2014.

## 5. Resultados: avaliação de redes de pesquisa e colaboração com marcadores RNPE

O conjunto de marcadores/indicadores quantitativos para RNPE (Tabela 3) situa posições de *egonetworks* a partir do currículo Lattes do líder da rede ou do grupo de pesquisa.

**Tabela 3.** Marcadores quantitativos para RNPE

Indicador	Descrição	Categorias
Rede de atores	Composição da rede de acordo com a nacionalidade e filiação de coautores relativamente ao grupo de pesquisa	Colaboradores Intragrupo; Colaboradores Extragrupo; Colaboradores no exterior
Agrupamento de atores	Capacidade do líder do grupo de congregar colaboradores, evidenciada por coautorias formando sub-redes	Atores ligados apenas ao líder do grupo; Atores ligados a outro coautor além do líder do grupo; Atores ligados a três ou mais coautores
Instituições dos atores Local	Alcance nacional ou internacional da colaboração de pesquisa, considerando os locais das instituições	Instituições domésticas; Instituições no exterior
Instituições dos atores Tipo	Alcance institucional da colaboração em pesquisa considerando as missões e metas das instituições vinculadas	Instituições acadêmicas; Instituições extra-acadêmicas (setor público; setor privado; terceiro setor)
Número de autores Artigos	Ausência ou presença da colaboração dentro da rede em artigos	Artigos de autoria única; Artigos coescritos, por número de autores
Artigos Local da publicação	Alcance nacional e internacional da produção da rede	Número de artigos publicados no País; Número de artigos publicados no exterior
Localização das Publicações	Alcance geográfico da produção da rede, considerando a variedade de locais das publicações	Número de revistas nacionais em que os artigos foram publicados; Número de revistas estrangeiras em que os artigos foram publicados
Estilo de Liderança	Força do papel do líder dentro da rede, considerando a conectividade de rede	Liderança central hierárquica até Liderança descentralizada. Observação visual dos grafos, <i>continuum</i> entre a liderança hierárquica para a descentralizada
Intensidade de colaboração	Diversidade de relações estabelecidas dentro da rede	Grau médio dos vértices das redes

Fontes: Leite et al., 2014; Leite; Pinho, 2017.

O conjunto de marcadores/indicadores qualitativos para RNPE (Tabela 4) situa o processo de colaboração e interação na rede ou no grupo de pesquisa.

**Tabela 4.** Marcadores qualitativos para RNPE

Indicador	Descrição
Motivação	Temas; publicações; o prestígio da rede; afinidades pessoais e epistemológicas entre pesquisadores; participar de um grupo ou rede consolidada.
Interesse e concorrência	Temas; formação de pós-graduação; laboratórios; posição do líder e posições de outros membros em relação ao líder.
Comunicação	Fluida, permanente, constante; acesso ao conhecimento, acesso a metodologias; princípios éticos; informações sobre objetivos, resultados, dificuldades e restrições; críticas.
Coesão	Manutenção e balanceamento de rotina e divisão de trabalho; gestão de conflitos pessoais; clareza epistêmica; monitoramento de execução de rotina e tarefa.
Cooperação ou colaboração científica	Contínua, descontínua, pontual (um só projeto), orientada por afinidades pessoais, orientada pela complementaridade do conhecimento, projetos comuns com diversas entidades (firmas, universidades, fundações, ONG), cooperação bilateral ou multilateral, benefícios e fragilidades.
Interação	Trabalho em equipe: dentro do trabalho, em equipe, cada um faz sua parte; Interação horizontal: tópicos de pesquisa no mesmo ou em nível similar; acordos de mesmo nível; Interação vertical: pesquisa sequencial; temas entre alunos (aprendizes) e pesquisadores (especialistas); Troca: de idéias, tarefas, recursos; Discussão: trabalho individual (contas, cálculos, equações) trazido para a discussão coletiva - o que deve ser feito; interpretação dos achados; novas idéias; decisões sobre o que fazer com os resultados; decisões sobre auto-avaliação.
Incentivos	Estabelecimento de regras (e incentivos) e sua divulgação; distribuição transparente de recursos financeiros, organizacionais, temáticos, bibliográficos e físicos; coautorias.
Temas de pesquisa	Multi, trans, interdisciplinaridade; Diversificação de temas; dimensões nacionais e internacionais dos temas de pesquisa; impacto societal dos temas.
Tempo	Produção intragrupo; colaboração extragrupo; definição do período; gestão e execução; gerenciamento de tempo.
Políticas de coautoria	Organização e divisão de tarefas; decisão sobre tópicos de pesquisa a serem expostos; escrevendo responsabilidades; ordem de autoria; presença do aluno em artigos.
Divisão do trabalho em coautoria	Discussão; interpretação; escrita; redação; edição de cópia; revisão de textos; versão; comentários a serem observados.
Liderança e gestão do conhecimento	Visão integradora do conhecimento, gestão de resultados e resultados, rigor epistêmico e vigilância, divisão de tarefas, responsabilização, fomento da interação, colaboração e coesão de grupos de pesquisa e redes.

Fonte: Leite; Pinho, 2017.

Ainda que esta metodologia sequencial e a triangulação de indicadores/marcadores quantitativos e qualitativos, trabalhados em seu conjunto, sejam inovadores, a literatura reforça o mapeamento das redes

de pesquisa, as posições de coautoria nas redes, a intensidade e a qualidade das conexões (CROSS *et al.*, 2001; HEIMERIKS; HÖRLESBERGER; VAN DEN BESSELAAR, 2003; HOEKMAN; FRENKEN; TIJSSEN, 2010). A literatura também mostra que o processo da construção de conhecimento em rede envolve a comunicação, colaboração e competição (BORNMANN *et al.*, 2008; GARFIELD, 1972; GARFIELD; MALIN; SMALL, 1978; GROSSMAN, 2002; HEIMERIKS; HÖRLESBERGER; VAN DEN BESSELAAR, 2003; HOOD; WILSON, 2001; KATZ; MARTIN, 1997; LEYDESDORFF; PERSSON, 2010; LUO, 2007); além da motivação, coordenação e liderança (BAKKEN *et al.*, 2009; HAGEN *et al.*, 2011; JAYASINGAM; ANSARI; JANTAN, 2010; YUKL, 2008).

## 6. Considerações finais: *publish or perish* ou *networked & published*?

A avaliação da pesquisa focaliza, tradicionalmente, a quantificação dos seus produtos, sobretudo na contagem de artigos resultantes das investigações e publicados em revistas qualificadas. Nesta perspectiva, a avaliação pode estimular a concorrência individual e o isolamento dos pesquisadores. Incentivar o *publish or perish* e a quantificação crescente das medidas pode levar a comportamentos cínicos e perversos.

Como anteriormente defendido, no presente artigo, que o principal motor da pesquisa de qualidade é a colaboração, entende-se também que as políticas de CT&I, bem como sua implementação e consequente avaliação, deveriam estar alinhadas com vistas a incentivar a colaboração entre os pesquisadores, as instituições e os países. Assim, o aprimoramento dos instrumentos de medida pode incluir indicadores de processo, especificamente, os pertinentes à colaboração. A pesquisa é um trabalho de partilha de conhecimento, resultado das interações que estruturam redes. Estas, por sua vez, são entidades biológicas, ecossistemas com ciclos de vida renováveis que necessitam ser compreendidos e geridos, de modo a aproveitar as sinergias criadas que superam a soma das suas partes.

Desse modo, a avaliação, se pretende ir além de um mero exercício de contabilidade, deve incentivar, recompensar e reconhecer a colaboração. Um dos meios para aferir o grau de colaboração pode ser a análise das coautorias interdisciplinares, interinstitucionais e internacionais dos pesquisadores e dos grupos de pesquisa e redes formados. Na observação sobre como os pesquisadores publicam em coautoria e na análise do seu discurso sobre como ocorrem os processos de pesquisa em que colaboram, podem ser colhidas informações mais aprofundadas, que podem subsidiar a implementação de estratégias de gestão. Tais estratégias devem estar apoiadas por avaliação que incentive comportamentos de colaboração, de partilha de conhecimento e de continuidade de participação em redes de pesquisa. O ciclo de vida dessas

redes (nascimento, desenvolvimento, renovação ou morte) é também um fenômeno a ser avaliado, monitorado e gerido.

Neste texto, foi defendida a avaliação participativa das redes de pesquisa como uma ferramenta alternativa à mera quantificação de produtos publicados, ou seja, um instrumento útil para grupos de pesquisa, instituições e agências de fomento, cuja missão inclua o incremento e a valorização da produção e uso do conhecimento tácito e inovador, que contribua para a solução de problemas reais e a geração de produtos concretos. Trata-se de estimular um conhecimento novo, cujo processo de elaboração e construção interativa sirva também para a formação das novas gerações de pesquisadores, dentro dos princípios da ética e da valorização da ciência.

O artigo sugere um protocolo e indicadores RNPE quantitativos e qualitativos, além de uma metodologia como base de trabalho para avaliação e autoavaliação de microrredes de pesquisa e colaboração. Por que a denominação avaliação participativa para os RNPE? Porque esta implica em transparência na definição clara dos objetivos, na escolha dos indicadores e no processo de avaliação. Os potenciais avaliados, os pesquisadores, se previamente forem participantes ativos, serão atores informados que compreenderão as métricas e suas finalidades, sendo atores *networked & published*.

Por outro lado, o financiamento da produção de conhecimento pode ser dirigido aos profissionais que interagem em redes, constituindo um fator de estímulo ao desenvolvimento de equipes interdisciplinares, interinstitucionais e internacionais. Valorizar a interação e a colaboração em uma rede de pesquisa torna-se um propósito educacional-formativo para a fecundação da ciência. Os marcadores sugeridos são indicadores capazes de efetivar uma avaliação no âmago do processo da produção de conhecimento, o real espaço da formação das novas gerações de pesquisadores.

## Referências

ADAMS, J. Collaborations: The rise of research networks. **Nature**, v. 490, n. 7420, p. 335-336, 2012.

ADAMS, J. The fourth age of research. **Nature**, v. 497, n. 7451, p. 557-560, 2013.

BAKKEN, S.; LANTIGUA, R. A.; BUSACCA, L. V.; BIGGER, J. T. Barriers, enablers, and incentives for research participation: a report from the Ambulatory Care Research Network (ACRN). **Journal of the American Board of Family Medicine**, v. 22, n. 4, p. 436-445, 2009.

BALANCIERI, R.; BOVO, A. B.; KERN, V. M.; Pacheco, R. C. d. S.; BARCIA, R. M. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 1, p. 64-77, 2005.

BELLONI, I.; MAGALHÃES, H. d.; SOUSA, L. C. d. **Metodologia de avaliação em políticas públicas: uma experiência em educação profissional**. São Paulo: Cortez, 2001.

BORGATTI, S. P. Identifying sets of key players in a social network. **Computational & Mathematical Organization Theory**, v. 12, n. 1, p. 21-34, 2006.

BORNMANN, L.; MUTZ, R.; NEUHAUS, C.; DANIEL, H. D. Citation counts for research evaluation: standards of good practice for analyzing bibliometric data and presenting and interpreting results. **Ethics in Science and Environmental Politics (ESEP)**, v. 8, n. 1, p. 93-102, 2008.

BRANNBACK, M. R&D collaboration: role of BA in knowledge-creating networks. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 1, n. 1, p. 28-38, 2003.

CAROLAN, B. V. **Social Network Analysis and Education: theory, methods & applications**. California: Sage Publications, 2014.

CARTA RÉGIA de 15 de março de 1521. Título LXVII, Do Juiz dos órfãos, e coufas que a feu Officio pertencem. In: Fundação Calouste Gulbenkian (Ed.). **Ordenações Manuelinas**. Livro I. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1984. Edição fac-símile de obra original da Real Imprensa da Universidade de Coimbra, de 1797.

CROSS, R.; PARKER, A.; PRUSAK, L.; BORGATTI, S. Knowing what we know: supporting knowledge creation and sharing in social networks. **Organizational Dynamics**, v. 30, n. 2, p. 100-120, 2001.

DE NOOY, W.; MRVAR, A.; BATAGELJ, V. **Exploratory network analysis with Pajek**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

FIGARI, G.; ARDOINO, J.; FERREIRA, J.; CLÁUDIO, J. **Avaliar: que referencial?** Porto: Porto Editora, 1996.

FREEMAN, L. C. Some antecedents of social network analysis. **Connections**, v. 19, n. 1, p. 39-42, 1996.

GARFIELD, E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. **Science**, v. 178, p. 471-479, 1972.

GARFIELD, E.; MALIN, M. V.; SMALL, H. Citation data as science indicators. In: ELKANA, Y. (Ed.). **Toward a metric of science: the advent of science indicators**. New York: Wiley, 1978. p. 179-207.

GROSSMAN, J. W. The evolution of the mathematical research collaboration graph. **Congressus Numerantium**, v. 158, p. 201-212, 2002.

HAGEN, N. A.; STILES, C. R.; BIONDO, P. D. CUMMINGS, G. G.; FAINSINGER, R. L.; MOULIN, D. E.; PEREIRA, J. L.; SPICE, R. Establishing a multicentre clinical research network: lessons learned. **Current Oncology**, v. 18, n. 5, p. 243-249, 2011.

HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. **Introduction to social network methods**. Riverside: University of California Riverside, 2005.

HEIMERIKS, G.; HÖRLESBERGER, M.; VAN DEN BESSELAAR, P. Mapping communication and collaboration in heterogeneous research networks. **Scientometrics**, v. 58, n. 2, p. 391-413, 2003.

HICKS, D.; WOUTERS, P.; WALTMAN, L.; DE RIJCKE, S.; RAFOLS, I. The Leiden Manifesto for research metrics. **Nature**, v. 520, n. 7548, p. 429-431, 2015.

HOEKMAN, J.; FRENKEN, K.; TIJJSSEN, R. J. Research collaboration at a distance: changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe. **Research Policy**, v. 39, n. 5, p. 662-673, 2010.

HOOD, W. W.; WILSON, C. S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. **Scientometrics**, v. 52, n. 2, p. 291-314, 2001.

JAYASINGAM, S.; ANSARI, M. A.; JANTAN, M. Influencing knowledge workers: the power of top management. **Industrial Management & Data Systems**, v. 110, n. 1, p. 134-151, 2010.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, v. 26, n. 1, p. 1-18, 1997.

LANE, J. Let's make science metrics more scientific. **Nature**, v. 464, n. 7288, p. 488-489, 2010.

LEITE, D. (2006). Avaliação da educação superior. In: MOROSINI, M. C. (Ed.). **Enciclopédia de pedagogia universitária: glossário**. v. 2. Brasília: INEP / RIES, 2006.

LEITE, D. Avaliação da educação superior: glossário. In: LEITE, D.; BRAGA, A. M. e S. (Orgs.). **Inovação e avaliação na universidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. p. 271-301.

LEITE, D.; SFREDO MIORANDO, B.; PINHO, I.; CAREGNATO, C. E.; LIMA, E. G. d. S. Research networks evaluation: indicators of interactive and formative dynamics. **Comunicação & Informação**, v. 17, n. 2, p. 23-37, 2014.

LEITE, D.; PINHO, I. **Evaluating collaboration networks in higher education research: drivers of excellence**. Cham: Palgrave Macmillan, 2017.

LEITE, D.; PINHO, I.; CAREGNATO, C. E.; SFREDO MIORANDO, B. Methodological Tracks to Study Collaboration Research Networks (RN) in Higher Education. In: HUISMAN, J.; TIGHT, M. **Theory and Method in Higher Education Research**, v. 4. Emerald, 2018. p. 125-143.

LEITE, D.; CAREGNATO, C. E.; SFREDO MIORANDO, B. Redes de colaboração: um mundo de interconexões e conhecimentos. In: LEITE, D.; CAREGNATO, C. E. (Orgs.). **Redes de pesquisa e colaboração: conhecimento, avaliação e o controle internacional da ciência**. Porto Alegre: Sulina, 2018. p. 151-182.

LEYDESDORFF, L.; PERSSON, O. Mapping the geography of science: distribution patterns and networks of relations among cities and institutes. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 61, n. 8, p. 1622-1634, 2010.

LUO, Y. A coopetition perspective of global competition. **Journal of World Business**, v. 42, n. 2, p. 129-144, 2007.

MENA-CHALCO, J. P.; CESAR JUNIOR, R. M. ScriptLattes: an open-source knowledge extraction system from the Lattes platform. **Journal of the Brazilian Computer Society**, v. 15, n. 4, p. 31-39, 2009.

MILGRAM, S. The small world problem. **Psychology Today**, v. 1, p. 61-67, 1967.

NEWMAN, M. E. J. The structure of scientific collaboration networks. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 98, n. 2, p. 404-409, 2001.

ORCID. Connecting Research and Researchers. **Site**. Disponível em: <http://www.orcid.org>.

SILVA, A. B. d. O.; MATHEUS, R. F.; PARREIRAS, F. S.; PARREIRAS, T. A. S. Análise de redes sociais como metodologia de apoio para a discussão da interdisciplinaridade na ciência da informação. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 1, p. 72-93, 2006.

VAN RAAN, A. Scaling rules in the science system: Influence of field-specific citation characteristics on the impact of research groups. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 59, n. 4, p. 565-576, 2008.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

YUKL, G. How leaders influence organizational effectiveness. **The Leadership Quarterly**, v. 19, n. 6, p. 708-722, 2008.