



**PRODUTIVIDADE DOS AUTORES EM CERATOCONE
ESTUDO LONGITUDINAL EM ARTIGOS INDEXADOS NO
SciELO BRASIL (2001-2010)**

*EXPLORATORY STUDY OF THE PRODUCTIVITY OF AUTHORS AND
NETWORK ANALYSIS OF CO-AUTHORED IN KERATOCONUS
In the BRAZIL SciELO (2001-2010)*

Raymundo das Neves Machado¹

Resumo: Estudo de natureza exploratória, de caráter longitudinal, dos artigos indexados pelo SciELO Brasil, no período de 2001 a 2010, na temática ceratocone que significa uma anomalia na natureza da córnea. O método utilizado foi quantitativo-descritivo, em nível micro, tendo como material de análise os artigos indexados no SciELO (2001-2010), totalizando 49 unidades de análise, publicados em três periódicos. Foram contabilizando 163 autores distribuídos em 207 autorias. Os indicadores bibliométricos levantados evidencia alta taxa de colaboração (97,96%) entre os autores, sendo que o ano de 2007 foi ápice da produção registrada. A produção apresentou variação em torno de 3 a 10 artigos/ano e de 1 a 7 autores/artigo. A classificação geográfica dos autores concentra-se em quatro regiões do Brasil (Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul), com destaque para a região Sudeste com 76,78% dos pesquisadores. Pelas análises métricas não há grandes produtores no período em tela e a microestrutura da rede de coautoria apresentou uma densidade fraca com pouca conexão entre os autores, entretanto há possibilidades de novos agrupamentos de coautorias e conseqüentemente o aumento da produção científica.

Palavras-chave: Produção científica - Ceratocone; Indicadores bibliométricos; Análise de Redes Sociais; Bibliometria.

Abstract: *Study of exploratory nature, of longitudinal character of articles indexed by Brazilian SciELO, from 2001 to 2010, in Keratoconus theme, which means an anomaly in the nature of the cornea. It was used the quantitative/ descriptive method in the micro level, having as analysis material the articles indexed in SciELO (2001-2010), totaling 49 units of analysis, distributed among three periodicals. There were 163 authors distributed into 207 authorship. The Bibliometric indicators raised highlight a high level of collaboration (97,96%) among the authors. The year of 2007 was the registered production. The production has showed a variation around three to ten articles/year and from one to seven authors/article. The geographical classification of authors focuses in four regions of Brazil (Northeast, Southeast, South and Midwest), with emphasis on the southeastern region with 76.78% of researchers.*

¹ Mestre em Biblioteconomia/PUC-Campinas. Professor do Instituto Ciência da Informação da UFBA. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. IBICT/UFRRJ – Salvador, BA, Brasil – E-mail: raymacha@ufba.br

Enviado em: 06/12/2011 - **Aceito em:** 20/11/2012.

By metric analyses there is no major producers in the period in screen and the microstructure of co-authored presented a low density with little connection between the authors. However there is potential of new groups of co-authored and consequently the increase of scientific production

Keywords: *Scientific Production - Keratoconu; Bibliometrics indicators; Social network analysis; Bibliometrics – Indicators; Scientific production; Bibliometrics.*

INTRODUÇÃO

As publicações na temática *ceratocone* vêm crescendo ao longo dessa primeira década do século XXI, resultado dos estudos desenvolvidos em todo o território nacional. Motivando não somente o campo da oftalmologia como despertando o interesse de pesquisadores da psicologia, física e engenharia, por exemplo.

Com o aumento do número publicações em torno da temática *ceratocone* surgiu a motivação para identificar os produtores de conhecimento e sua localização geográfica, a fim de mapear essa produção científica. Sendo assim, o objetivo deste estudo é realizar um mapeamento da produção científica em *ceratocone*, identificando os produtores e a rede de colaboração científica. O mapeamento é compreendido, nesse contexto, como uma descrição quantitativa, de caráter longitudinal, dos artigos indexados pela SciELO Brasil no período de 2001 a 2010. Procedeu-se a uma análise quantitativa descritiva de micronível na produção científica em *ceratocone*. Embora esse não seja um trabalho específico de análise de redes sociais, o método foi aplicado a fim de visualizar a rede de coautoria recorrendo às medidas de densidade e de centralidade.

O trabalho encontra-se organizado em dois eixos: um teórico no qual são enfatizados: a) a publicação com veículo da informação objetivada e componente dos estudos de produção científica e b) são apresentados os principais pontos do método de análise de redes que julgamos importantes no contexto deste estudo. O segundo eixo é a parte empírica que compreendeu o aparato metodológico e as análises e discussões dos dados a fim de chegar ao objetivo deste estudo e, por fim, à conclusão.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA: PONTOS BÁSICOS

O ato de publicar torna-se uma das atividades de grande importância para os pesquisadores, que está diretamente associado ao ato de fazer pesquisa. Como bem observa Meadows (1999, p. 161), “a realização da pesquisa e a sua comunicação são atividades inseparáveis”. Sendo assim as ideias, teorias e experiências, elaboradas no ato do fazer ciência, precisam ser objetivadas por meio de algum tipo de publicação a fim de que sejam não só acumuladas, mas disseminadas aos pares da comunidade científica e aos demais membros da sociedade.

É por meio das publicações que um campo do conhecimento adquire maturidade e se torna visível. Essa maturidade pode ser estudada analisando a produção científica, produto da comunicação científica, que possibilita também mapear uma disciplina conhecendo as temáticas pesquisadas, à frente de pesquisa, os canais de comunicação utilizados pelos membros dessa área, ou seja, permite caracterizar um determinado campo do conhecimento por meio de indicadores precisos. Nesse contexto a publicação se torna o principal veículo de transmissão de conhecimento sendo o periódico científico o meio por excelência de comunicação científica.

O surgimento do periódico científico data do século XVII a movimentos que ocorreram na França e Inglaterra (MEADOWS, 1999), como o surgimento das primeiras sociedades científicas. No entanto, o periódico científico não é o único meio de comunicação utilizado pelos cientistas, como bem observa Meadows (1999, p. 17): nas humanidades e nas ciências sociais “os livros especializados são em geral um canal de difusão mais importante do que os periódicos”. Há também os canais informais que compreendem a comunicação oral, muito comuns nos eventos científicos propícios à troca de informações entre pesquisadores e demais participantes. No entanto, ressalta Witter (2009, p. 175), “no campo da ciência, a publicação especializada via periódico agilizou o intercâmbio com os cientistas, especialmente os que enfocam o mesmo tema, tornando esse tipo de publicação o canal de excelência de transferência do conhecimento científico”.

Com o advento das tecnologias de informação, principalmente a Internet, o periódico ganha novo formato, passando a ser eletrônico (*e-journals*). Para Cunha



(1997, p. 90) os “*e-journals* vieram para ficar e, quando bem planejados e editados, podem oferecer várias vantagens e se firmar como uma boa alternativa aos periódicos impressos. Em alguns casos, poderão até mesmo substituí-los”. Como vantagens, podemos citar rapidez na produção e distribuição, acessibilidade, disseminação da informação de forma mais rápida e eficiente (CRUZ *et al.*, 2003). Podemos pontuar uma questão ligada à disseminação, que é a indexação em bases de dados nacionais e internacionais, que proporciona visibilidade ao periódico, bem como aos autores e editores (MIRANDA; PEREIRA, 1996).

Por meio do periódico científico podemos desenvolver estudos que permitem visualizar o estágio de um campo do conhecimento; estudos desta natureza foram realizados por Bezerra e Neves (2011), que analisaram a produção científica em saúde do trabalhador, no período entre 2001 e março de 2008. As conclusões indicam um aumento da produção científica “compatível com a demanda de conhecimento dos gestores de políticas públicas que envolvem as relações saúde-ambiente-trabalho” (BEZERRA; NEVES 2011); já Barreto (2009), que desenvolveu um estudo no qual analisou o crescimento da pesquisa em epidemiologia em países da América Latina e Caribe no período 1985-2004, constatou que a produção científica em epidemiologia no Brasil apresenta crescimento similar quando comparada aos demais campos científicos.

Os estudos de Bezerra e Neves (2011) e de Barreto (2009) têm em comum os artigos de periódicos como matricial de análise, indexados nas bases de dados SciELO e MEDLINE/PubMed. Por meio desse material e de métodos específicos empregados pelos autores, foi possível caracterizar, através de indicadores, um determinado aspecto – saúde do trabalhador e epidemiologia – de uma área do conhecimento – Saúde. Contudo, esses estudos podem ser realizados empregando outras fontes de dados, como foi efetuado por Cavalcante e colaboradores (2008), que utilizaram os Currículos Lattes de pesquisadores da área de Odontologia. Lira e colaboradores (2009) analisaram as teses e dissertações do banco de teses da CAPES na temática promoção da saúde nos cursos de pós-graduação. Esses exemplos ilustram a dimensão das fontes de dados para o estudo de produção científica que, juntamente com os periódicos, formam um conjunto de dados relevantes, que precisam ser desvendados e analisados metodologicamente.



Os estudos de produção científica podem ser de nível micro, quando se estuda um autor, médio nível, quando se estuda a produção científica de uma instituição ou então de macro nível, que compreende uma dimensão continental (GLÄNZEL, 2002; KRETSCHMER, 2004); esses estudos possibilitam efetuar uma análise da produção de um autor ou grupos de autores; de uma unidade de pesquisa ou de um de seus departamentos; de uma área, subárea ou de um tema relativo a uma área de conhecimento. Os resultados demonstram o estágio de desenvolvimento da produção do conhecimento. Com o desenvolvimento de recursos automatizados e o emprego dos métodos bibliométricos e/ou cientométricos e, mais recentemente a análise de redes sociais (ARS), esses estudos se expandem sendo temas presentes em artigos de periódicos e comunicações em eventos científicos apresentados por pesquisadores de diferentes campos do conhecimento.

ANÁLISE DE REDES SOCIAIS: PONTOS BÁSICOS

O método de Análise de Redes Sociais (ARS) tem suas origens na Antropologia e vem se constituindo num proeminente método, sendo estudado e aplicado em ambientes acadêmicos e não acadêmicos, como por exemplo, na área de negócios. Todavia, o método ARS poderá ser aplicado a diversos temas, como influência social, agrupamentos sociais, desigualdade, propagação de doença, comunicação de informações (NEWMAN, 2001a), dentre tantas outras aplicações a depender da questão norteadora do trabalho do pesquisador.

O método de ARS tem colaborado com os estudos de produção científica, principalmente os que focalizam a colaboração científica, em diferentes níveis, como os realizados por Viera e Moura (2010), que aplicaram o método de ARS no campo da Ciência da Informação no Brasil, tendo como um de seus objetivos identificar as lideranças e à agenda de pesquisa; Hayashi e colaboradores (2008) focalizaram seu estudo na educação especial; Rodrigues e Tomaél (2008) aplicaram o método na área de alimentos funcionais e Régis e colaboradores (2007) estudaram as redes informais dos empresários participantes das incubadoras de empresas de base tecnológica do Recife.



Recentemente a ARS vem corroborando os estudos de coautoria, como o já citado trabalho de Hayashi e colaboradores (2008), que estudaram a coautoria no campo da educação especial e Oliveira e Grácio (2008), que examinaram a colaboração científica na área de Ciência da Informação, no tema estudos métricos. Todos esses são exemplos, dentre outros, de estudos de ARS com foco na coautoria.

A colaboração entre autores não é um tema emergente, pois sempre houve uma preocupação em examinar esse tipo de cooperação e estudos vêm sendo realizados por pesquisadores de diferentes disciplinas. Esses trabalhos datam do início de 1960, tendo como objeto os colégios invisíveis que eram formados por grupos de pesquisadores em um determinado campo. Segundo Beaver (2001), foram Derek J. de Solla Price, Eugene Grafieid, Henry Small e Belver Griffith os pioneiros nos estudos de colaboração científica entre pesquisadores. Para Bermeo Andrade e colaboradores (2009, p. 301), a “colaboração científica é considerada um meio para o avanço da investigação, bem como um mecanismo para aumentar a visibilidade e, em alguns casos, os pesquisadores com maior produtividade”. Os autores afirmam que “o estudo da relação entre as práticas de colaboração de um grupo e o seu nível de desempenho é uma questão de interesse acadêmico de diversas áreas do conhecimento” (BERMEO ANDRADE *et al.*, 2004, p. 304).

Recentemente, os estudos de Newman (2001a; 2001b) deram uma grande contribuição a esses trabalhos que utilizam o método de ARS aplicado à rede de colaboração; esse autor pesquisou o nível de colaboração nas áreas de Biomedicina, Ciência da Computação e Física, tendo como material de análise os artigos de periódicos indexados em bases de dados. Em suas conclusões pontua que em disciplinas experimentais há uma tendência em ter um número maior de colaboração do que nas disciplinas teóricas.

A coautoria, também denominada de autoria múltipla, se processa quando mais de um autor se reúne e juntos elaboram uma publicação; assim, temos autoria dupla, tripla e *n-uplas* autorias; no entanto, há disciplinas que são mais propícias a trabalhos em colaboração do que outras, os estudos vêm sinalizando esse fenômeno (NEWMAN, 2001a) mais seriamente no campo das ciências exatas.

O método de ARS consiste em focar as “relações e interações entre os indivíduos” (MARTELETO; TOMAÉL, 2005, p. 82) ou entre as organizações e, nos



estudos de coautoria, a análise é nessa relação estabelecida entre os coautores. Esse método detém uma terminologia e um conjunto de métricas, de bases matemática e estatística próprias, que constituem a base de sua análise.

Um dos conceitos fundamentais é o de “ator”, também chamado de “nó”, “vértice” ou “ponto” que representa uma unidade, isto é, poderá ser um indivíduo ou uma instituição. O conceito de ator é bem flexível, podendo ser aplicado a uma gama variada de estudos. O nó está relacionado com “vínculo” que é uma característica que pode ser representada no sociograma (em matemática recebe o nome de **grafos**), um tipo de gráfico utilizado nos estudos de redes, que poderá ser o sexo, a posição dos indivíduos em uma organização ou o grau de instrução dos atores, por exemplo.

Outra definição seria a de “laço relacional” (*relational tie*), que indica a relação entre os autores, podendo ser direcionais, não direcionais, simétricos ou assistemáticos. Essas relações estabelecidas entre os atores correspondem ao nível de cooperação que há entre os membros da rede.

O conjunto de métricas analisa a posição de cada nó em relação ao conjunto de nós que compõem uma rede, que são classificados de acordo com o diagrama abaixo (SOUZA, 2007).

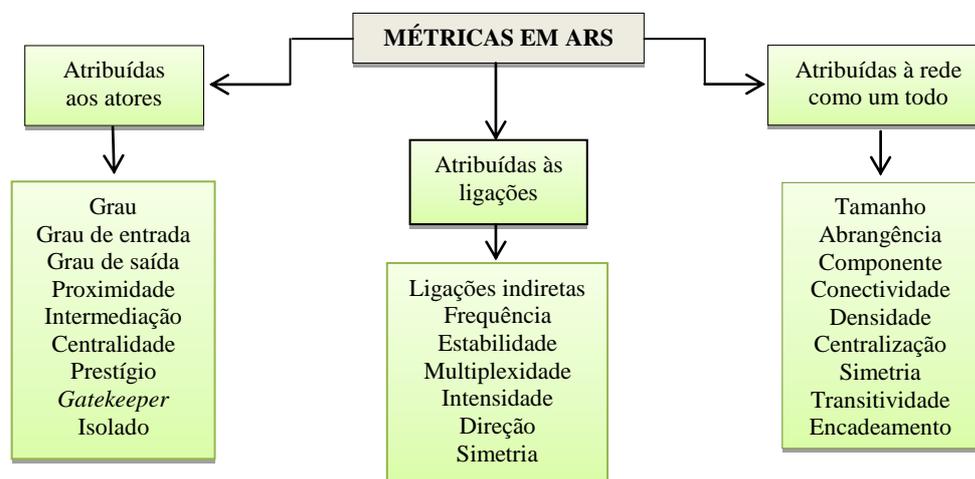


Figura 1: Métricas em ARS (SOUZA, 2007, p. 138).

Abordaremos somente as medidas relacionadas ao grau de centralidade do ator; assim temos: a) grau de centralidade (*degree centrality*), que indica o quanto um ator ocupa a centralidade em relação aos demais; b) grau de proximidade (*closeness centrality*), que mensura a proximidade de um ator em relação aos demais atores da

rede; c) grau de intermediação (*betweenness centrality*), que verifica o quanto um ator está ligado aos outros atores. Outra medida importante é a densidade (*density*), que indica a proporção de laços existentes em relação com os possíveis. Os laços podem ser denominados de “linhas” ou “arestas”.

A representação gráfica do ARS é realizada por meios *softwares* especializados, sendo os mais empregados *Pajek* e *Ucnet*, embora existam outros; além da representação visual executam os cálculos matemáticos e estatísticos que corroboram na análise da estrutura da rede.

MÉTODO E PROCEDIMENTOS

O método proposto para alcançar o objetivo delineado nesse estudo foi de natureza quantitativa-descritiva com foco nos indicadores bibliométricos e Análise de Redes Sociais, uma vez que “a análise de rede pode ser uma ferramenta adicional para os estudos nas áreas de bibliometria e infometria” (MATHEUS E SILVA, 2006) ou vice-versa.

Os dados foram coletados no SciELO Brasil (*Scientific Electronic Library Online*), em 26 de novembro de 2010 e complementado em junho de 2011, sendo “ceratocone” AND “ano de publicação” os termos utilizados na estratégia de busca empregada no *índice de assuntos*, obtendo-se assim a produção por período. De posse desses dados foi estruturada uma planilha no *Microsoft Excel* na qual foram realizadas as análises exploratórias e bibliométricas.

Quanto ao mapeamento bibliométrico, foi elaborado mediante os indicadores de produção temporal, tipologia da autoria, distribuição geográfica dos autores e taxa de colaboração e de produção. A estes foram acrescidos os dados fornecidos pela ARS, que compreenderam os indicadores de densidade (*density*) e as medidas de centralidade: centralidade de grau (*degree centrality*), de intermediação (*betweenness centrality*) e proximidade (*closeness*). Para proceder à análise da rede de coautoria utilizou-se o *software Ucinet*, para *Windows* e *NetDraw* (BORGATTI *et al.*, 2002).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

No período de 2001 a 2010 foram recuperados, no SciELO Brasil, 49 artigos distribuídos em 3 periódicos nacionais da área de Oftalmologia, que compõem a



coleção do SciELO Brasil representando 1,3% do total da coleção de títulos correntes e 4 % dos títulos correntes da coleção da área da Ciências da Saúde. Dos 3 periódicos analisados, apenas um não é específico da Oftalmologia, mas apresentou resultado positivo quando da busca para o termo “ceratocone”; esse periódico é voltado para médicos clínicos e pesquisadores em Medicina (Quadro 1).

Quadro 1: Dados dos periódicos analisados

Título do Periódico	Editor	ISSN (versão impressa)	Artigos na temática ceratocone
Arquivo Brasileiro de Oftalmologia	Conselho Brasileiro de Oftalmologia	0004-2749	39
Revista Brasileira de Oftalmologia	Sociedade Brasileira de Oftalmologia	0034-7280	8
CLINICS	Faculdade de Medicina/USP	1807-5932	2

A publicação Arquivos Brasileiros de Oftalmologia apresentou maior taxa de produtividade: 79,59%, com média de 3,9 artigos/ano e com desvio padrão 1,7. Quanto aos demais títulos, para a Revista Brasileira de Oftalmologia, a média no período é de 0,8 e o desvio padrão 0,4; já para o periódico CLINICS foi contabilizado apenas 2 artigos (2006 e 2007).

No período analisado – 2001 a 2010 – a produção de artigos em *ceratocone* apresentou oscilações acentuadas; para o ano de 2001 a taxa de produção foi negativa. O ápice da produção é em 2007, com 20,41% dos artigos; já o menor volume ficou em 2003, com uma proporção de 6,12%. Temos, portanto, uma variação de 3 (mínimo) a 10 (máximo) artigos/ano. A média de produção no período foi de 5,0 e o desvio padrão de 2,56.

Analisando o gráfico 1 verificamos que o crescimento anual acumulado foi elevado no ano de 2002, com 100% do crescimento em relação ao ano anterior. A curva de crescimento anual apresenta um tímido crescimento até o ano de 2005, decrescendo no ano seguinte, quando tem seu ápice em 2007, com um crescimento acumulado de 63,30%; entretanto, declina logo em seguida, voltando a ascender em 2010.



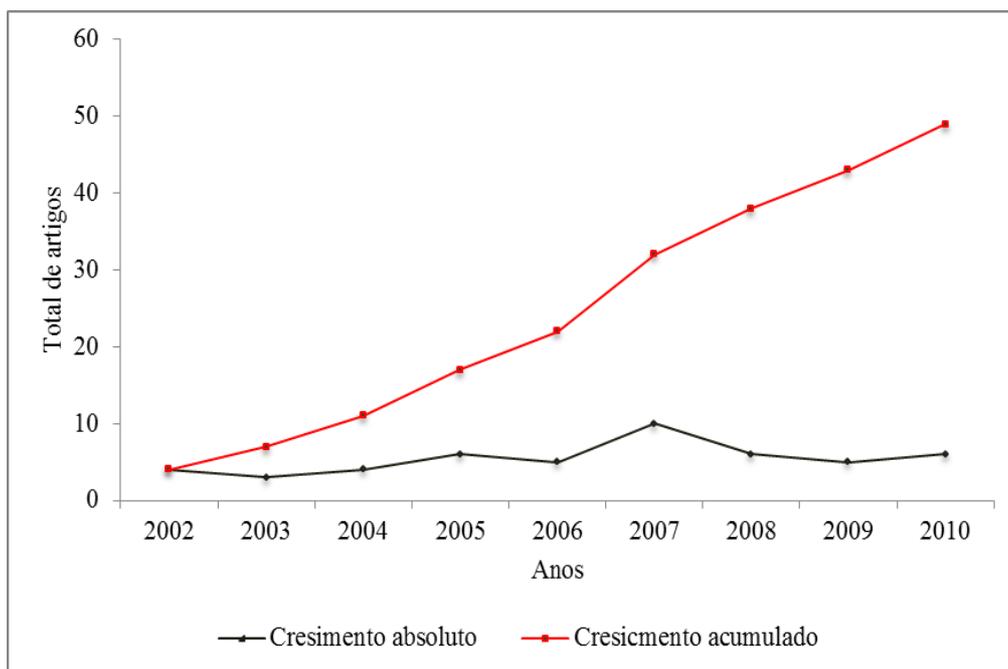


Gráfico 1: Crescimento absoluto e acumulado dos artigos em Ceratocone (SciELO Brasil, 2001-2010)

No período pesquisado foram contabilizados 163 autores distribuídos em 207 autorias que em conjunto publicaram 49 artigos no período de 2001 a 2010, com média de 4,22 autores por artigo, apresentando variação de 1 (mínimo) a 7 (máximo) autores/artigos. Quanto à tipologia da autoria, a maior frequência (38,78%) foi para autoria quádrupla, seguida por artigos assinados por 6 autores, esta com uma proporção de 18,37%. A autoria única não foi representativa nesse estudo: apenas 2,04% dos artigos foram assinados por um único autor (Quadro 2).

Quadro 2: Indicadores de produtividade dos autores com artigos em Ceratocone (SciELO Brasil, 2001-2010)

Indicadores de Produtividade	Valores
Total de artigos	49
Total de autores	163
Artigos com autoria única	2,04%
Artigos com Mult-autoria	97,96%
Número total de coautores	207
Relação autor/artigo	4,22
Relação artigo/autor	0,24
Taxa de colaboração	97,96%

A coautoria foi presente em 97,96% dos artigos, o que denota forte indicador da produção entre os autores. Essa alta taxa de colaboração é um indicador que caracteriza a produção científica em *ceratocone*, indexada no SciELO Brasil, no período de 2001 a 2010. Observa Staley (2007) que existem diferentes tipos de colaboração e que são formadas com diferentes finalidades, como, por exemplo, as existentes entre o orientador e seu orientando, um colaborador com laboratório equipado e recursos humanos com habilidades específicas próprias de cada campo do saber. Essa prática foi visível nos artigos, uma vez que os estudos em *ceratocone* envolvem pesquisadores de diferentes saberes; não somente médicos, com especialização em Oftalmologia, mas outros profissionais como psicólogos, físicos, engenheiros, tecnólogos em oftalmologia, bem como o uso de diferentes materiais, instrumentos e equipamentos que exigem habilidades na operacionalização e nas análises. Devido à inconsistência dos dados de filiação institucional e titulação dos autores dos artigos, foi impossível mensurar, de forma igualitária, essas variáveis que caracterizariam os autores.

Esse cenário de colaboração na produção científica em *ceratocone* vem reforçar e justificar a alta taxa de colaboração encontrada no período em tela, caracterizando desse modo uma subárea de pesquisa da Oftalmologia com predominância interdisciplinar; entretanto, estudo dessa magnitude deve ser realizado a fim de verificar o grau de interdisciplinaridade que envolve o tema analisado.

No gráfico 2 temos a distribuição temporal absoluta dos artigos e da coautoria. Nota-se um crescimento do número de artigos e da coautoria no período de 2003 a 2007, com uma declinação em 2008 e 2009, retomando o crescimento em 2010. A correlação entre autor e coautoria foi mensurada pelo coeficiente de correlação de Perason com $r_{xy} = 0,9519$ indicando uma forte associação linear entre os artigos assinados por mais de um autor.

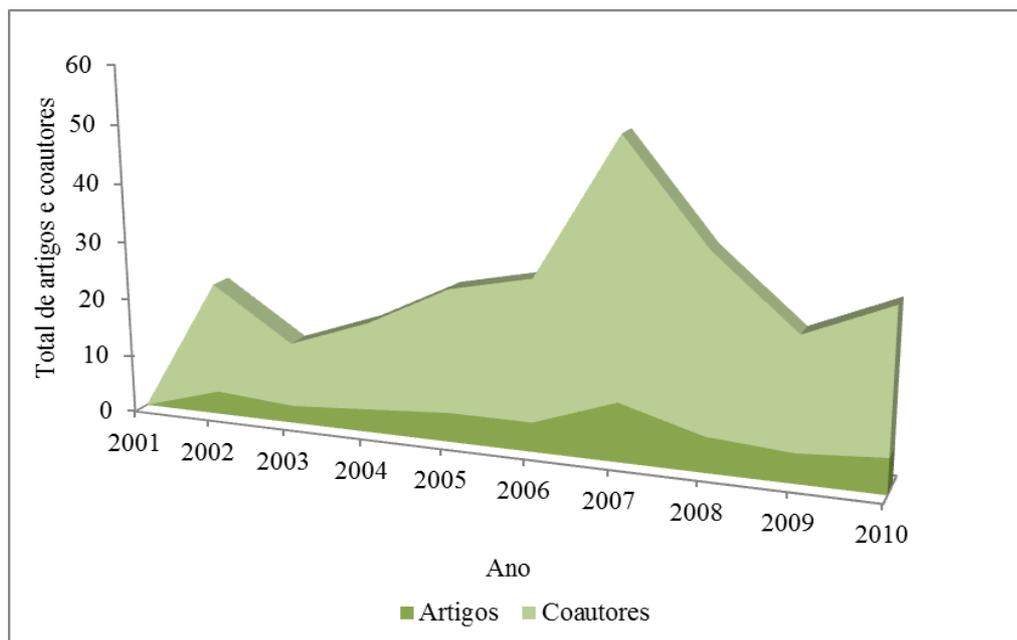


Gráfico 2: Distribuição temporal dos artigos e coautores em Ceratocone (SciELO Brasil, 2001-2010)

O número total de autores foi 163, contabilizando 207 coautorias, sendo 12,88% de autoria dupla, 4,29% de autoria igual ou maior que 3 e 82,83% participaram uma única vez como coautores. Esses dados são importantes para o estudo da rede de colaboração, pois os mesmos definem a estrutura da rede que se quer analisar em termos de coautoria (de estrutura micro ou marco). Neste estudo a rede será estudada na ótica dos autores com uma produção igual ou superior a 3 artigos, que constituem um total de 4,29% do total dos autores.

No quadro 3 é apresentada a distribuição dos autores por artigos; na primeira coluna temos o total de artigos; na segunda, o número de autores e na terceira, o total de artigos; na quarta, indica-se a proporção de autores; na última coluna é apresentado o índice de produtividade de Lotka (IP), que se define como sendo o logaritmo decimal do número de trabalhos de um autor (LÓPES PIÑERO, TERRADA, 1992; SPINAK, 1996). A leitura do quadro indica que muitos autores (134) participaram uma única vez na produção dos artigos, considerados autores transientes, e que poucos autores (42) participaram mais de uma vez, de tal modo que 35,26% dos autores foram responsáveis por 2 a 7 artigos contabilizados no período.

Quadro 3: Quantitativo dos artigos e autores em Ceratocone (SciELO Brasil, 2001-2010)

Nº de Artigos	Nº de Autores	Total de autores por artigos	Autores acumulados por artigos	Proporção de autores	Proporção de autores acumulada	Índice de produtividade de Lotka (IP)
7	1	7	7	3,38	3,38	0,8450
5	1	5	12	2,42	5,80	0,6989
4	4	16	28	7,73	13,53	0,6020
3	1	3	31	1,45	14,98	0,4771
2	21	42	73	20,29	35,27	0,3010
1	134	134	207	64,73	100	0,0000

Pelo descrito no quadro 3, temos que 64,73% dos autores alcançaram um IP = 0 (IP igual a zero), sendo autores transientes e 35,27% estão entre $0 < IP < 1$ considerados autores moderados. Para o período estudado não foram observados grandes produtores em ceratocone, pois não foi encontrado $IP \geq 1$, ou seja, autores com produção igual ou maior que 10 artigos.

A distribuição geográfica dos autores concentra-se em quatro regiões do Brasil exceto a região Norte, uma vez que não foi mensurado nenhum trabalho para o período examinado. A maior concentração de autores ficou na região Sudeste, com 76,78%, revelando predominância do Estado de São Paulo, que apresentou uma alta concentração de autores, ou seja, 80,39% e, conseqüentemente, uma produção expressiva; em seguida, a região Nordeste, com uma proporção de 11,56%, com o Estado de Pernambuco liderando o *ranking* da região; já 11,06% da autoria dos artigos couberam à região Sul, com destaque para o Estado do Paraná. A região Centro-Oeste participou com o Estado de Goiás, representando 0,05% do total geral (Gráfico 2).

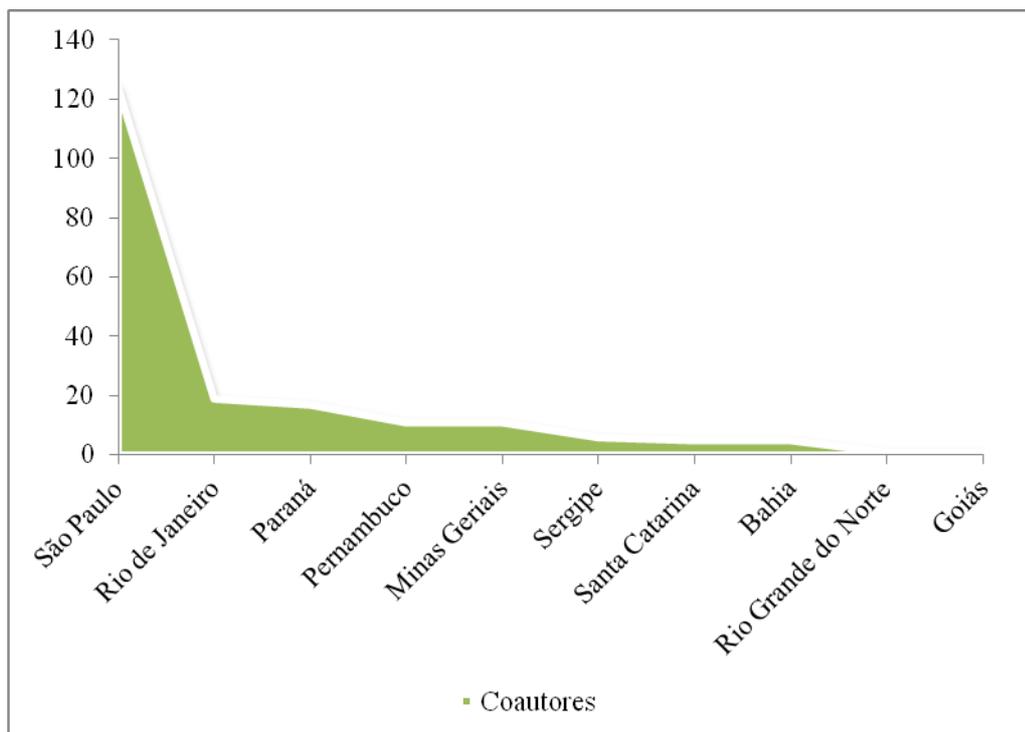


Gráfico 3: Distribuição geográfica dos coautores em Ceratocone (SciELO Brasil, 2001-2010)

Quanto à colaboração geográfica, verifica-se que 22,45% dos trabalhos foram em coautoria de nível interestadual e internacional, sendo que 3,39% dos coautores são de nacionalidades estrangeiras, especificamente do Canadá, Estados Unidos e Sérvia (estes não foram computados no gráfico 2).

A coautoria foi estudada pelo método da ARS, que compreendeu 7 autores que obtiveram uma produção igual ou superior a 3 artigos no período analisado (2001 – 2010), sendo esse o ponto de corte adotado para o estudo da macroestrutura da rede. Estes autores foram representados por uma notação alfanumérica – A01, A02... A07; já para os demais coautores a notação foi composta somente de números – 1, 2, 3, 4... . Com essa notação foi estruturada a matriz simétrica, que originou o sociograma, que comportou a microestrutura da rede de coautoria em *ceratocone* (Figura 1); em seguida foram realizados estudos métricos com os indicadores já descritos na sessão *método e procedimentos*.

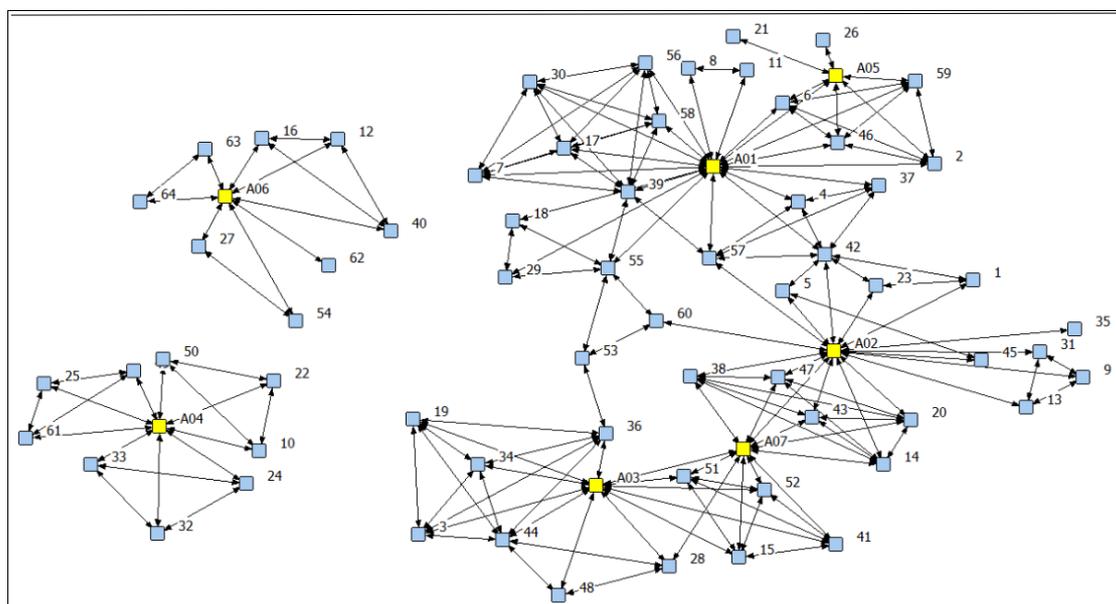


Figura 2: Microestrutura da rede de coautoria em Ceratocone (SciELO Brasil, 2001-2010))

A rede de coautoria em *ceratocone*, formada a partir dos autores com 3 ou mais de 3 artigos, estes representados na cor amarela (Figura 1), apresentou uma densidade (*density*) de 6,8%, indicando uma baixa conectividade entre os autores; assim os 71 coautores estabeleceram 353 ligações, mas poderiam estender a 4.970, podendo ressaltar uma rede com alta densidade (Quadro 4).

Quadro 4: Densidade da rede de coautoria em ceratocone (2001-2010)

Indicadores de densidade da rede de coautora em ceratocone			
Total de coautores	Número de ligações entre atores	Número de ligações possíveis	Densidade
71	338	4.970	6,8%

O grau de centralidade representa o quanto um autor ocupa uma posição central em relação aos demais. Os autores A01 e A02 apresentam os maiores níveis de centralização, ou seja, o maior número de colaboração nos artigos. Para Marteleto (2001, p. 76), “quanto mais central é um indivíduo, mais próximo ele está em relação à troca de comunicação, o que aumenta seu poder na rede”. No conjunto de todos os autores, o mínimo de colaboração foi igual a 1 e o máximo a 20, sendo a média de

conexão por autor de 4,7 com 3,24 de desvio padrão. O grau de centralidade da rede foi de 22,08%.

No quadro 5 são apresentados os indicadores de centralidades para os 5 primeiros autores com maior centralidade.

Quadro 5: Indicadores de centralidade da rede de coautoria em ceratocone (2001-2010)

Centralidade		Intermediação		Proximidade	
Código - Autor	%	Código - Autor	%	Código - Autor	%
A01 - SCHOR, P	28,57	A02 - SOUZA, LB	25,15	A02 - SOUZA, LB	4,81
A02 - SOUZA, LB	24,29	A01 - SCHOR, P	23,58	42 - ALLEMANN, N	4,78
A03 - LIPENER, C	17,14	A07 - SOBRINHO, N	13,41	57 - CHAMON, W	4,76
A07 - SOBRINHO, N	17,14	42 - ALLEMANN, N	9,15	A01 - SCHOR, P	4,76
A04 - MOREIRA, H	12,86	57 - CHAMON, W	8,43	60 - HOFLING-LIMA, AL	4,74

Quanto ao grau de intermediação (*betweenness centrality*), os autores A02 e A01 obtiveram os maiores graus, significando que, além de ocuparem a centralidade da rede, são os facilitadores na transferência de informação para os demais autores. Do conjunto de autores, 48 (67,61%) não possuem nenhum grau de intermediar a informação que circula na rede, o que significa uma concentração de transferência da informação em menos de 50% dos autores que compõem a microestrutura da rede, o que fica evidenciado pelos indicadores descritivos de intermediação, com média de 39,0; desvio padrão igual a 110,99 e coeficiente de variação de Pearson igual a 284,52%, denotando uma elevada dispersão.

Para o grau de proximidade (*closeness centrality*), os autores A02 e 42, seguidos por 57, A01 e 60 detêm a menor distância de um autor a outro, esse indicador tem como base a distância geodésica que significa a totalidade de nós e de laços que existe no caminho mais curto entre os nós. Os autores A01 e A02 ocupam posições de destaque na rede estudada em relação aos demais coautores; no entanto, o autor A02 tem uma posição mais estratégica do que A01.

CONCLUSÃO

Estudar o tema da Oftalmologia é conhecer uma dimensão de uma das áreas de estudos médicos que vem cada vez mais se desenvolvendo no Brasil e em outros países. Efetuar um recorte é conhecer ainda mais de perto uma fração de estudo da

Oftalmologia; assim, foi realizado um estudo da produção científica em *ceratocone*, que significa uma anomalia na córnea.

Os indicadores levantados indicaram como se processa a produção científica publicada em artigos de periódicos indexados no SciELO Brasil no período de 2001 a 2010, na temática *ceratocone*. Nesse período a média de registro no SciELO Brasil foi em torno de 5,0 artigos/ano e 4,2 de autoria. A área tem uma alta taxa de colaboração o que resulta em trabalhos de autoria múltipla, no entanto a densidade da microestrutura da rede de coautoria *estudada* foi considerada pequena. Apenas dois autores detêm a centralidade, ou seja, participam em maior intensidade como coautor sendo também os mediadores na transferência da informação.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Mauricio L. Crescimento e tendência da produção científica em epidemiologia no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. spe, ago. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000400012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 jun. 2011.

BEAVER, Donald de B. Reflections on scientific collaboration (and its study): past, present, and future. **Scientometrics**, v. 52, n. 3, p. 365-377, 2001.

BERMEO ANDRADE, Helga.; REYES LÓPEZ, Ernesto de los.; Bonavia Martín, Tomas. Dimensions of scientific collaboration and its contribution to the academic research groups' scientific quality. **Research Evaluation**, v. 18, p. 301-311, oct. 2009. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/beechn/rev>>. Acesso em 05 jul. 2011.

BEZERRA, Marcio Luís Soares; NEVES, Eduardo Borba. Perfil da produção científica em saúde do trabalhador. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 2, jun. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902010000200014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 jun. 2011.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **UCINET for Windows**: Software for social network analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002.

CAVALCANTE, Raika Augusta et al. Perfil dos pesquisadores da área de odontologia no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). **Revista brasileira em epidemiologia**, São Paulo, v. 11, n. 1, mar. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2008000100010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 jul. 2011.

CUNHA, Leo. Publicações científicas por meio eletrônico: critérios, cuidados, vantagens e desvantagens. **Perspectivas em ciência informação**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 77-92, jan./jun. 1997.

CRUZ, Angelo Antonio Alves Correa da et al. Impacto dos periódicos eletrônicos em bibliotecas universitárias. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 2, p. 47-53, maio/ago. 2003.

GLÄNZEL, W. Coauthorship patterns and trends in the sciences (1980–1998): a bibliometric study with implications for database indexing and search strategies, **Library Trends**, v. 50, n. 3, p. 461-473, 2002.

HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini.; HAYASHI, Carlos Roberto Massao.; LIMA, Maycke Young de. Análise de redes de co-autoria na produção científica em educação especial. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 84-103, mar. 2008, Disponível em <<http://www.ibict.br/liinc>>. Acesso em 8 jun. 2011.

KRETSCHMER, H. Author productivity and geodesic distance in bibliographic co-authorship networks, and visibility on the Web. **Scientometrics**, v. 60, n. 3, p. 409-420, 2004.

LIRA: Samira Valentim Gama et al. Produção científica sobre promoção da saúde nos cursos de pós-graduação brasileiros. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, set. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902009000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 8 jun. 2011.

LÓPEZ PIÑERO, J. M.; TERRADA, M. L. Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica. (III) Los indicadores de producción, circulación y dispersión, consumo de la información y repercusión. **Med. Clin.**, Barcelona, v. 98, p. 142-148, 1992.

MARTELETO, Regina Maria. Análise de redes sociais - aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81. Jan./abr. 2001.

MARTELETO; Regime Maria.; TOMAÉL, Maria Inês. A metodologia de análise de redes sociais. In: VALENTIM, marta Lígia Pomim (Org.) **Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação**. São Paulo: Polis, 2005. p. 81-100.

MATHEUS, Renato Fabiano; SILVA, Antonio Braz de Oliveira e. Análise de redes sociais como método para a ciência da informação. **DataGamaZezo - Revista de Ciência da Informação**, v. 7, n. 2, abr. 2006. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/abr06/F_I_art.htm>. Acesso: 8 out. 2009.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros. 1999.

- MIRANDA, Dely Bezerra de.; PEREIRA, Maria de Nazaré Freitas. O periódico científico como veículo de comunicação: uma revisão de literatura. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 375-382, set./dez. 1996.
- NEWMAN, M. E. J. Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results, **Physical Review E**, v. 64, n. 1, p. 016131-1-016131-8, 2001a.
- NEWMAN, M. E. J. Scientific collaboration networks. II. Shortest paths, weighted networks, and centrality, **Physical Review E**, v. 64, n. 2, p. 016132-1-016132-7, 2001b.
- OLIVEIRA, Ely Francina Tannuri de.; GRÁCIO, Maria Claudia Cabrini. Rede de colaboração científica no tema “estudos métricos”: um estudo de co-autorias através dos Periódicos do SciELO da área de ciência da informação. **Brazilian Journal of Information Science**, v. 2, n. 2, p. 35-49, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.bjis.unesp.br/pt/>>. Acesso em 8 jun. 2011.
- RÉGIS, Helder Pontes.; BASTOS, Antonio Virgílio Bittencourt.; DIAS, Sônia M^a Rodrigues Calado. Redes sociais informais: análise das redes de amizade, de informação e de confiança em incubadoras de base tecnológica no Recife. **Revista psicologia: organização e trabalho**, v. 7, n. 1, p. 32-56, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/rpot/article/view/2290/5403>>. Acesso em: 10 de jun 2011,
- RODRIGUES, Jorge Luis.; TOMAÉL, Maria Inês. As redes sociais e o uso da informação entre os pesquisadores de alimentos funcionais da UEL. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 6, n. 1, p. 15-37, jul/dez. 2008. Disponível em: <http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/sbu_rci/article/view/431/292>. Acesso em: 21 de jun. 2011.
- SOUZA, Paulo de Tarso Costa de. Metodologia de análise de redes sociais. In: MUELLER, Suzana P. M. (Org.). **Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação**. Brasília: Thesaurus, 2007. p. 119-148.
- SPINAK, Ernesto. **Dicionário Enciclopédico de Bibliometria, cienciometria e informetria**. Caracas: UNESCO, CII/II, 1996.
- STALEY, Kent W. Evidential Collaborations: epistemic and pragmatic considerations in “Group Belief”. **Social Epistemology**, v.. 21, n. 3, pp. 321–335, jul–Sep. 2007,
- VIEIRA, Letícia Alves.; MOURA, Maria Aparecida. Ciência da Informação brasileira e redes de colaboração acadêmica: diálogos, constituição e perspectivas. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 7, n. 14, p. 609-630, dez. 2010. Disponível em: < <http://www2.capes.gov.br/rbpg/index.php/numeros-publicados/volume-7-no-14>>. Acesso em: 21 jun. 2011.

WITTER, Geraldina Porto. Redes sociais e sistema de informação na formação do pesquisador. In: POBLACIÓN, Dinah Aguiar.; MUGNAINI, Rogério.; RAMOS, Lúcia Maria V. Costa (Orgs.). **Redes sociais e colaborativas em informação científica**. São Paulo: Agellara Editora, 2009. p. 169-201.

Como citar este artigo:

MACHADO, Raymundo. Produtividade dos autores em ceratocone: estudo longitudinal em artigos indexados no SciELO Brasil (2001-2010). **Rev. digit. bibliotecon. cienc. inf.**, Campinas, SP, v.11, n.1, p.1-20, jan./abr. 2013. ISSN 1678-765X.