

INDICADORES CIENTÍFICOS NO ESTADO DE MATO GROSSO (PARTE I): VISIBILIDADE NA WEB OF SCIENCE

Adilson Luiz Pinto¹

RESUMO: Estudo voltado a visibilidade nacional e internacional das Instituições de Pesquisa do Estado de Mato Grosso, determinando saber quais são as instituições mais produtivas, bem como seus principais agentes, as áreas mais importantes e as citações. Como método foi utilizado uma análise temporal (1972/2008) de amplitude qualitativa/quantitativa e descritiva. Para os resultados, destacamos uma visibilidade interessante para a UFMT, Unemat, UNIC e a Entomol, bem como a intensa parceria científica entre a UFMT e a USP, tendo como principais autores (em produtividade e citação) Fontes CJF, Souto FJD, Zervoudakis JT, da Silva LE, Paulo SR, Aguilar-Nascimento JE e Couto EG. As linhas temáticas mais importantes estiveram agregadas as áreas da Medicina e Agricultura.

Palavras-chave: Estudos métricos; Produtividade científica; Ciência – Mato Grosso; Rede científica; Base de dados Web of Science.

SCIENTIFICS INDICATORS IN THE STATE OF MATO GROSSO (PART I): VISIBILITY IN THE WEB OF SCIENCE

ABSTRACT: A study related to national and international visibility of the Research Institutions of the State of Mato Grosso, determining to know what the most productive institutions are, as well as its main agents, the most important areas and citations. As Method was used a temporal analysis (1972/2008) of amplitude qualitative/quantitative and descriptive. For the results, we highlight an interesting visibility for UFMT, Unemat, UNIC and Entomol, as well as the strong scientific partnership between UFMT and USP, with the main authors (in productivity and citation) Fontes CJF, Souto FJD, Zervoudakis JT, da Silva LE, Paulo SR, Aguilar-Nascimento JE and Couto EG. The most important thematic lines were aggregated to the areas of Medicine and Agriculture.

Key-words: Metric studies; Scientific productivity; Science - Mato Grosso; Scientific network; Database Web of Science.

¹Universidade Federal do Mato Grosso – Curso de Biblioteconomia
Rodovia Rondonópolis-Guiratinga - Bairro Sagrada Família, 7 - Km 06 (MT-270)
Doutor em Documentação pela Universidad Carlos III de Madrid, Professor em Indexação e Bibliometria; Consultor em Redes Sociais da FAAP/SP e Université Paul Valéry (Montpellier II)
adilsonluiz@ufmt.br

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Estado de Mato Grosso vem mudando sua política de investimento em pesquisa científica e tecnológica, onde destinava anualmente um valor médio de R\$ 43.000.000,00 milhões de reais (MATO GROSSO, 2008), uma ação que em 2009 foi de R\$ 172.900,00 milhões de reais e para 2010 a expectativa é que seja maior que os 250 milhões de reais. Entretanto o ideal, a partir deste financiamento em Ciência e Tecnologia (C&T) e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), é monitorar a pesquisa, tanto do passado, quanto a projeção para os próximos anos através de indicadores de C&T.

Diante destas informações, que foi investido no ano de 2009 e 2010, perguntamos se existe uma colocação melhor para o Estado no cenário nacional e internacional? Se a pesquisa no Estado de Mato Grosso realmente tem financiamento suficiente? E, quais áreas de fato devem ter um maior investimento científico?, áreas consideradas ponteiras e vital para o desenvolvimento nacional e local.

Para podermos aferir a existência desta realidade determinamos uma proposta de pesquisa voltada sobre a influência do Estado em uma das principais bases de dados (*Web of Science*), uma aplicação semelhante com a proposta anualmente realizada pela FAPESP (2004), com seus indicadores de desempenho, onde pretendemos realizar a mesma metodologia, aplicando indicadores de *input* e *output* (ZIMBA, MÜLLER, 2004).

Estes índices científicos podem, futuramente, servir de alicerce a outros estudos para o Estado de Mato Grosso, pois até o momento não existe nada similar e ambicioso na região que contemple a competência científica do Estado.

Mesmo tendo uma característica de política científica o desenvolvimento das pesquisas científicas se concretiza no meio acadêmico (SCHWARTZMAN, 1993), através da produção científica, principalmente pelas Universidades.

Em contraponto, a produção indexada, principalmente na *Web of Science*, tem uma relevância extraordinária no Brasil (LOUZADA, 2002), onde o desempenho passou de 1.889 (em 1981) para 9.511 (em 2000), um crescimento do 403,49%, colocando a Brasil entre os 17 países do mundo que mais produzem conhecimento e nono em crescimento exponencial. No entanto, a produção científica no período de 2000 e 2001 cresceu apenas um 11%, passando de 9.511 a 10.555 artigos e nos anos posteriores também, no qual o crescimento se estabilizou.

Este crescimento não aconteceu por acidente. Resulta de um esforço contínuo e acumulativo de educação com padrões elevados de excelência durante décadas e décadas. Ciência e Tecnologia são atividades especialmente sensíveis à acumulação de conhecimentos e à formação de grande quantidade de pessoas capazes de gerar conhecimentos (CRUZ, 2002).

Nos países em desenvolvimento como Brasil, a necessidade de reduzir os problemas sociais e impulsionar o crescimento econômico coloca às políticas de ciência e tecnologia no centro de qualquer estratégia de desenvolvimento sustentado (VELLOSO, 2002). Portanto, aumenta a necessidade de

fomentar esse setor, tanto na esfera pública como na privada, e ainda mais importante é fazê-lo de forma ordenada e consistente, orientada por uma visão de futuro, e perfeitamente articulada com as necessidades e demandas dos cidadãos (DE MEIS, LETA, 1996).

Dentro do processo operoso de produção científica e, consolidação da ciência em geral é quase que única, de responsabilidade das Universidades por conta de seus docentes, sendo esta entidade a principal responsável pelo desenvolvimento da investigação de um país (PRICE, 1963), fazendo-se presente principalmente nas investigações básicas, fato que queremos investigar e comprovar no Estado de Mato Grosso.

“A produção científica nas universidades pode ser conhecida pelos estudos realizados nos últimos anos por vários autores que analisaram a produção científica e atividades científicas desenvolvidas pelos docentes e investigadores. Com o objetivo de aprofundar o conhecimento em relação com os processos de comunicação formal e informal, meios utilizados pelos docentes para divulgação de seus trabalhos, métodos utilizados para medir a produção científica” (OHIRA, 1997).

A forma com que se mede esta produção é através de indicadores de C&T, ao quais estes índices são os que permitem apresentar descritivamente, de modo simultâneo, as diferentes variáveis ou as múltiplas relações que podem ser observadas nos documentos (SANZ CASADO, MARTIN MORENO, 1998), como índices de produtividade, visibilidade, citações e colaboração científica entre pesquisadores e instituições.

As medidas por indicadores são os pontos que norteiam a C&T de um país (HOLBROOK, 1992), pois fornecem informações proeminentes, não convencionais, de formas triviais e inteligíveis para acadêmicos e não acadêmicos. Desta forma os indicadores de C&T são medidas quantitativas que procuram representar conceitos muitas vezes intangíveis dentro do universo da Ciência e da Tecnologia, tais como volume de investimentos em C&T em relação ao PIB, a proporção de profissionais de nível superior no mercado de trabalho, a quantidade de mestres e doutores titulados, coeficientes técnicos de pesquisadores por 100 mil habitantes e artigos publicados em revistas científicas (VELHO, 1990 e 1998). Mais precisamente, um indicador em C&T é um indicador social ou econômico, uma medida em geral quantitativa usada para substituir, quantificar dimensões relacionadas à avaliação do processo e grau de desenvolvimento científico e tecnológico (JANNUZZI, 2002).

Através destes indicadores sabemos que a comunidade científica brasileira deu um salto considerável em matéria de C&T, onde o país conta hoje com uma base significativamente sólida, fazendo da C&T um poderoso instrumento de transformação social e desenvolvimento econômico (KLEVORICK et al, 1995).

Para nossa proposta, definimos como meta principal analisar os indicadores científicos, precisamente, e a condição de consolidação da ciência no Estado de Mato Grosso e, de que forma defini quais são as áreas do conhecimento mais significativas, aplicando técnicas e Leis da

Bibliometria (PRAT, 1998; GARFIELD, 1995) para quantificar estes índices de forma apropriada e transparente.

No cenário atual regional, o Estado de Mato Grosso passa por um salto qualitativo de investimento a pesquisa de anos anteriores em relação à 2009/2010, demonstra uma seriedade do governo e das suas agências de fomento, em especial a FAPEMAT. Neste sentido determinamos, dentro de bases de dados analisarem todas as áreas do conhecimento, com os objetivos específicos:

- identificar as instituições mais produtivas,
- averiguar as áreas mais representativas,
- identificar o crescimento ou a estagnação da produtividade do Estado,
- gerar os indicadores científicos convenientes para podermos vislumbrar o cenário de anos anteriores, e o atual, de pelo menos três anos anteriores a 2009/2010, para podermos identificar o impacto das pesquisas no cenário regional, nacional e internacional.

MÉTODOS

Este estudo tem como característica ser uma análise temporal (1972/2008) e descritiva de natureza qualitativa/quantitativa, de uma metodologia através dos estudos métricos e análise de redes sociais, onde vislumbramos o âmbito nacional e internacional, toda a produtividade em ciência das instituições de pesquisa (IFMT, Fundações de Pesquisa de Mato Grosso, UFMT, UNEMAT entre outras) do Estado de Mato Grosso, segundo técnicas e Leis da Bibliometria (LOTKA, 1926; BRADFORD, 1934; ZIPP, 1949).

Dentro da estrutura deste estudo temos a estratégia de busca, a base de dados a serem utilizadas como recursos informacionais, a recuperação de informação, o tratamento destas informações e os resultados em forma de indicadores (Tabelas e Gráficos).

A estratégia, a princípio, partiu da lógica booleana, onde foi representada pela seguinte estrutura de busca:

AD=((cuiaba OR Sinop OR Rondonópolis OR alto araguaia OR tangara serra OR alta floresta OR barra bugres OR colider OR juara OR luciara OR nova xavantina OR pontes lacerda) OR (UFMT OR Univ Fed Mato Grosso OR Fed Univ Mato Grosso OR Unemat OR Univ Est Mato Grosso OR Est Univ Mato Grosso OR FAPEMAT OR FDN mato grosso OR mato grosso brazil OR mt brazil))

Para o tratamento dos registros recuperados nas bases de dados científicas iremos utilizar o software ProCite (SAXTON, 2001) para a análise dos autores e dos documentos. Este programa recupera a informação de forma padrão ISO (International Organization for Standardization), aceita pela Web of Science. Em alguns casos recuperamos a informação por FlashGet versão 1.9.2.1028 (PINTO, PONTES JUNIOR, 2008) com suporte do Internet Explorer 8.0 (Microsoft), conseguindo exportar todos os dados para um arquivo em formato XLS.

Em relação à representação gráfica em 2D das colaborações em ciência, utilizaremos o CreatePajek (PINTO, RODRÍGUEZ BARQUÍM, 2005) neste caso os dados também serão transferidos para um arquivo no formato XLS para uma linguagem em .NET, em seguida utilizaremos o NetDraw (FREEMAN, 2000) ou CiteSpace (CHEN, 2006) para a conversão em imagem, tabelas ou gráficos em 2D.

VISIBILIDADE DA WEB OF SCIENCE DO ESTADO DE MATO GROSSO

Como resultado inicial, destacamos que dentro da base de dados Web of Science foram recuperados 834 registros, porém com um refinamento dos dados encontramos 102 registros que não faziam parte de instituições do Estado de Mato Grosso. Entre estas instituições encontramos documentos reportados à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, à UNIC de Portugal, Tailândia, Coréia do Sul, Espanha e Itália, do qual restaram 732 documentos, que de fato eram destinados ao Estado de Mato Grosso.

Como produtividade, tivemos um índice muito favorável para a Universidade Federal de Mato Grosso (n=541), seguida da Universidade do Estado de Mato Grosso (n=62), Universidade de Cuiabá (n=44) e a Entomol (n=24), com índice superior a 20 trabalhos representados.

A atuação da UFMT e UNEMAT já era esperada, pois ambas são as principais instituições de ensino/pesquisa/extensão do Estado e estão vinculados a programas de pós-graduação *Stricto Sensu*, porém não esperávamos que a Universidade de Cuiabá tivesse um índice superior aos 40 trabalhos, pois sua pós-graduação é *Lato Sensu* e muitas vezes voltada ao mercado de trabalho, no qual impulsiona seus docentes a terem a mesma postura, voltada a interesses do “mercado” acadêmico.

Para a questão da Entomol Lab destacamos sua presença pelo fato de ser um dos departamentos da Secretaria Estadual de Saúde e ter tido corpo de ressalva isolada, sem ter que ser um departamento vinculado ao Governo Estadual, ganhando espaço e importância na produtividade regional, principalmente por ser uma região repleta de insetos que estão em contato contínuo ao ser humano.

Na seqüência tivemos um índice menos favorável, com destaque a Universidade de Várzea Grande (n=19), CEFET (n=10), Empaer (n=10) e Embrapa algodão (n=5).

A maior surpresa foi constatar algumas aparições não esperadas pelos autores deste estudo, pois algumas destas instituições não possuem o caráter científico de desenvolvimento de pesquisas, como a Secretaria de Saúde do Estado de Mato Grosso (n=7), a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso (n=1), o Ibama (n=2), a Funasa MT (n=1) entre outros agentes.

O dado interessante é que foi visível boa inserção de empresas nesta quantificação, como a Metamat (n=3), Sementes Adriana (n=2), a Nutripura (n=1), Plantações Michelin (n=2), pois estas instituições fazem seus estudos em outras formas, como desenvolvimento de estudo em inovação, para

o controle e agregação de novos produtos empresariais e não pesquisas científicas em divulgações internacionais. Outro aspecto importante é que estas instituições foram sempre de autores secundários, trabalhando diretamente com as Universidades locais, provavelmente inseridas em estudos de Dissertações ou Teses de seus funcionários dentro das Instituições de Ensino Superior do Estado.

Em relação a frequência absoluta, este cenário é bem natural, principalmente pelo destaque da UFMT e UNEMAT dentro da Web of Science, pois são instituições de ensino e pesquisa e a forma de reprodução de suas investigações é em forma de artigos, tendo um agravante favorável, pois são as instituições mais comprometidas no Estado em se tratando de pesquisa científica. Reflexo desta soberania são os investimentos em pesquisa concebidos por estas instituições anualmente através da FAPEMAT.

Por outro lado também podemos afirmar que as expectativas produtivas dentro deste recurso informacional (Web of Science) era maior, pois se compararmos que toda a produtividade recuperada (desde 1972 até 2008) do Estado de Mato Grosso é menor que a produtividade anual da Universidade Estadual de Campinas, que tem uma média de 1.000 documentos/ano. Se compararmos com a Universidade de São Paulo o índice é mais elevado, em média de 1.500 documentos anualmente.

O crescimento exponencial, por ano, foi muito modesto, entretanto existe um salto qualitativo a partir do ano 2000, quando começa a ter uma constante anual, chegando a saltar de 92 artigos em 2006 para 187 artigos em 2007 e o índice se manteve em 2008. O período anterior não teve variações bruscas.

Dentre esta produtividade temos alguns dados inusitados, principalmente nas colaborações que as instituições do Estado firmaram na hora de publicar seus estudos, no qual ganham ressaltos as colaborações da UFMT com USP, UFRJ, UFV, UFLA, Unicamp, Unesp, Max Planck Inst Limnol e a Tech Univ Darmstadt.

Para a UNEMAT as principais colaboração foram com a UFMT e a Unesp. A Unic teve suas principais colaborações com a UFMT e com a USP, enquanto o CEFET pouco colaborou, tendo participações em estudos juntamente com a UFMT e com a USP.

Para as empresas e centros de pesquisa do Estado de Mato Grosso destacamos as constantes colaborações da Embrapa Algodão com a UFV e com a Embrapa Soja. Por outro lado também destacamos as parcerias da Entomol Laboratório com a Fundação Oswaldo Cruz, também ressaltamos as colaborações da Empaer com as Embrapas Pantanal e Recursos Genéticos e Biotecnologia e, finalmente da relação entre a Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso com a Unicamp.

Em um ângulo geral de parcerias científicas, podemos dizer que a UFMT é o centro das atividades no Estado de Mato Grosso, mesmo tendo quase que total influência da unidade de Cuiabá, mesmo assim é o ponto de referencia científica do Estado.

Em dados sociométricos das relações determinadas na Figura 1, temos a princípio uma quantificação dos *degree*, que mede o grau de cada ator dentro da rede, independente da qualidade dos

seus contatos. Neste quesito três instituições do Mato Grosso se destacaram UFMT, UNEMAT e UNIC, onde a frequência foi determinada com um grau de 251 para UFMT, seguida por USP 96, UNEMAT 56, Unesp 51, UNIC 46, UFLA e UFG (ambas com grau de 35 relações cada), UFRGS 34, UnB 32, UFV e Unicamp (ambas com grau de 29 relações cada), UFMG 23, UEL 20, UFSCar 19, Fiocruz MS e UFRJ (ambas com grau de 18 relações cada).

Outra métrica analisada foi a centralidade de *betweenness*, que caracteriza os atores que tem posição de vantagem (ou poder) dentro da rede, e são representados por estarem no menor caminho entre dois conjunto de atores, também conhecido como intermediação. Para este estudo sociométrico ressaltamos a forte presença da UFMT, UNEMAT, UNIC, Embrapa Algodão e CEFET, onde esta centralidade teve como ponteiro a UFMT (53920 intermediações em toda a rede), seguida por USP (9892), UNEMAT (8544), UFLA (7305), UNESP (6488), UNIC (6229), UnB (3862), UEL (2287), UFRRJ (1894), UFG (1786), UFRGS (1450), Embrapa Algodão (1398), Unicamp (1013) e CEFET (969).

A última análise métrica de centralidade realizada foi a *closeness*, conhecida como proximidade dos elos da rede, e é representada pelo grau em que um ator está próximo de todos os demais na rede, seja direta ou indiretamente. É a inversão da soma das distâncias mais curtas entre cada indivíduo e seu processo pode ser também conhecido como a aplicação de distâncias geodésicas. Em se tratando desta análise os principais destaques foram: Hosp Garcia Horta, Hosp S Francisco Xavier, New Univ Lisbon e Mol Canc Res Ctr (todos com 159601 pontos de proximidade), seguidos por FAPEMAT (3625), Agencia Paulista Tecnol Agronegocios, Polo Reg Nordeste Paulista (3557), N CAROLINA STATE UNIV,DEPT SOIL SCI (3523), CIRAD Prifas e MA DFA, Varzea Grande (ambos com 3381), APTA Reg Ctr Leste (3376), Embrapa Meio Norte e UFPi (ambos com 3302), EMBRAPA Amazonia Ocidental, Municipio Aripuana, MT e Bundesforsch Anstalt Forst & Holzwirtschaft (todos com 3299), Lab Bioquim Jardim Paulista, Dept Biol Mol (3297), INCRA MT e INCRA Cuiabá (ambos com 3285).

Dentro das colaborações, relações e parcerias científicas também ressaltamos como se comportaram as áreas científicas frente às instituições mato-grossenses, no qual realizamos uma análise de redes sociais determinando o comportamento, a interação e a junção que algumas áreas sofrem influencia de outras para existir e para se fortalecer no cenário de Mato Grosso.

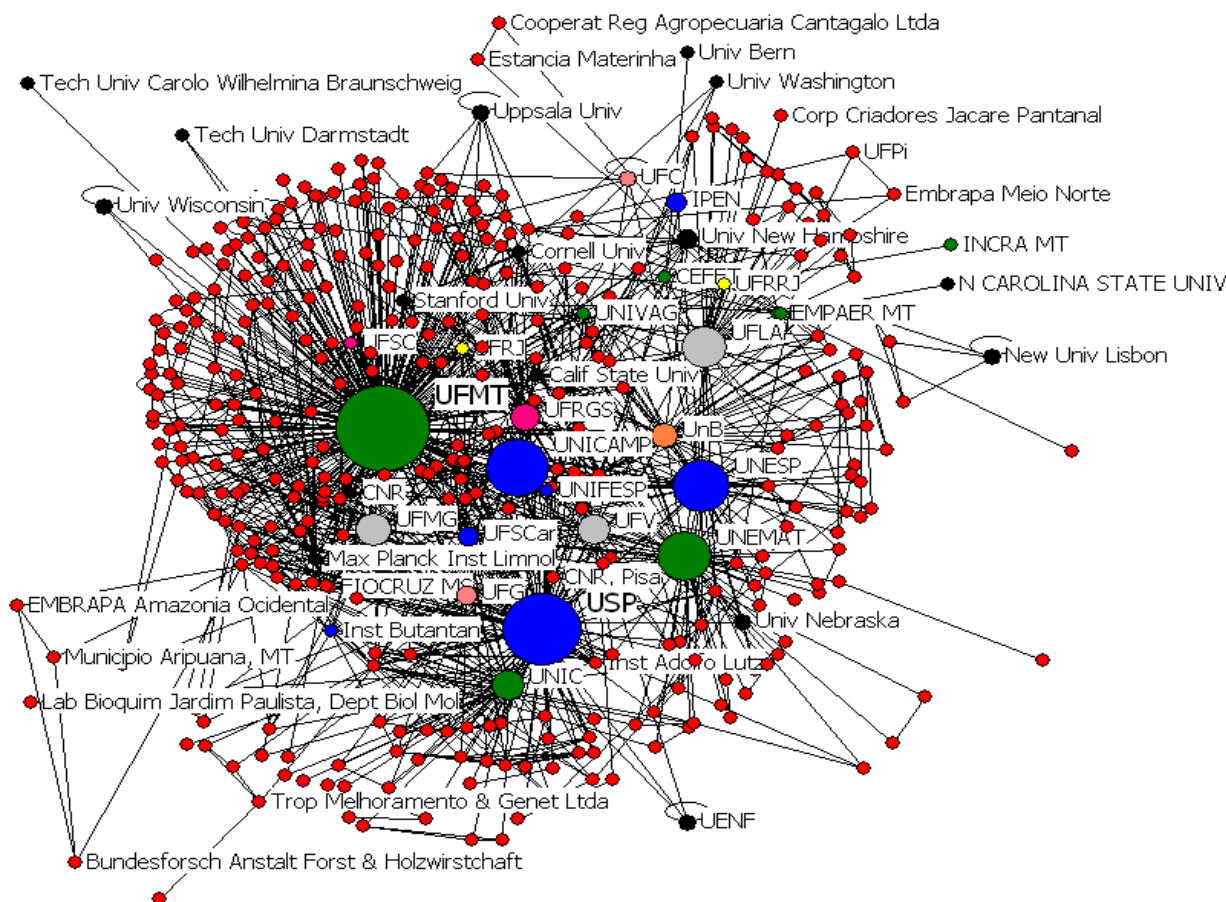


FIGURA 1: Rede social das instituições mato-grossense. Fonte: Autor

O tamanho dos nós representa sua frequência dentro da análise, do qual estão separados por clusters, sendo identificados 7 grandes aglomerados de áreas (Figura 2):

1. Ciências Computacionais, com boa relação com sub-áreas como engenharia de software, inteligência artificial, arquitetura e hardware, sistema de informação entre outras. Este cluster também teve uma relação indireta com a Matemática através da sua aplicação interdisciplinar. Geograficamente também interage por inferência com as telecomunicações, administração, negócios.
2. Física, composto em um cluster de interação com sub-áreas dependentes como nucleares, inorgânicas, molecular, atômica e etc. Porém sua grande interação foi caracterizada com a física aplicada e multidisciplinar, que foram seu elos de ligação com outras ciências, como a de materiais, agrícola, engenharia e química.
3. Química, determinar suas relações na questão orgânica, eletroquímica, analítica, inorgânica e fundamentação na área médica, porém exerce nesta análise um papel de elo de ligação entre a física e suas conotações, como a ciência nuclear e a geografia.
4. Agricultura é um dos menores clusters analisados, pois entre relações concretas somente a questão da ciência animal, porém é vital analisarmos seu entrono, que possuem características

semelhantes de objeto de estudo, como a zoologia (muito forte na região), ecologia, biodiversidade, agronomia, horticultura, ciência das plantas entre outras.

5. Ciência de Materiais, esta ligada a questões biomateriais, compostos, revestimentos e películas, papel e madeira. É curioso que na atualidade esta ciência está ganhando muito espaço na área nuclear, entretanto na região sua vertente ainda é voltada a sua fundamentação de origem.

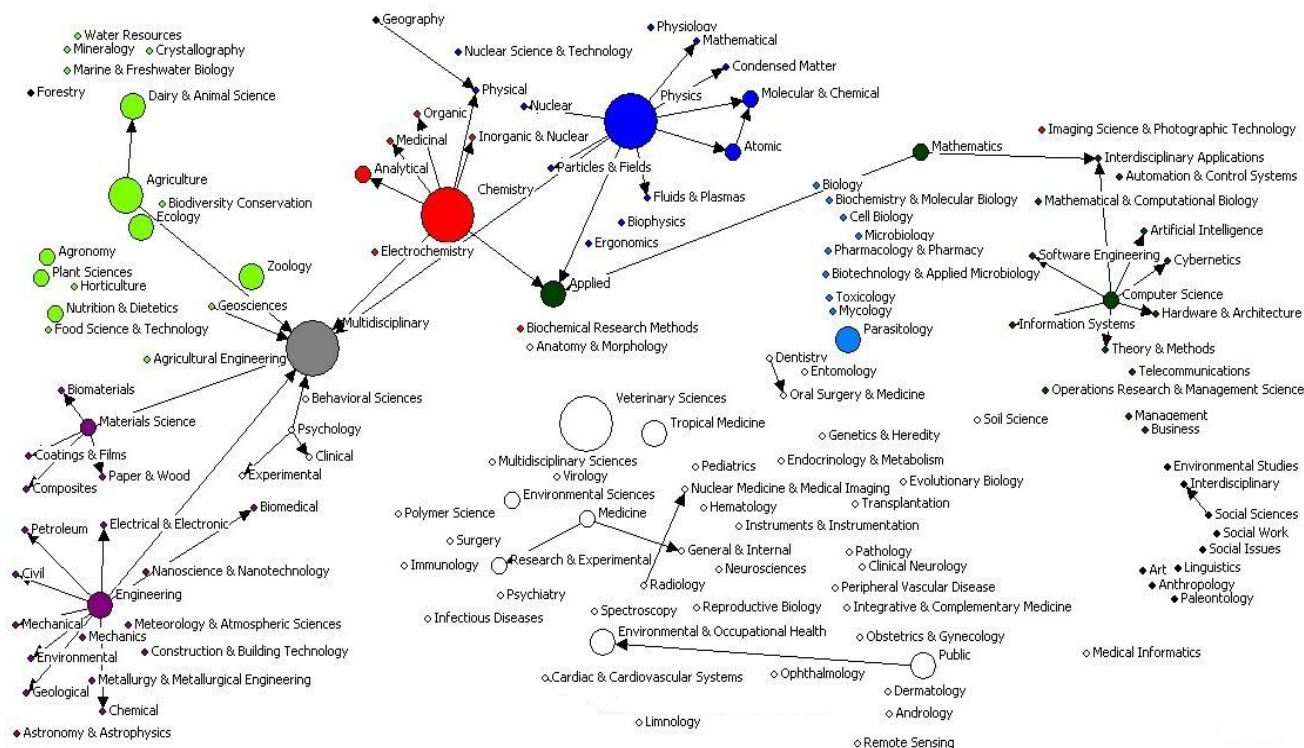


FIGURA 2: Rede social por área de conhecimento. Fonte: Autor

6. Engenharia, esta área é uma das mais intensas em relações, principalmente porque dentro das publicações constatamos que existe uma interação com quase todos os segmentos da área, onde suas sub-áreas foram muito bem representadas, como civil e de edificações, petrolífera, elétrica e eletrônica, biomédica, mecânica, geológica, ambiental, metalúrgica entre outras.
7. Medicina, este cluster é o maior, porém muito diversificado e quase sem interação entre as áreas, com destaque para a cooperação entre medicina com as especialidades geral e interna, e pesquisa e experimentos, outra cooperação dentro dos artigos ficou por conta saúde ocupacional com a medicina pública, radiologia com medicina nuclear, e a última relação foi voltada para a parte dental, com suas cirurgias. As demais sub-áreas da medicina foram constantes, porém isoladas, como é o caso da medicina veterinária, tropical (ambas muito aplicadas no Estado), pediatria, cirurgia, imunológica, patologia, genética, hematologia, neurociência, psiquiatria, virologia entre outras representadas na figura 2.

Mesmos tendo sete clusters principais, podemos identificar alguns elos de ligação em toda a rede, como o papel exercido pela ciência aplicada, que une as áreas básicas (química, física e matemática), como as ciências multidisciplinares que tem papel de protagonista em esta análise, sendo elo de ligação a relação das demais áreas, como química, física, ciência de materiais, agricultura e engenharias.

Outro aspecto importante é o isolamento das áreas biológicas, que deveria ter um papel importante no Estado, principalmente por ser a área mais visível e que detém um dos melhores centros de estudo da área, sendo bem conceituada nacionalmente, entretanto sua função para Mato Grosso é só educacional e não voltado a pesquisa (pesquisa de publicar). Neste mesmo segmento as áreas voltadas as sociais e humana também foram pouco visíveis na Web of Science.

Para a frequência absoluta das produções por áreas de conhecimento ressaltamos a constância das áreas relacionadas a multidisciplinaridade, seguida por física, ciências veterinárias, química, agricultura, medicina tropical, ciência animal, zoologia e matemática.

Este tipo de índice mostra que o Estado de Mato Grosso, embora não tenha uma produção científica elevada, em muitos casos até modesta, não tem uma conduta muito diferente de outros Estados, como São Paulo e Rio de Janeiro. Esta semelhança está nas áreas básicas, pois física, química e medicina são elos fundamentais das ciências em geral e neste sentido Mato Grosso vem aplicando esforços e comprometimento profissional para estarem em consonância aos demais centros.

Mas uma vez nossa desilusão é com a área biológica, pois é uma das ciências mais importantes para o Estado e não foi muito explorada pelos agentes dentro de publicações científicas nesta base de dados.

As áreas de estudo em comparação com as palavras chave identificadas nas publicações nós dá uma dimensão de como as áreas médicas e agrícolas são as mais determinantes para o quadro científico de Mato Grosso.

As palavras chaves representadas nesta análise são descritas pelos autores e não pelo sistema, portanto é uma alusão frente ao que pensam os autores/agentes representantes das instituições de Mato Grosso. Entretanto realizamos uma análise mais aprofundada nas 14 palavras mais recorrentes, deixando fora desta análise as palavras que são de lugares geográficos, como Brasil, América Latina, Caribe, Pacífico Asiático e Mato Grosso, não ilustram aplicações em determinados lugares e não representam de fato o assunto das pesquisas, sendo utilizados como um aplicativo complementar.

Neste sentido iremos ranquear e comentar as interações das palavras-chave mais significativas neste estudo:

1. HPV (Virus do papiloma humano) interage com a Veterinária e com a Oncologia;
2. Cervical câncer, determinado na pesquisa pelas áreas de Veterinária, Imunológica e Medicina voltada a Pesquisa e Experimentos;

3. Malnutrition relaciona-se com a Bioquímica, Medicina voltada a Pesquisa e Experimentos, Biologia e claro com a Nutrição;
4. Herbicide está calcada nas áreas de Ciência de Plantas, Ciência do Solo, Química, Microbiologia e Meio Ambiente;
5. Cost-effectiveness, esta palavra chave poderia estar sendo tratada na parte administrativa ou econômica (rentabilidade), porém nesta análise trata especificamente das áreas médicas, com ênfase na Imunologia, Oncologia e Medicina voltada a Pesquisa e Experimentos;
6. Apical periodontitis, esta vinculada especificamente a Odontologia e técnicas adotadas pelos dentistas;
7. Water quality, interage com muitas áreas, principalmente por estar disposta em uma região de atividades agrícolas e que necessitam de abundância da qualidade da água para o plantio. Suas áreas representativas foram Meio Ambiente, Saúde Ocupacional, Ciências Ambientais e Geociência;
8. Sexual behavior, está determinado pelas áreas médicas, onde seu foco de estudo foi concentrado na Imunologia, Medicina voltada a Pesquisa e Experimentos, Enfermagem e também na Veterinária;
9. Modeling é outra palavra chave que poderia estar vinculada a qualquer área, justamente por ser muito ampla, porém nesta análise ganhou peso na Bioquímica, Biotecnologia, Química e Física;
10. Leaching, por ser o processo de extração de uma substância presente em componentes sólidos através da sua dissolução num líquido teve muito destaque em relação a Ciência de Plantas, Ciências Ambientais e Agricultura.
11. *Gossypium hirsutum*, também conhecido como algodão teve muita disposição com a Ciência de Plantas e Agricultura;
12. Genital warts, doença sexualmente transmissível que se caracteriza pela formação de verrugas no períneo, conhecido popularmente como crista de galo ou jacaré teve interação com Imunologia e Medicina voltada a Pesquisa e Experimentos;
13. Dog, relação com as áreas básicas de seu estudo, como Veterinária, Zoologia e Microbiologia;
14. Anogenital cancer, um tipo de câncer que tem maior frequência nas mulheres, porém nos homens tem maior preocupação na atualidade, sua interação nesta análise este frente a Imunologia, Medicina voltada a Pesquisa e Experimentos e curiosamente a aplicação deste estudo na parte Veterinária.

As demais palavras chave dispostas, tiveram uma frequência inferior as 3 aparições, portanto não vamos desenvolver uma análise para cada tema por não determinar grandes interferências dentro da pesquisa.

Outro tipo de indicador utilizado foi em relação aos autores mais representativos. Este tipo de análise dentro dos estudos métricos se chama de lei de Lotka, por neste cenário estudado, no Estado de Mato Grosso, iremos somente quantificar a proporção de produtividade e na realizar cálculos mais apurados, pois não servirá de muito este tipo de recurso.

Dentro da quantificação de frequência destacamos uma análise com os 42 autores mais ranqueados, com pelos menos 7 trabalhos assinados, dos quais iremos fazer um paralelo com suas respectivas áreas e instituições, pois muitos destes autores não fazem parte de IES mato-grossense, e sim são parceiros científicos.

Em relação a questão de autoria, os pesquisadores/docentes da UFMT são as únicas representações do Estado (dentro dos 42 autores mais representativos), identificados por: Fontes CJF, Souto FJD, Zervoudakis JT, da Silva LE, Paulo SR, Latorraca MQ, Colodel EM, Cabral LD, Aguilar-Nascimento JE, Couto EG, Venere PC, Arantes VC, de Sousa PT, Leite JAD, Marques MI, Martins DTO, Priante N, Cecon PR, Nogueira JD, dos quais os mesmos estão vinculados as áreas de Agronomia e Medicina Veterinária, Biologia, Ciências Biológicas & Saúde, Engenharia Rural, Física, Informática, Medicina, Nutrição, Química, Recursos Minerais e Veterinária.

Também destacamos os demais autores que fazem parte de outras IES e que mantiveram uma boa relação com as instituições de Mato Grosso, sendo destaques neste tipo de análise, dos quais fazem parte de: Aarhus Univ, California State Univ, Cornell Univ, Fiocruz, Max Planck Inst Limnol, Oswaldo Cruz, Tech Univ Darmstadt, UFMG, UFRGS, UFV, Unicamp, UNIFESP, Univ British Columbia, Univ Western Australian, e trabalham nas seguintes áreas: Biologia, Bioquímica, Ciência do Solo, Ciências da Terra & Geofísica, Ciências da Vida, Ciências Exatas & Terra, Ecologia Tropical, Física, Geociência, Medicina, Química, Veterinária e Zootecnia.

Em virtude de complementação da frequência científica dos pesquisadores utilizamos outro tipo de análise para categorizar a importância dos mesmos. O uso das redes de co-autoria fortalece e explica como são realizadas as pesquisas em cooperação.

São identificados 14 clusters, alguns com grande intensidade, outros com pouca interação, e duas ações isoladas (Nogueira JD [Ciências ambientais] e Venere PC [Biologia]). As cores representam uma análise temporal, determinadas pelo verde (período de 1985/1995), pelo amarelo (período de 1996/2004), pelo laranja claro (2005/2006) e pelo laranja escuro quase marrom (2007/2008). O dado curioso é que em alguns momentos alguns atores aparecem ilustrados por todas as cores, que vão do mais intenso ao menos intenso em cores. Isto representa que o ator foi bem representado em todo o período estudado desta análise, como o cluster de Souto FJD, Fontes CJF, Aguilar-Nascimento JE, Braga EM e Lyra, LGC.

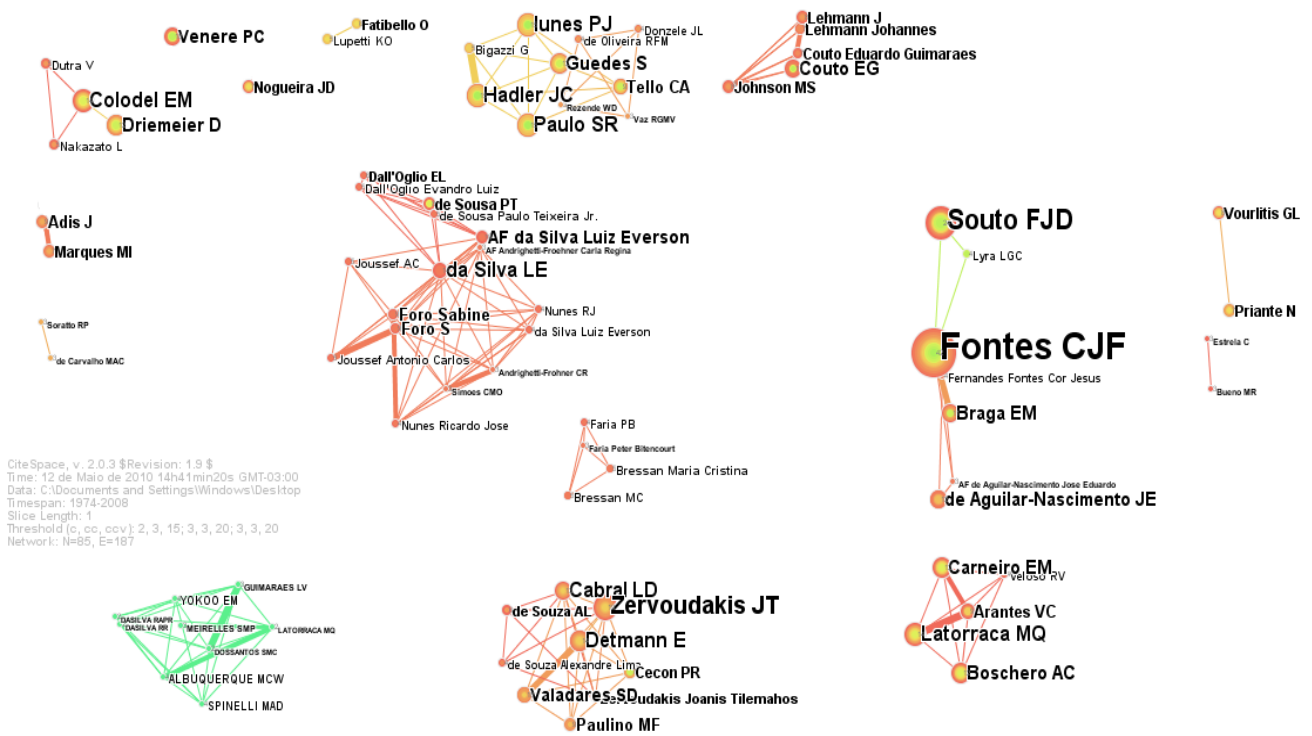


FIGURA 3: Rede social de co-autoria. Fonte: Autor.

Nestes clusters existem várias formas de relações, primeiramente iremos descrever as co-ocorrências chamadas de pares, onde são ilustradas por Vourlitis GL com Priante N (Biologia), Estrela C com Bueno MR (Odontologia), Soratto RP com de Carvalho MAC (Agricultura), Adis J com Marques MI (Biologia/Ecologia Tropical), Fatibello O com Lupetti KO (Química), Faria PB com Bressan MC (Agrícola). Na seqüência destacamos as ocorrências chamadas estrela, justamente pela sua forma, representadas por 5 clusters, dos quais o primeiro é ilustrado por Lunes PJ, Guedes S, Oliveira RFM, Donzele JL, Paulo SR, Rezende WD, Vaz RGMV, Hadler JC, Bigazzi G e Tello CA (Física), o segundo é composto por Cabral LD, Zervoudakis JT, Souza AL, Detmann E, Cecon PR, Valadares SD e Paulino MF (Veterinária e Zootecnia), o terceiro cluster é representado por Carneiro EM, Veloso RV, Arantes VC, Latorraca MQ e Boschero AC (Biologia e Nutrição), o quarto grupo é concebido por Yokoo EM, Guimaraes LV, Latorraca MQ, Albuquerque MCW, Spinelli MAD, Meirelles SMP, dos Santos SMC e da Silva RA (Nutrição), e o quinto cluster contando com a presença de Dall’Ogio EL, de Sousa PT, da Silva LE, Andrighetti-Froehner CA, Joussef AC, Foro S, Simoes CMO, Nunes RJ (Química).

Existem mais dois clusters que podem ser apresentados como pares, porém sem um só elo de ligação entre os atores, o primeiro conta com Dutra V, Colodel EM, Driemeier D e Nakazato L (Veterinária), e o outro por Lemann J, Couto EG e Johnson MS (Ciências do Solo e Geografia).

Para finalizar esta análise identificamos somente um cluster de poder, tendo com ponto principal o ator Fontes CJF, do qual, dentro da representação, apresenta uma liderança na co-

ocorrência frente aos seus parceiros, como Souto FJD, Lyra LGC, Braga EM e Aguilar-Nascimento JE. Esta análise ganha destaque por tratar de tema frente a Medicina e a Biologia.

Em relação as revistas mais importantes para o Estado, no sentido de onde publicam os estudos de seus pesquisadores, destacamos que o primeiro núcleo está caracterizado pela Revista Brasileira de Zootecnia (n=36), como a mais buscada pelos autores mato-grossense, seguida pela Pesquisa Agropecuária Brasileira (n=27), Pesquisa Veterinária Brasileira (n=22), Revista Brasileira de Ciência do Solo (n=19), Acta Crystallographica Section E-Structure Reports Online (n=15), Ciência e Agrotecnologia (n=13), Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (n=13), Revista Brasileira de Zoologia (n=13), American Journal of Tropical Medicine and Hygiene (n=12), Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (n=12), Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical (n=12), Vaccine (n=12), Computers & Mathematics With Applications (n=11), European Neuropsychopharmacology (n=11), Medical & Biological Engineering & Computing (n=11), Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo (n=11), Zootaxa (n=10), Arquivos de Neuro-Psiquiatria (n=9), Neotropical Entomology (n=9), Amazoniana-Limn et Oecologia Reg Systemae Fluminis Amazonas (n=8), Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry (n=8), Physical Review B (n=8), Anais da Academia Brasileira de Ciências (n=6), Cadernos de Saúde Pública (n=6), Forest Ecology And Management, Genética (n=6), Journal Of South American Earth Sciences (n=6), Planta Daninha (n=6) e Química Nova (n=6).

Destes periódicos mencionados, podemos considerar que estão bem divididos em algumas áreas básicas, como Medicina, que se estende entre saúde pública, veterinária e tropical, por outro lado temos a área de Zootecnia e Zoologia com destaque, devido a característica do Estado e o seguimento forte que as universidades da região fazem questão de ressaltar e investir neste setor. As Engenharias e Ciências da Computação e Tecnológicas começam a ganhar destaque, pois existe um potencial grande e recursos estão sendo investidos para a concretização deste setor através de novos cursos. Química e Física aparecem devido ao grande prestígio que existe dos respectivos departamentos dentro da UFMT, o efeito é uma boa presença em produtividade. Porém esperávamos uma maior frente de produtividade da Agricultura e Agronegócios, pois é o pulmão do Estado. São evidentes que os trabalhos que tratam de Zootecnia fazem representação as questões agrícolas, entretanto não respondem esta baixa produtividade do setor mais visível em investimentos do Estado de Mato Grosso, que é o agrícola.

Outro segmento que não tem muita frequência, porém um número significativo de título de periódicos é a área de Nutrição e a área de Biologia, entretanto podemos dizer que suas aparições estão concentradas no segundo núcleo de revistas mais visíveis, o mesmo acontece com a energia nuclear e de materiais.

Um dado curioso é que a conotação de área das revistas não tem influência direta com as áreas, pois mesmo publicando em uma revista multidisciplinar podemos determinar que a área de estudo

esteja voltada a Ciências Sociais Aplicadas ou simplesmente a Química/Física, por não ter um enfoque único, diferente das áreas básicas, Química, Física e Biologia. Entretanto, é possível que mesmo em estas áreas estudos não sejam vinculados aos segmentos dos periódicos, como por exemplo, um estudo métrico dentro da área de Física, ambas não tem relação, porém é possível ser realizado. E neste caso não seria um estudo voltado a Física e sim voltado a quantificação da ciência.

Diante desta colocação de representações de títulos com o conteúdo exato dos assuntos publicados das revistas é fundamental realizar um contraponto com as citações que estes artigos contêm, pois uma forma correta de verificar se existe coerência entre tais elementos é verificar quais foram as pontes primárias de seus agentes.

Para este aspecto, realizamos duas análises simples, uma voltada a co-citação das fontes informacionais utilizadas pelos autores, que determina de que forma foram citação conjuntamente revistas científicas, e por outro lado a frequência destas revistas citadas.

Em se tratando das co-citações das revistas, representadas por um mapa de redes sociais (figura 4) consideramos que as revistas mais influentes foram Science, Nature, Journal Nutrition, Lancet, Revista de Saúde Pública, P Natl Acad Sci USA, Soil Science Society.

Outro tipo de aspecto é como são citados estes periódicos, pois existem as cores, e elas representam períodos históricos, dos quais somente Lancet, P Natl Acad Sci USA e Acta Amazonica conseguem ser citadas desde os primeiros estudos indexados na Web of Science no Estado de Mato Grosso.

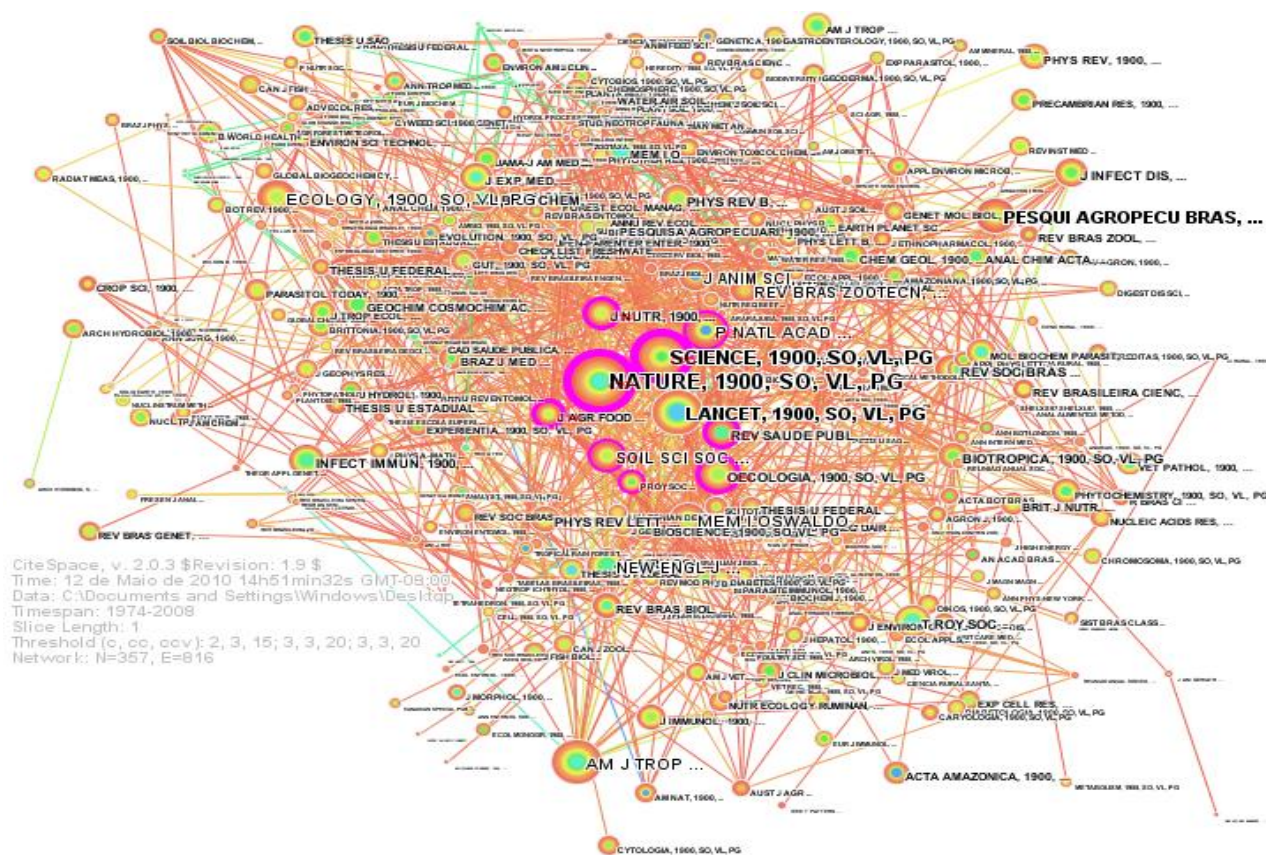


FIGURA 4: Co-citação da centralidade de revistas científicas. Fonte: Autor.

As áreas mais representadas nas citações, pelas revistas, são voltadas as ciências básicas como física, química e medicina, também com boa penetração nas áreas de ciências do solo, agricultura, veterinária e zootecnia, onde também identificamos bom índice de citações de revista da área de nutrição, deixando claro quais são as principais linhas do Estado nesta base de dados.

Na relação de frequência absoluta de citações por periódicos, temos alguns dados que não representam de fato as revistas, como as teses de doutorado que o sistema de recuperação da Web of Science qualifica como documentos seriados, e estes dados também não podem ser representados por uma área específica, pois podem ter diversas áreas do conhecimento e tese é só uma por autor. Neste quadro estão representadas por tese da Universidade Federal de Lavras, Universidade Estadual do Paraná, Universidade Federal de Viçosa entre outras.

As revistas mais citadas foram Nature (multidisciplinar com 219 citações), seguida por Physical Review B (n=196), Journal Animal Science (n=194) e Science (a última também multidisciplinar com 172 citações).

O segundo escalão de revistas mais citadas foram P Natl Acad Sci Usa (n=149), Am J Trop Med Hyg (n=148), J Chem Phys (n=147), Mem I Oswaldo Cruz (n=137), Rev Bras Zootecn (n=135), Lancet (multidisciplinar com 126 citações), Phys Rev Lett (n=123), J Biol Chem (n=110), J Dairy Sci (n=108), J Neurophysiol (n=106), New Engl J Med (n=104), Pesqui Agropecu Bras (n=100), J Infect Dis (n=90), Phys Rev D (n=89), Infect Immun (n=87), Ecology (n=85), Soil Sci Soc Am J (n=83), J Neurosci (n=79), Nucl Phys B (n=76), J Appl Phys (n=75), J Am Chem Soc (n=73), J Immunol (n=72), J Nutr (n=69), Forest Ecol Manag (n=61) e Int J Cancer (n=60).

Neste seguimento tivemos uma como a boa inferência da área médica, da física, ciências do solo, química, medicina tropical, veterinária, agricultura, zoologia e zootecnia. Porém a área de nutrição, bem disposta nas análises anteriores, nesta apreciação não proporcionou muita frequência.

Outro dado interessante é que esta reportagem na Web of Science deve ter uma particularidade única, pois analisando alguns estudos das universidades do Estado no diretório de grupos do CNPq não conseguimos vislumbrar relações diretas com os temas mais constantes, pelo contrário o financiamento a pesquisa está quase que total voltado a área da Educação, seguida pelo Desenvolvimento Urbano, História, Biologia e Filosofia, no qual estes segmentos nem aparece dentro das bases de dados do ISI/Thompson/Reuters, uma contradição imensa, sem contar as citações que refletem este cenário.

Por outro lado podemos dizer que os projetos indexados na Propeq/UFMT condizem com o status de citações, pelo menos existe uma grande inferência científica para áreas básicas, como ciências agrárias (n=73 projetos), ciências biológicas (n=54), ciência da saúde (n=71), ciências exatas e da terra (n=66) e engenharias (n=8), porém a área mais frequente em projetos é ciências humanas (n=105) que não representam um índice bom de produção e citação. Na contramão total de frequência e citação estão as áreas de ciências sociais aplicadas e lingüísticas/letras.

Pode parecer um pouco ilusório fazer a comparação entre elementos de projetos e resultados finais em bases de dados, porém se existe pesquisa em determinadas áreas em Instituições de Ensino e Pesquisa é óbvio que seus resultados são uma consolidação de produções (output), mas neste caso é contraditório, pelo menos dentro da UFMT, que é a instituição com maior produtividade do Estado. Não existe um efeito Matheus para áreas no Estado.

A ciência e a tecnologia é contemplada e caracterizada por quatro aspectos de reconhecimento, sendo atreladas por todo contingente invertido (pessoal ou financeiro – input), todos os tipos de publicações firmadas (patentes, artigos, trabalhos apresentados em evento – output), todos os prêmios honoríficos (bolsa de produtividade, melhor trabalho apresentado em eventos, melhor tese do ano, melhor artigo do ano), e por reconhecimento dentro do meio científico através de citações recebidas.

Este último aspecto é que estamos debatendo desde a figura 4. Estas informações são importantes para sabermos como se dá a citação de membros mato-grossenses no cenário científico e de que forma eles interagem, dentro de citações em vários documentos, com outros agentes importantes para determinadas temáticas.

Para a citação de co-autoria temos identificados, na figura 5, 16 clusters e dois elos de ligação, como o caso da Who, identificado como um centro de publicações e o caso de Sokal RR, representante da área de Biologia, entretanto sua vertente para cooperar com a área de nutrição é genética é muito representativa.

Dentro dos clusters destacamos as relações mais intensas, onde é centralizado por Ratter JÁ, Eiten G, Junk WJ, Lorenzi H, Prance GT e Heckman CW estão vinculados a temas como a Biodiversidade, Botânica e Ecologia. Entretanto neste cluster existe uma divisão mais voltado a estes temas porém com uma visão voltada para a Medicina tropical e Saúde pública, identificadas pela presença de Rebelo JMM, Ribeiro ALM, Santos SO e Young DG.

Justamente no meio da medicina destacamos mais 4 grupos, onde o primeiro é centralizado por Souto FJD, outro por Roediger WEW, outro por Ferreira DF (também com verternte a Medicina tropical e Ciências do solo) e o último por Monteiro CA (com representação mais forte na área da Nutrição que na própria Medicina).

Em se tratando de Nutrição o cluster que trata exclusivamente desta área foi centralizado nas co-citações para Scott AM, Latorraca MQ, Snoeck A, Reeves PG e Trinder P, no qual foi bem contemplado com uma pequena vertente a Biologia aplicada a Engenharia de alimentos e a forma correta de contemplar a nutrição, principalmente em relação a questão geográfica dos cerrados.

Aproveitando o gancho da presença da Biologia, é importante mencionar a centralidade de LoweMcConnell RH, com muitas aparições conjuntas a Howell WM, Bertollo LAC, Sumner AT, Galetti PM, Levan A entre outros, no qual também atrelando a Biologia com questões mais amplas, como sua aplicabilidade dentro da Genética.

Na questão e citações e co-citações de áreas bem defendidas no Estado de Mato Grosso como Zootecnia, Veterinária, Ciência das plantas, Agricultura e Ciência do solo temos 4 grupos bem definidos, em que o primeiro é central em Van Soest PJ, Silva DJ, Sniffen CJ (Veterinária/Zootecnia); o segundo com uma relação de pares representada por Driemeier D e Dobereiner J (Veterinária); o terceiro com controle Van Raij B em co-citação à Rosolem CA, Stone LF, Wutke EB e Wang J (Agricultura e Ciência do solo); e o último também uma co-citação de pares identificada por Vencovsky R e Cruz CD (Ciência das plantas e Agricultura).

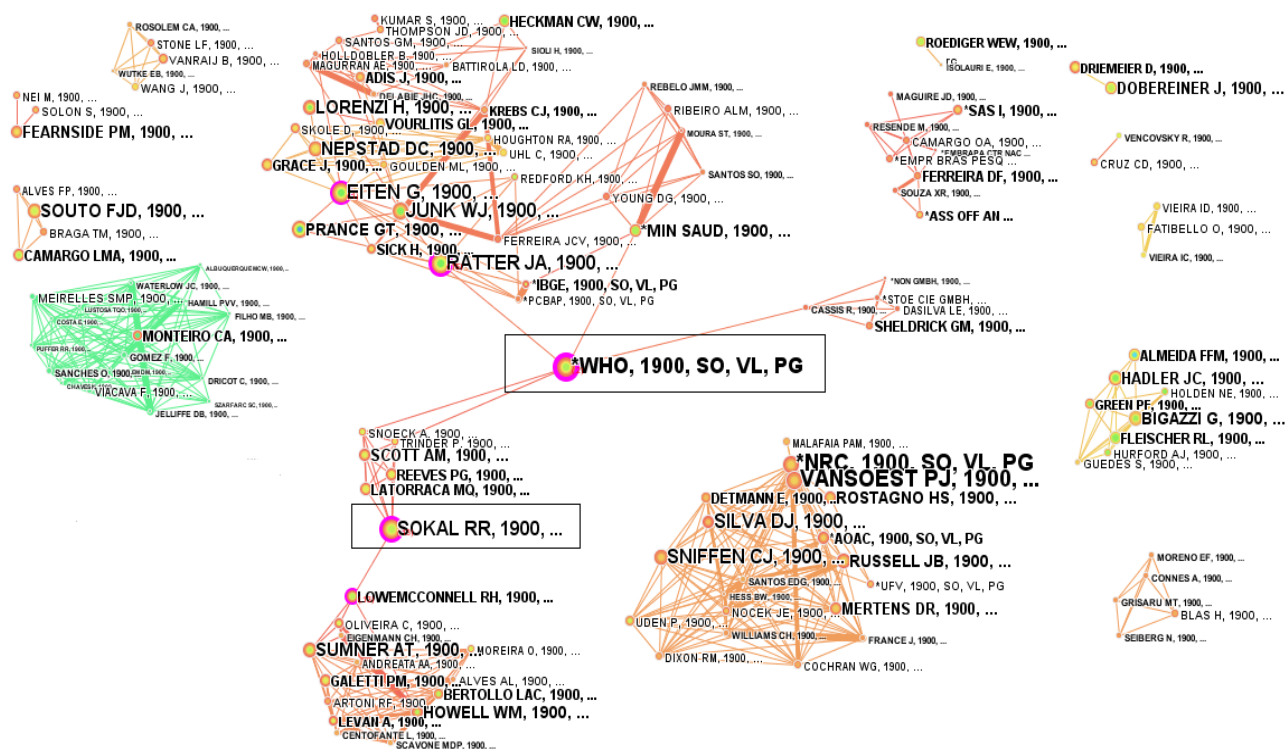


FIGURA 5: Centralidade de citação por co-autoria. Fonte: Autor

Voltado ao Meio ambiente e as propriedades desta área aplicada a Farmácia destacamos o cluster composto por Fearnside PM, Nei M e Solon S. Na vertente da Física destacamos dois grupos, um tratando a Física pura e suas aplicabilidades (Grisaru MT, Seiberg N, Blas H, Connes A e Moreno EF) e outro atrelado a Geofísica e a Ciência/Engenharia de materiais (Hadler JC, Almeida FFM, Green PF, Fleischer RL entre outros).

Rematando esta discussão sobre a co-citação de autoria e suas respectivas áreas ressaltamos o uso da Química no Estado, onde são compostas por dois clusters, do qual o primeiro é centrado da Química pura (Vieira ID, Fatibello O e Vieira IC) e o outro está muito relacionado à Bioquímica (Cassis R, Sheldrick GM, da Silva LE entre outros).

Para a questão de citações recebidas, consideramos que dos mais visíveis somente três autores fazem parte dos departamentos da UFMT, Blas H da Matemática (n=39); Souto FJD da Medicina (n=25) e Aguilar-Nascimento JE da Medicina (n=19). Os autores são grandes colaboradores das instituições de pesquisa mato-grossense, no qual fazem parte de várias instituições como: Zlatev Z da

National Environment Research Institute da Dinamarca na área da Computação(n=50), Bigazzi G da Universidade Estadual de Campinas na Física (n=38), Junk WJ (n=33) e Adis J (n=31) da Max Planck Institute na Medicina e Medicina Tropical, Heckman CW do Institute Hydrobiologia and Fischereiwissensch na área de Zootecnia (n=27), Vourlitis GL da University State of the California na Biologia (n=21), Wantzen KM da University Konstanz na Medicina (n=21), Hartmann LA da Universidade Federal do Rio Grande do Sul na Geociência (n=20), Tokarnia CH da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro na área de Zootecnia e Veterinária (n=20), Detmann E da Universidade Federal de Viçosa na Zootecnia (n=19), Goldie SJ da Harvard University na Medicina (n=19) e Lourenço WR do Museum National of the History Natural da França na área de História (n=19).

Por outro lado tivemos autores consagrados que somente foram citados, dos quais não participaram em colaboração científica com agentes do Estado. Dentre estes autores reportamos suas instituições e área de estudo, como VanSoest PJ da University of South Carolina na área de Zootecnia e Veterinária (n=38), Ratter JA da Royal Botanic Garden Edinburgh em Botânica (n=31), Eiten G da Universidade de Brasília em Botânica (n=26), Nepstad DC da Woods Hole Research Center na área de Meio Ambiente (n=24), Sheldrick GM da University of Goettingen em Química (n=24), Rostagno HS da Universidade Federal de Viçosa em Zootecnia (n=22), Mertens DR da United States Departamento of Agriculture em Agricultura (n=21) e Russell JB da University of the California na História (n=21).

Finalizando a questão das citações e co-citações dentro da Web of Science determinamos também a análise por documentos utilizados pelos autores que publicaram nos periódicos desta fonte de informação, no qual serão ilustrados a continuação.

No cenário da representação em forma de rede social podemos afirmar que mais uma vez as áreas com maior índice de co-citação foi de Medicina (em especial o cluster de BragaTm com Alves FP; e a co-citação de Roediger WEW com Isolauri E), em alguns momentos atrelada a Nutrição (grupos em verde controlado por Monteiro CA entre outros) e sua vertente para a Medicina tropical (cluster de Ferreira DF com Ass of Na; e o cluster maior representado por Ferreira JCV, Adis J, Holldobler B, Junk WJ, Ribeiro ALM entre outros nomes importantes).

O maior cluster em representação de co-citação e com maior ângulo nesta análise foi da área de Zootecnia/Veterinária, contemplados pela brilhante presença de VanSoest PJ, Sniffen CJ, France J, Detmann E, Cochran WG, Silva DJ entre outros, que além de serem referencias para área também ilustram suas presenças em trabalhos colaborados e corroborados no Estado de Mato Grosso. Afinal a dedicação destas áreas no Estado é muito visível, como também da Agricultura e Meio ambiente, das quais iremos mencionar a sua co-citação a seguir.

Para a Agricultura o cenário é bem representado por Stone LF e Wutke EB. Em relação a questões ambientais o destaque fica por conta da co-citação documental de Nepstad DC, Eiten G e Skole D.

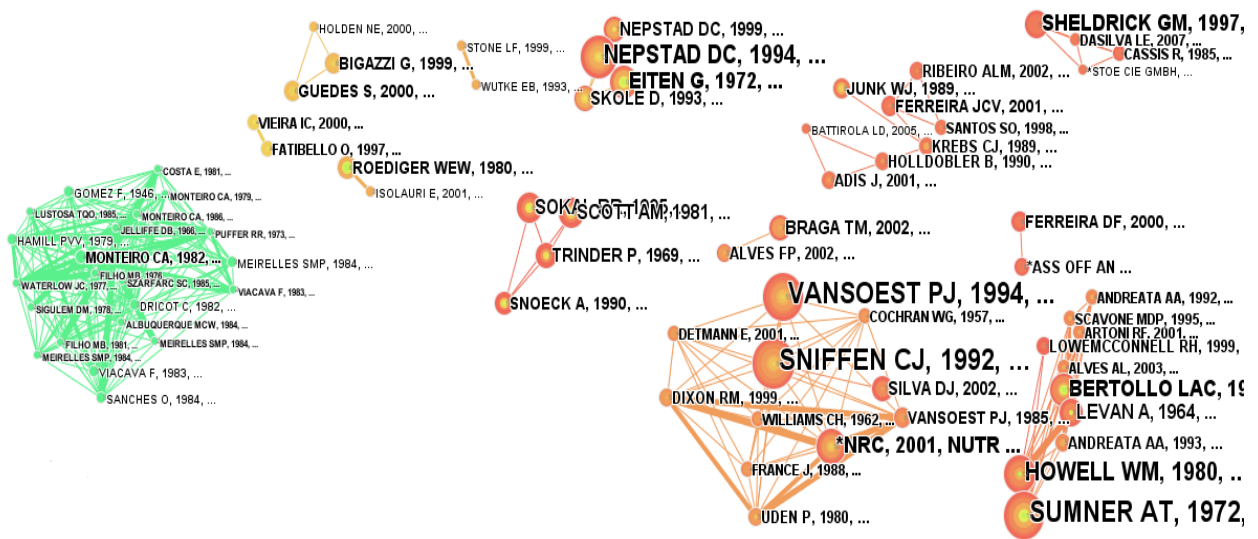


FIGURA 6: Co-autoria de documentos citados. Fonte: Autor.

Outro aspecto importante para qualquer Estado, e em Mato Grosso não poderia ser diferente, é a interação de documentos para as áreas básicas, como Química e Física, onde a Química é representada em conjunto com a Bioquímica, ilustrada na figura pela co-citação no grupo de Sheldrick GM, da Silva LE, Cassis R e Stoe CIE GMBH (Bioquímica) e o cluster de par representado por Vieira IC e Fatibello O. Enquanto a Física teve um importante viés da Geofísica para ser bem co-citada, como as relações integradas por Bigazzi G, Guedes S e Holden NE.

Fechando a co-citação documental, os dois últimos clusters estão voltados a Nutrição (Sokal RR, Scott AM, Trinder P e Snoeck A) e a Biologia aplicada a Genética (Sumner At, Howell WM, Bertollo LAC entre outros).

Toda esta análise de rede de co-citação explica como alguns documentos são tão importantes para uma determinada área que com muita frequência acabam sendo citados em vários documentos conjuntamente, e foi o que procuramos identificar até então.

Entretanto, a frequência absoluta das citações documentais também ganhou importância, pois é o cenário de como alguns textos tornam referências para determinadas temáticas, áreas e ciências.

O grande enfoque de documentos citados é para a área de Nutrição, Zootecnia e Veterinária, porém também temos que destacar as áreas médicas, principalmente na Medicina tropical, Química e Física, embora tenha uma boa frequência não possuem muitos documentos como os mais citados.

Dentre os documentos mais relevantes não conseguimos destacar uma seqüência muito elevado de referências, como autoria, somente três autores ganharam status de muito recorrentes em vários textos, como o caso de Bigazzi G que emplacou três documentos referenciais para a Física e a Geofísica; VanSoest PJ que foi citado com três papers para a área de Zootecnia e Veterinária; e Nepstad DC com dois textos para a área Agrícola e Meio ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais, podemos dizer que o desempenho nas bases de dados referentes a produção científica do Estado de Mato Grosso foi um tanto modesta, na verdade tínhamos uma impressão que esta visibilidade seria mais elevada, principalmente porque o Estado conta com duas Universidades públicas, e que com o governo Lula teve uma injeção de recursos considerável e uma melhora nos índices de programas de pós-graduação, entretanto os indicadores de desempenho foram aquém.

Dentro da Web of Science, considerando nossos objetivos, podemos afirmar que somente três instituições tiveram índices de produtividade relevante, a UFMT, a Unemat e a Unic, as demais instituições pontuaram nos índices quase sempre como autores secundários, muito pouco para um Estado depender apenas da produtividade e aptidão científica de somente três centros de pesquisa.

As áreas chave dentro do Estado, no recurso informacional Web of Science, foram:

- Medicina, com principal enfoque a Medicina Tropical, porém teve bastante influência de outras sub-áreas, como a saúde ocupacional, a medicina pública, a radiologia, a medicina nuclear, a cirúrgica e a medicina animal, forte no Estado;
- Agricultura, com forte influência de estudos do cerrado, ecologia, biodiversidade, agronomia, horticultura, ciência das plantas e geológicas;
- Engenharias, sendo alavancado em função de novos cursos no Estado, pois notá-se que Mato Grosso não será eternamente uma região agrícola e por este motivo começa a investir em cursos de engenharia, como isso alavanca este segmento e a tendência é que o Estado faça parcerias e consiga um desempenho interessante neste aspecto. Este efeito já surte resultados na produção científica, porém modesta até o momento;
- Física e Química são ciências vitais para a consolidação de um Estado, entretanto tínhamos uma expectativa mais ambiciosa para Mato Grosso, no qual sua produtividade foi insuficiente. Neste sentido o tripé científico consolidado de um Estado foi rompido, pois se não tem uma pesquisa forte em medicina, física e química o Estado compromete seu crescimento e infelizmente acontece no Mato Grosso. Porém esperamos que estudos futuros possam mudar nossa visão até então;
- As áreas de tecnologias, como as computacionais também tiveram um índice pobre, como a Zootecnia, que mesmo que esteja atrelada, em parte, a área médica animal não conseguiu muito êxito;
- Em se tratando das áreas humanas e ciências sociais aplicadas o índice, dentro da Web of Science, também foi bem modesto, em algumas áreas não foi tabulado se quer um artigo produzido neste recurso informacional de visibilidade internacional.

Na questão de crescimento exponencial, digamos que o índice somente começa a ser representativo em meados dos anos 2000, com principal destaque em 2003, quando passa de 45 em um ano antes para 54 artigos e, esta constante se mantém nos anos posteriores (2004 com 70 artigos; 2005 com 90 artigos; 2006 com 92 artigos [um dos piores índices de crescimento nestes anos]; 2007 com 187 artigos e 2008 com 183 artigos [uma estagnação científica]).

O que nos representa a análise é que teve um pico científico em 2007 e se estabilizou em 2008. Entretanto em um crescimento científico este dado não pode acontecer, deve ser constante o crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRADFORD, Samuel Clement. Sources of information on specific subject. *Engineering: an illustrated weekly journal*, Kent, n. 137, p. 85-86, 1934.

CHEN, Chaomei. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Maryland, v.57, n.3, p.359-377, 2006.

CRUZ, Carlos Henrique de Brito. Uma etapa fundamental. *Jornal da Unicamp*, Campinas, Ano XVII, n. 193, 7 a 13 de outubro de 2002.

DE MEIS, Leopoldo, LETA, Jacqueline. A profile of science in Brazil. *Scientometrics*. Amsterdam, v.35, p.33-44, 1996.

FAPESP. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**, São Paulo: FAPESP/CNPq, 2004. (Capítulo 2).

FREEMAN, Linton C. Visualizing Social Networks. *Journal of Social Structure – JOSS*, Pittsburgh, v. 1, n. 1, 2000.

GARFIELD, Eugene. Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation through Association of Ideas. *Science*, Washington, v. 122, n. 3159, p. 108-111, 1955. Disponível em: <<http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v6p468y1983.pdf>>. Último acesso em 27/06/2007.

HOLBROOK, J. Adam. D. *Why measure science?* *Science and Public Policy*, v.19, n. 5, p. 262-266, out. 1992.

JANNUZZI, Paulo Martino. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso de indicadores sociais na avaliação de políticas públicas municipais. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 51-72, 2002.

KLEVORICK, Alvin et al. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy*, Amsterdam, v.24, n. 2, p. 185-205, 1995.

LOTKA, Alfred J. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, Washington, v. 16, n. 12, p. 317-323, 1926.

LOUZADA, Rita de Cássia Ramos. Sobre o crescimento da produtividade científica brasileira: anotações. **Revista de Espaço Acadêmico**, Maringá, a.2, nº 18, novembro, 2002.

MATO GROSSO. **Mato Grosso terá R\$ 43,7 milhões para investir em C&T**, 2008. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=17169>>. Último acesso em 20/03/2009.

OHIRA, Maria Lourdes Batt. Produção técnico-científica e artística da universidade do Estado de Santa Catarina (1991-1995). In: WITTER, G. P. **Produção Científica**. Campinas: Átomo, 1997, p. 87-113.

PINTO, Adilson Luiz, PONTES JUNIOR, João. Índice científico da ciência da informação: comparativo dos autores com maior visibilidade no ISI e no Google Acadêmico. **Informação & Informação**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2008.

PINTO, Adilson Luiz, RODRÍGUEZ BARQUÍM, Beatriz-Ainhize. Representação gráfica de indicadores científicos utilizando redes sociais: aplicações válidas para novas investigações no Brasil. In: **6 ENANCIB**, Florianópolis, 2005.

PRAT, Anna Maria. Avaliação da produção científica como instrumento para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 206-209, maio/ago. 1998.

PRICE, Derek J. de Solla. **Lithe science, big science**. New York: Columbia University Press, 1963.

SANZ-CASADO, Elias, MARTÍN MORENO, Carmen. Aplicación de técnicas bibliométricas a la gestión bibliotecaria. **Investigación Bibliotecológica**, México D.F., v. 12, n. 24, p. 24-40, 1998.

SAXTON, Matthew L. ProCite 5.0. **The Library Quarterly**, Chicago, v. 71, n. 2, p. 288-290, 2001.

SCHWARTZMAN, Simon. Repensando o desenvolvimento: educação, ciência, tecnologia. In: **Seminário Desenvolvimento e a Política de Desenvolvimento**, Instituto Goethe - IDESP, São Paulo, 18 e 19 de maio de 1993.

VELHO, Léa M. Leme Strini. Indicadores científicos. **Interciencia**, Caracas, v. 15, n. 3, p. 139-145, 1990.

VELHO, Léa M. Leme Strini. Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos e impactos en la política científica. In: MARTÍNEZ, Eduardo, ALBORNOZ, Mário (ed.). **Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte e perspectivas**. Caracas: Nova Sociedad. p. 25-51, 1998.

VELLOSO, Jacques (org.). **A Pós-graduação no Brasil: formação e trabalho de mestres e doutores no país**. Brasília: CAPES, 2002.

ZIMBA, Horácio Francisco, MÜLLER, Suzana Pinheiro Machado. Parcerias na ciência: instituições estrangeiras e a pesquisa na área de Medicina Veterinária em Moçambique. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v.5, n.1, 2004 (artigo 4).

ZIPF, George Kingsley. **Human behavior and the principle of least effort**. Addison-Wesley: Cambridge Mass, 1949, 543 p.