

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

História e geografia da pesquisa brasileira em erosão do solo

Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em
Agronomia. Área de concentração: Solos e Nutrição de
Plantas

**Piracicaba
2007**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto
Engenheiro Agrônomo

História e geografia da pesquisa brasileira em erosão do solo

Orientador:
Prof. Dr. **GERD SPAROVEK**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em
Agronomia. Área de concentração: Solos e Nutrição de
Plantas

Piracicaba
2007

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Barretto, Alberto Giaroli de Oliveira Pereira
História e geografia da pesquisa brasileira em erosão do solo / Alberto Giaroli de
Oliveira Pereira Barretto. - - Piracicaba, 2007.
120 p. : il. + CD-ROM

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Bibliometria 2. Erosão 3. Geoprocessamento 4. Historiografia I. Título

CDD 631.45

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| RESUMO..... | 5 |
| ABSTRACT..... | 7 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 1.1 Contextualização do trabalho | 9 |
| 1.2 Objetivos..... | 11 |
| 2 DESENVOLVIMENTO..... | 12 |
| 2.1 Revisão bibliográfica..... | 12 |
| 2.1.1 Pesquisa em solo (Ciência do Solo) | 12 |
| 2.1.2 Pesquisa em Erosão (<i>Erosion Science</i>)..... | 18 |
| 2.2 Material e métodos | 25 |
| 2.2.1 Compilação de artigos (Fase 1) | 25 |
| 2.2.2 Desenvolvimento do Banco de Dados <i>BIBLIO_INF</i> de análise bibliométrica (Fase 2) | 28 |
| 2.2.2.1 Sistema de Cadastro Básico do <i>BIBLIO_INF</i> | 31 |
| 2.2.2.1.1 Cadastro de autores..... | 32 |
| 2.2.2.2 Cadastro de instituições ou agências financiadoras..... | 32 |
| 2.2.2.3 Cadastro de periódicos | 34 |
| 2.2.2.4 Cadastro básico de artigos | 34 |
| 2.2.3 Sistema de Cadastro Temático do <i>BIBLIO_INF</i> | 35 |
| 2.2.3.1 Conjunto I – Definição do sujeito e objeto da pesquisa | 37 |
| 2.2.3.2 Conjunto II – Definição dos objetivos..... | 38 |
| 2.2.3.3 Conjunto III – Definição das interfaces acadêmica e geográfica | 40 |
| 2.2.3.3.1 Interface acadêmica | 40 |
| 2.2.3.3.2 Interface geográfica | 41 |
| 2.2.3.4 Sistema de Operações do <i>BIBLIO_INF</i> | 46 |
| 2.2.3.4.1 Interface-SIG | 49 |
| 2.2.3.4.2 Consultas de Abrangência Temática e Territorial | 51 |
| 2.2.3.4.2.1 Definição do cálculo dos Índices IATr e IATm | 52 |
| 2.2.4 Cadastramento de dados (Fase 3) | 52 |
| 2.3 Resultados e discussão | 54 |
| 3 CONCLUSÕES | 80 |
| REFERÊNCIAS | 82 |
| BIBLIOGRAFIA CONSULTADA | 97 |
| ANEXOS..... | 105 |

RESUMO

História e geografia da pesquisa brasileira em erosão do solo

Há poucos estudos em história da ciência do solo e no Brasil essa matéria praticamente ainda não recebeu atenção pela comunidade científica. Este trabalho focaliza a formação da pesquisa brasileira em erosão do solo a partir de uma análise bibliométrica e geográfica. Foi feita uma compilação de todos os artigos científicos publicados sobre o tema por autores vinculados a instituições brasileiras e subsequente armazenamento em um modelo de banco de dados dimensional estruturado especificamente para esse objetivo. Indicadores quantitativos foram calculados e a geografia da pesquisa mapeada por meio de consultas SQL e ferramentas de geoprocessamento. Os resultados apontaram para uma gênese recente da pesquisa brasileira em erosão do solo e a uma centralização da produção científica e formação de linhas em instituições e autores do Sul e Sudeste do Brasil. Ainda, a análise dos dados temáticos indicou uma convergência ao enfoque da erosão sob uma perspectiva eminentemente agrícola e grande ênfase à pesquisa dos fatores do modelo USLE de estimativa de erosão.

Palavras-chave: Bibliometria; Geoprocessamento; Erosão; Historiografia

ABSTRACT

History and geography of brazilian soil erosion research

Studies of soil science history are rare and Brazilian scientific community has not given attention to this subject yet. The present study focus on the formation of brazilian soil erosion research from a bibliometric approach. A wide set of published scientific papers was organized into a relational database an analized by means of SQL queries and GIS tools. Quantitative indicators were calculated and the research geography mapped. The results point to a quite recent genesis of brazilian soil erosion research and its tendency to be centralized in a few institutions and authors from South and Southeast of Brazil. Furthermore, thematic data analysis indicates a convergence in erosion studies mainly under an agricultural perspective, and a great emphasis on USLE soil erosion prediction model.

Keywords: Bibliometrics; GIS; Erosion; History

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do trabalho

Este trabalho é uma revisão bibliográfica que focaliza a pesquisa brasileira em erosão do solo, não se tratando de um estudo epistemológico porque não pretende fazer uma crítica de princípios e sim uma revisão histórica de como se formou e o que representa, atualmente, esse ramo da pesquisa.

O artigo científico é indubitavelmente a principal forma de divulgação da pesquisa em ciência do solo. Dados da CAB Abstracts[®] e Web of Science[®] (ISI) analisados por Hartemink (1999), mostram que desde a década de 1960 até o final da década de 1990, o número de publicações nessa área aumentou continuamente (5% ao ano), atingindo em 1999, aproximadamente, 10.000 publicações por ano, das quais 70% escritas em inglês e apenas 100 classificadas como monografias ou livros-texto. Existe hoje no mundo um grande número de revistas especializadas em ciência do solo, entre as quais 60 são consideradas as mais importantes e, segundo Yaalon e Arnold (2000), há, aproximadamente, 50.000 cientistas do solo trabalhando em instituições de pesquisa ao redor do mundo.

Evidentemente, a conceituação de solo e dos processos relacionados em sua formação, exploração e desgaste só vieram a se firmar no século XX após longo período de maturação. É saliente que, no caminho percorrido por essas concepções e conceitos, o lastro de conhecimento produzido pela pesquisa teve papel determinante, e a compreensão dessa história, além de favorecer a definição de focos na pesquisa atual, pode certamente ajudar no posicionamento diante de atores (sociedade civil, políticos, tomadores de decisão e *stakeholders*) que impelem a pesquisa a repensar o seu papel em um mundo em constante transformação (HARTEMINK, 2004; BOUMA, 2005).

O Brasil, como país periférico ao desenvolvimento científico no princípio do século XX, teve papel coadjuvante na construção das bases do que viria a se chamar ciência do solo e mais precisamente ao que tardiamente se configurou como um conjunto de pesquisa em erosão do solo. Sanchez (1972), em uma ampla revisão bibliográfica que procurou compilar os estudos mais significativos em diversas áreas da ciência do solo até a década de 1970, concluiu que relativamente pouca pesquisa básica em erosão e escoamento superficial havia sido feita na

América Latina até então. Nesse trabalho, aproximadamente 1000 resumos foram pesquisados e apenas um artigo produzido pela pesquisa brasileira foi citado¹.

Por outro lado, Arvanitis e Chatelin (1994) apontaram que a pesquisa recente em ciência do solo desenvolvida pela comunidade científica de países em desenvolvimento deveria ser analisada com cautela através de ferramentas bibliométricas² dada a crescente e ativa participação que vinha sendo demonstrada por alguns grupos de pesquisa oriundos dessas comunidades no cenário da pesquisa mundial. De fato, consultas atuais à base de dados Web of Science® (ISI) com os tópicos “Soil” e “Soil and Erosion” resultam em uma colocação do Brasil entre os 20 principais países (Tabela 1), segundo o número de artigos publicados, remarcando a importância da pesquisa brasileira na ciência do solo e, mais especificamente na pesquisa em erosão.

Tabela 1- Ranking de países segundo a base de dados bibliográficos Web of Science®, a partir dos tópicos "soil" e "soil and erosion"

| Ranking | Busca tópico “soil” | | | Busca tópico “soil and erosion” | | |
|---------|---------------------|------------|------------|---------------------------------|------------|-----------|
| | País | Nº artigos | % de 17747 | País | Nº artigos | % de 3047 |
| 1 | USA | 4526 | 25.5 | USA | 1026 | 33.7 |
| 2 | GERMANY | 1740 | 9.8 | CANADA | 257 | 8.4 |
| 3 | AUSTRALIA | 1185 | 6.7 | AUSTRALIA | 253 | 8.3 |
| 4 | PEOPLES R CHINA | 1172 | 6.6 | ENGLAND | 193 | 6.3 |
| 5 | CANADA | 1116 | 6.3 | PEOPLES R CHINA | 183 | 6.0 |
| 6 | RUSSIA | 1062 | 6.0 | SPAIN | 170 | 5.6 |
| 7 | ENGLAND | 982 | 5.5 | GERMANY | 163 | 5.3 |
| 8 | FRANCE | 927 | 5.2 | NETHERLANDS | 148 | 4.9 |
| 9 | BRAZIL | 877 | 4.9 | FRANCE | 132 | 4.3 |
| 10 | JAPAN | 855 | 4.8 | BELGIUM | 123 | 4.0 |
| 11 | SPAIN | 778 | 4.4 | RUSSIA | 110 | 3.6 |
| 12 | NETHERLANDS | 609 | 3.4 | BRAZIL | 90 | 3.0 |
| 13 | INDIA | 470 | 2.6 | ISRAEL | 77 | 2.5 |
| 14 | ITALY | 436 | 2.5 | ITALY | 57 | 1.9 |
| 15 | NEW ZEALAND | 412 | 2.3 | NIGERIA | 42 | 1.4 |
| 16 | BELGIUM | 409 | 2.3 | JAPAN | 40 | 1.3 |
| 17 | SWEDEN | 386 | 2.2 | INDIA | 39 | 1.3 |
| 18 | DENMARK | 372 | 2.1 | NEW ZEALAND | 36 | 1.2 |
| 19 | SCOTLAND | 353 | 2.0 | MEXICO | 32 | 1.1 |
| 20 | SWITZERLAND | 278 | 1.6 | NORWAY | 26 | 0.9 |
| | Total | 17747 | | Total | 3047 | |

Entretanto, estudos bibliométricos em ciência do solo são raros e pouco esforço sistemático nesse sentido foi feito. McDonald (1994) investigou o desenvolvimento e as tendências da ciência do solo empregando técnicas bibliométricas. Greenland (1997) fez uma

¹ Bertoni e Pestana (1964), p. 3-11.

² A bibliometria é definida como a análise estatística de material bibliográfico. A bibliometria surgiu como intenção em se desenvolver ferramentas que elucidassem questões gerais de determinado ramo da ciência operando sobre grandes bases de dados bibliográficas (ISI, PASCAL, BIOSIS, CAB Abstracts, etc.). Para uma visão geral, ver Courtial (1990).

revisão histórica do que havia sido publicado nas 11 edições de “Soil Conditions and Plant Growth” entre 1912 e 1988. Hartemink (2001) analisou os 100 volumes da revista Geoderma publicados entre 1967 e 2001.

1.2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho são: (i) reconstituir a linha histórica da pesquisa brasileira em erosão do solo publicada na forma de artigos científicos; (ii) identificar os principais atores institucionais e individuais, delimitar o papel de cada um e estimar a abrangência geográfica do conjunto da pesquisa produzida.

Para isso, partiu-se de duas revisões históricas que envolvem a evolução dos conceitos de “solo”, e “erosão”. O intuito desse capítulo de revisões foi introduzir a base conceitual e histórica a partir da qual se formou a pesquisa brasileira em erosão do solo na expectativa de que, com isso, se pudesse contribuir para o seu entendimento como ramo da ciência.

Em um segundo momento, foi feita uma acurada compilação e análise de todo o material (artigos) disponível sobre a pesquisa brasileira em erosão do solo. Nessa etapa, foram empregadas ferramentas de bibliometria e Tecnologia de Informação (geoprocessamento, bancos de dados, Sistema de Informação Geográfica - SIG) que agilizaram as análises e permitiram ampliar o alcance de uma revisão bibliográfica tradicional.

Finalmente, discutiram-se os dados seguindo uma linha de progresso da crônica (simples ordenação cronológica) até a crítica, de tal maneira que o intuito em contribuir para a compreensão da pesquisa brasileira em erosão do solo sob uma perspectiva histórica fosse satisfeito.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

2.1.1 Pesquisa em solo (Ciência do Solo)

A ciência do solo é relativamente jovem, pode-se dizer que ela se apropriou de ferramentas e técnicas de ciências básicas como a química, biologia, física, matemática e as aplicou em problemas de cunho agrícola ou ambiental. Nesse processo, ela foi levada por direito à condição de ciência autônoma com o desenvolvimento de suas próprias técnicas e ferramentas. Ao contrário das outras subdisciplinas da ciência do solo, a única que foi sistematicamente negligenciada foi a história (VAN BAREN et al., 2000). São poucos os estudos em história da ciência do solo, embora desde 1982 a Sociedade Internacional de Ciência do Solo (ISSS), reconhecendo a importância desse tipo de estudo, instituiu uma força-tarefa cujo tema de discussão central foi “História, Epistemologia e Sociologia da Ciência do Solo”. Boulaine (1994) aponta a existência de três principais publicações existentes sobre o tema: Giesecke (1932) em alemão, Krupenikov (1981) em russo e Boulaine (1989) em francês. Nenhuma dessas publicações foi consultada para se escrever esse capítulo, ou por barreira lingüística, ou por dificuldade de acesso. Entretanto, foram consultadas duas sínteses relativamente recentes³, bem como um artigo da Sociedade Americana de Ciência do Solo⁴ e um estudo sobre epistemologia da ciência do solo editado no início da década de 1980 pela O.R.S.T.O.M.⁵, que compõem uma esclarecedora revisão da conceituação de solo. Não serão feitas referências a esses textos todas as vezes que forem usados; serão citadas apenas obras que representaram marcos na história da ciência do solo.

O exame da história dos estudos sobre o solo revela três enfoques distintos quanto à maneira como o solo tem sido considerado enquanto objeto de estudo: o enfoque edafológico, o enfoque geológico e o enfoque pedológico. A partir da década de 1980, entretanto, uma série de artigos começou a levantar a hipótese de uma mudança de paradigma na ciência do solo para um novo enfoque ligado fortemente a aspectos ambientais (GARDNER, 1993; GREENLAND, 1991; HILLEL, 1993; MENZEL, 1991; TINKER, 1985; WARKENTIN, 1994) e a concepção de um

³ Yaalon e Berkowicz (1997); Warkentin (1994).

⁴ Simonson (1968).

⁵ Marcos (1982).

cientista do solo mais engajado em questões sociais (BOUMA, 2001 e 2006; YAALON, 1996; YAALON; ARNOLD, 2000). No decorrer desta seção, haverá referências a esses diferentes enfoques procurando-se desenhar suas relações com os eventos mais relevantes na evolução da pesquisa em solo.

Ao se discutir a evolução da ciência do solo, é útil ter uma estrutura de diferentes períodos, mesmo tendo consciência das desvantagens de se dividir qualquer série contínua. Há sobreposições entre os períodos; a literatura retarda-se com as teorias; nem todos os indivíduos seguem as tendências gerais; e os períodos escolhidos refletem um viés nacional ou de determinada língua. Apesar disso, a seguinte periodização pode ajudar na reflexão sobre a evolução da ciência do solo.

As observações sobre solos devem ter precedido a história escrita. Os povos antigos teriam notado a capacidade dos solos de nutrir diferentes tipos de plantas e a relativa utilidade para uso em cerâmicas ou construções. Há observações sobre solos registradas de mais de dois mil anos atrás na Europa e Ásia. Várias informações que datam de milênios de experiência prática têm sido descobertas por estudos científicos nos últimos duzentos anos. O primeiro período engloba essa “arqui-ciência” do solo e deve ter terminado por volta de 1850, sendo tal data conveniente devido às várias mudanças que ocorreram nessa época. Von Humboldt publicou o livro *Kosmos*, no qual ele sintetizou tudo o que era então conhecido sobre o mundo natural⁶. As informações sobre solos incluídas no livro eram bem gerais, descritivas e geradas a partir de experimentos e do pensamento instintivo oriundo de problemas práticos de manejo do solo. O desenvolvimento e o uso experimental do arado de aiveca e das semeadoras, e a experiência com o cultivo, o preparo da terra, a drenagem, e com o crescimento da lavoura, tinham levado a um considerável acúmulo de informações sobre solos. Antes de 1850, os cientistas ligados a disciplinas tais como química ou geografia contribuíram para o conhecimento sobre solos, mas a maioria das idéias era discutida por “profissionais cavalheiros” em encontros de sociedades de agricultura e publicados em suas atas. Tais sociedades foram formadas no século XVIII nos países europeus e em suas colônias. Eles tinham uma base regional, como por exemplo, *Cartas e Artigos sobre Agricultura, Plantio & etc. Consagrada à Sociedade de Bath e do Oeste da Inglaterra para o Fomento da Agricultura, das Artes, da Manufatura e do Comércio*, iniciada em

⁶ HUMBOLDT, A. Von. **Kosmos**. Traduzido do alemão para o inglês. New York: Harper Book Co., 1850.

1780. Alguns periódicos foram publicados; o *Journal d'Agriculture Pratique* começou a ser publicado em 1838 na França.

As idéias ligadas ao objeto solo eram discutidas, portanto, com uma visão eminentemente de prática agrícola partindo da concepção de solo como um meio de crescimento para as plantas. Essa concepção (ênfase edafológica) data da pré-história e permanece até os dias de hoje como consenso em diversos meios, inclusive em algumas esferas do meio científico. Essa concepção está ligada à idéia de que o mérito do estudo do solo está em produzir conhecimentos que resultam, quando aplicados, em melhor ou mais eficiente utilização desse recurso natural para a produção de alimentos, fibras, madeira, óleos vegetais, etc. Segundo esse ponto de vista, o estudo do solo deve, em última análise, conduzir à formulação de princípios de valor para o desenvolvimento da agricultura.

O segundo período que pode ser colocado entre 1850 e 1910 foi uma época de experimentação muito mais intensa. A difusão da informação no livro *Organic Chemistry and Its Application to Agriculture and Physiology*, de Justus Liebig, durante os anos de 1840, pode ser considerado como o evento divisor de águas⁷. Tal livro convenceu as pessoas sobre os processos do solo relacionados ao suprimento de nutrientes para as plantas. A influência de Liebig deu suporte às teorias químicas de mais ou menos 1850 a 1870, enquanto as teorias da física do solo predominaram posteriormente e os aspectos biológicos foram acrescentados mais tarde ainda.

Muitas outras mudanças aconteceram rapidamente depois de 1850. A produção de fertilizantes fosfatados artificiais, o desenvolvimento de estações experimentais agrícolas e o desenvolvimento geral das ciências naturais empíricas foram importantes para a ciência do solo. Ao final desse período, livros didáticos similares aos que são hoje utilizados estavam disponíveis com tópicos muito parecidos com os livros atuais, cujos títulos indicavam um interesse no uso do solo. A primeira edição de *Soil Conditions and Plant Growth*, de E.J. Russell, publicado em 1912, é um exemplo dos vários livros didáticos publicados em diferentes países e línguas⁸. Durante esse período, foram feitos estudos em todas as subdisciplinas da ciência do solo, exceto em mineralogia. O primeiro volume de *Annales de la Science Agronomique* foi publicado em 1884.

⁷ LIEBIG, J. **Organic Chemistry and its applications to Agriculture and Physiology**. 1. ed. americana. Cambridge, Mass.: J. Owen, 1841.

⁸ RUSSEL, E. J. **Soil Conditions and Plant Growth**. London: Longmans, 1912.

As condições sociais e econômicas também tiveram uma grande influência sobre os estudos do solo. No leste dos Estados Unidos, como em outros países com recente ocupação européia, o cultivo intenso dos solos estava acarretando sua degradação e o fenômeno dos solos esgotados foi então reconhecido, colocando esse objeto na pauta das idéias do meio científico definitivamente. Grandes migrações de pessoas, especialmente na Europa, nas Américas e na Austrália, tiveram grande influência no uso da terra e nas teorias desenvolvidas na ciência do solo.

A ciência do solo foi se firmar solidamente apenas quando agro-geólogos (depois pedólogos) e químicos juntaram esforços em um tipo de estudo que começou a focar o solo como um recurso natural. Isso foi potencializado pelos primeiros congressos internacionais de ciência do solo no princípio do século XX, configurando o terceiro período, que vai de aproximadamente 1910 a 1945.

As classificações de solos antes de 1900 tinham como base características específicas, tais como capacidade de suporte de culturas e granulometria. O mapeamento do solo na Europa Ocidental tinha se tornado parte das pesquisas geológicas, sendo os solos vistos como produtos da desagregação de rochas, resultando na concepção de que o solo poderia ser estudado como uma atividade científica dentro do contexto da geologia, uma vez que é constituído, predominantemente, de material mineral proveniente de alguma rocha (enfoque geológico). Estudiosos como Ruffin, Hittchcock, Hilgard e Fallou, que eram pesquisadores de formação geológica, trataram o solo como rocha modificada e aplicaram os conhecimentos adquiridos nesses estudos a questões relativas à agricultura. A influência da Geologia no estudo do solo, ou melhor, o estudo do solo em bases predominantemente geológicas, estendeu-se até recentemente.

Como desdobramento do enfoque geológico, teorias acerca da gênese e classificação do solo com base nas características da paisagem foram introduzidas mundialmente no começo do século XX, a partir de estudos feitos na Rússia durante as últimas décadas do século XIX por um grupo de estudos liderados por Vasilii Dukuchaev. As idéias de Dukuchaev apareceram como uma resposta mais direta e particular à indagação sobre a natureza e origem do solo. A nova concepção (enfoque pedológico) do objeto solo definia-o como uma classe de corpos de ocorrência natural, com organização peculiar, que merece ser estudado como tal. Muito mais que a ecologia, a ciência do solo, como concebida pela escola russa no final do século XIX, era a ciência mais apta a proporcionar ao ser humano algum controle sobre o meio-ambiente.

Essa abordagem, segundo De'Sigmond (1935), marca, no início do século XX, o começo dos estudos do solo enquanto ciência. Vários periódicos nacionais e internacionais sobre a ciência do solo surgiram na virada do século. *La Pédologie* começou a ser publicado em São Petersburgo em 1899, com artigos em russo e resumos em francês. De 1928 a 1947, esse periódico apresentou dois títulos, *Pochvovedenie* e *Pedology*; somente o primeiro continuou a ser publicado posteriormente. *Internationale Mitteilungen für Bodenkunde* começou a ser publicado em 1911 e foi sucedido, em 1924, pelo *Proceedings of the International Society of Soil Science* nas três línguas oficiais dessa sociedade.

Cientistas da área de solos nos Estados Unidos estavam planejando criar uma sociedade no início do século XX, mas decidiram se unir à American Society of Agronomy quando essa foi formada em 1907 e começou a publicar o *Journal of the American Society of Agronomy*. Os vínculos da ciência do solo com a agronomia foram sempre mais fortes na América do Norte do que na Europa, onde a ciência do solo tinha um status mais independente ou começou como parte da química agrícola. Tais vínculos foram fortalecidos na África, Ásia e América do Sul devido à forte influência de cientistas americanos nessas áreas após 1945. Encontros internacionais de cientistas do solo aconteceram em Budapeste em 1909, em Estocolmo em 1910, em Praga em 1922, e em Roma em 1924, quando foi organizada a International Society of Soil Science (ISSS). O primeiro Congresso Internacional da ISSS aconteceu em Washington em 1927.

Periódicos com relatos acerca da pesquisa em ciência do solo iniciaram frequentemente como periódicos de pesquisa agrícola. O primeiro periódico agrícola canadense com literatura sobre ciência do solo começou em 1921 como *Scientific Agriculture (Revue Agronomique Canadienne)*, mudando para *Canadian Journal of Agricultural Science* em 1953. O *Canadian Journal of Soil Science (Revue Canadienne de la Science du Sol)* foi um dos produtos das publicações de periódicos especializados após 1957.

O período de 1945 a aproximadamente 1980 foi marcado por um número crescente de estudos empíricos em ciência do solo. O número de artigos publicados cresceu vertiginosamente, e o custo dos periódicos subiu tanto que impediu a maioria das bibliotecas de manter todas as publicações com artigos sobre ciência do solo. Muitos periódicos novos surgiram nessa época. Revistas com revisões temáticas começaram a aparecer, como por exemplo *Advances in Agronomy* e *Advances in Soil Science*, ambas publicadas nos Estados Unidos. Sociedades nacionais de ciência do solo foram formadas em muitos países depois dos anos 1950, já que o

crescimento da quantidade de cientistas possibilitou e ao mesmo tempo criou a necessidade do surgimento de entidades que agregassem grupos e estabelecessem intercâmbio de idéias.

Estudos de laboratório durante esse período foram geralmente feitos a partir de amostras de solos, que eram secos, triturados e peneirados, e experimentos de campo geralmente de curto prazo, cobrindo apenas uma estação da cultura. Métodos estatísticos para eliminar o efeito da variabilidade do solo se tornaram mais sofisticados na análise dos resultados dos experimentos e muitas das teorias acerca da ciência do solo foram detalhadas durante essa época. A classificação dos solos desenvolveu-se de sistemas que tinham como base a gênese do solo para sistemas que tinham como base características observáveis e mensuráveis dos solos. O sistema de classificação dos solos da Food and Agriculture Organization das Nações Unidas (FAO) e *Soil Taxonomy*⁹ dos Estados Unidos tornaram-se sistemas de comunicação internacional de informações sobre ciência do solo, apesar de a maioria dos países também manter sistemas que foram desenvolvidos considerando as diferenças locais de solo.

No final dos anos 1970, teve início a aplicação do conhecimento geral de solos no campo e em escalas (*landscape basis*) mais amplas (meso e macroescalas). Descobriu-se que muitos dos resultados experimentais não eram aplicáveis porque os processos que ocorrem no campo não tinham sido reproduzidos nos experimentos. Experimentos de curto prazo tiveram que evoluir para estudos de mudanças a longo prazo das características biológicas, físicas e químicas dos solos. Nos anos 1980, o número de experimentos de campo caiu, dando abertura à intensa inclusão de temas como modelagem e geoestatística. Já na década de 1990, os artigos focalizaram em grande medida trabalhos não experimentais (*desk studies*) e pôde-se observar um leve incremento em experimentos de campo com grande ênfase em aplicações.

Tais mudanças levaram à época atual da ciência do solo, em que os estudos levam em conta a paisagem, têm uma natureza ecológica, e questionam a sustentabilidade dos recursos naturais. De modo geral, é evidente que a pesquisa em solos nos últimos trinta anos ficou mais atenta a problemas ambientais e trabalhos específicos na área deram lugar a trabalhos com horizonte mais amplo, em contato com atores antes estrangeiros a pesquisa e centrados na solução de questões prementes tanto ambientais como concernentes à agricultura e na discussão do papel da ciência do solo nesse novo contexto. Outra transformação marcante foi o aumento em

⁹ SOIL TAXONOMY. USDA Agriculture Handbook, Washington, D.C., n. 436, 1975.

pesquisas de âmbito global. Há intenso interesse da comunidade científica em pesquisas envolvendo mudanças climáticas e bases de dados (metadados) de abrangência macro-escalar. A física do solo assumiu lugar da pedologia como destaque nas subdisciplinas da ciência do solo, o estudo de tópicos relacionados ao manejo de recursos naturais ganhou força, e, finalmente, o aumento no caráter multidisciplinar das pesquisas foi contínuo e tende a se perenizar como prática corrente na ciência do solo. Essas tendências foram evidentemente influenciadas e certamente são consequência da grande transformação operada pelo desenvolvimento tecnológico (TI), preocupação ambiental e globalização.

Em síntese, Warkentin (2006) interpreta o contexto da ciência do solo dos últimos 20 ou 30 anos como um novo paradigma em que um novo enfoque do objeto de pesquisa deva ser caracterizado. Em grande extensão, segundo o autor, a ciência do solo ampliou os horizontes do paradigma agrônomo-geológico-pedológico. A definição de solo como um substrato para o suporte de plantas ou como um produto do intemperismo de rochas ou como um corpo natural não atendem mais à concepção de pesquisa em que a ciência do solo está envolvida.

Outro ponto que merece destaque, porém de interesse menos abrangente e mais bibliométrico, é que os estudos da ciência do solo têm sido relatados em uma gama de periódicos cada vez mais ampla, acompanhado por um incremento vertiginoso do número de artigos publicados associado ao aumento no número de autores por artigo. Essa tendência tem muitas explicações, dentre as quais pode-se citar três complementares. Primeiro, há um fator sócio-científico, resultado da intensa pressão em publicar que ocorre em muitos institutos e universidades. Segundo, há o aumento do caráter intra e multidisciplinar das pesquisas, o que acaba agregando contribuições de diferentes especialidades, aumentando proporcionalmente a quantidade de autores por trabalho. Terceiro, o fato de aparentemente os co-autores serem efetivamente listados, o que não ocorria no passado. Nesse sentido, temos por um lado um fator negativo de pressão generalizada em publicar, e de outro, a emancipação de uma forma de trabalho científico menos individualizada, mas que pode dar crédito a pessoas que pouca contribuição efetiva tiveram no trabalho publicado (HARTEMINK et al., 2001).

2.1.2 Pesquisa em Erosão (*Erosion Science*)

A erosão do solo é um processo natural que faz parte do delineamento da paisagem há milhares de anos. Em termos geológicos, a erosão se complementa a outros processos na

delimitação de bacias de drenagem, na formação de vales e montanhas, enfim, na lenta formação do desenho da terra. A erosão ligada a atividades antrópicas é um processo percebido desde a antiguidade. Os primeiros registros que datam a percepção dessa associação são dos Sumérios (6.000 a.C.) e tacitamente revelam que a revolução neolítica que fixa o homem nômade cria um vínculo permanente entre uso do solo e a percepção do seu desgaste (BENNETT, 1939). Alguns autores apontam que a prática de terraceamento provavelmente é o método mais antigo de controle intencional de erosão. Essa afirmação é suportada pela identificação de sofisticadas técnicas de terraceamento entre os Chineses, Fenícios, Gregos, Romanos, Incas e Maias. Entretanto, acredita-se que essa prática seja apenas a mais persistente na paisagem e que provavelmente estava associada a técnicas de manejo que reconheciam a relação entre erosão acelerada dos solos e o declínio da produtividade agrícola que procuravam mitigar todos os fatores condicionantes da erosão.

Erosão é um tema complexo que envolve aspectos físicos, ambientais, econômicos, sociais e políticos. Nos últimos 100 anos de história, o principal enfoque da pesquisa foi nos aspectos físicos e só recentemente houve uma reconsideração¹⁰ no âmbito do debate científico dos aspectos econômicos e sociais. De qualquer forma, pode-se dizer que a preocupação com erosão foi responsável por um grande número de contribuições científicas à ciência do solo no decorrer do século XX.

A terminologia utilizada para descrever a erosão e processos correlatos é fruto do estudo da erosão sob múltiplas perspectivas e múltiplas disciplinas. Toy et al. (2002) distingue, em um âmbito acadêmico, dois tipos de enfoque do processo erosivo. O primeiro tem origem em uma visão geológica em que a erosão atua como elemento de configuração da paisagem e suas taxas atingem uma condição de equilíbrio com outros processos naturais (intemperismo, movimento de massas e deposição¹¹); o segundo tipo é observado quando as taxas naturais são aumentadas em função de perturbações no ambiente causadas por atividades humanas. Evidentemente, essa diferenciação não tem nenhuma importância quando se analisa o processo erosivo sob uma perspectiva puramente física; mas, quando aspectos sócio-econômicos e políticos são considerados no debate, a distinção é fundamental para subsidiar a discussão de idéias.

¹⁰ O termo reconsideração remete a uma volta. Isso se justifica pois, no início da década de 1930, os aspectos socio-econômicos figuravam como motor do debate científico que envolvia a pesquisa em erosão do solo.

¹¹ Uma distinção entre esses conceitos pode ser consultada em Toy et al. (2002), p. 20.

Do ponto de vista físico, entretanto, há consenso em definir a erosão como função dos processos físicos de desagregação, transporte e deposição, sendo influenciado por fatores relacionados ao clima, ao solo, à topografia e ao uso da terra (WISHMEIER; SMITH, 1978). Em um detalhamento terminológico, a erosão é dividida em “tipos” que se diferenciam em função do local em que atuam (*hillslopes*, *channel erosion*) e do seu agente (água, vento). O solo, nessa concepção, é apenas um material que está suscetível aos processos erosivos.

Se, por um lado, há objetividade na definição do processo erosivo, por outro lado a distinção entre erosão do solo e conservação do solo é difícil. O limite que separa um tema do outro é tênue e está envolvido por aspectos pouco claros. Pode-se dizer que o controle da erosão acelerada é frequentemente visto como a parte mais importante da conservação do solo, que por sua vez é um conjunto de idéias e práticas que visam à manutenção e melhoria da qualidade dos solos. Embora a preocupação acerca da qualidade dos solos seja antiga, o conceito é recente e sua quantificação ainda não foi bem definida¹². De todo modo, a qualidade do solo está ligada à diversidade potencial de uso que determinado solo oferece (WARKENTIN, 1994) e a conservação é uma preocupação social com múltiplas perspectivas, levando à criação de agências governamentais em muitos países para trabalhar com o controle da erosão.

Os projetos de controle da erosão ou conservação do solo são evidentemente mais antigos que a consideração da erosão como tema científico; começaram em 1890 na Rússia com V. Dokuchaev, por volta de 1850 na França com A. C. Surrel, e por inúmeros fazendeiros na Ásia, Mediterrâneo, América do Sul e África. Depois, no decorrer do século XX, tais projetos tornaram-se mais científicos como evidenciado nos estudos de W. C. Lowdermilk, W. H. Wishmeier e H. J. Harper.

A pesquisa em erosão teve uma gênese distinta na Europa e nos EUA. Enquanto na Europa a erosão, como tema científico, nasce ligada às disciplinas da geologia e da geomorfologia, recebendo desde cedo o status de ciência (*Erosion Science*) (FAVIS-MORTLOCK et al., 2001), nos EUA a pesquisa em erosão nasce da prática agrícola, da agronomia e principalmente de um programa nacional de conservação do solo. Nesse país, a principal porta de entrada e via de expansão da ciência do solo foi através da percepção da

¹² No Journal of Soil and Water Conservation (vol. 58, n. 4, 2003) encontra-se uma exaustiva discussão do conceito “*soil quality*” envolvendo dois grupos de pesquisadores. O primeiro, liderado por D. L. Karlen, posiciona-se afirmativamente em relação ao aperfeiçoamento do conceito, enquanto o segundo grupo, liderado por J. Letey, rejeita sistematicamente a validade e o respaldo científico do conceito.

gravidade dos efeitos da erosão acelerada e da decisão do presidente Franklin Roosevelt em usar a conservação do solo como estratégia de diminuir temporariamente a expansão agrícola e o aumento da produção durante a recessão econômica da década de 1930 (BOULAINÉ, 1994). O congresso americano fundou o Soil Erosion Service em 1933 que em 1935 virou um braço do United States Department of Agriculture – USDA, com nome alterado para Soil Conservation Service – SCS. Com o objetivo principal de atuar junto aos produtores, o SCS possuía divisões de levantamento de solos e pesquisa. Durante as atividades do SCS, mais de 3.000 distritos foram formados para combater a erosão. Em 1945, foi fundada a Soil Conservation Society (atualmente SWCS) e, em 1983, a World Association of Soil and Water Conservation – WASWC, com o objetivo de coordenar em uma escala mundial a pesquisa, a educação, o manejo e o controle da erosão.

Ao contrário das Sociedades de Ciência, a SWCS tinha um fim pragmático de solucionar problemas de conservação do solo identificados junto aos produtores rurais. Essa concepção e o peso do programa estatal de conservação do solo foram responsáveis, em grande medida, por um desenvolvimento da pesquisa em erosão paralela aos rumos e tendências que a ciência do solo desenhava. Essa distinção é latente na divisão da pesquisa americana em três sociedades de ciência, a saber, American Society of Agronomy (ASA), 1907; Soil Science Society of American (SSSA), 1936; e Soil Water Conservation Society (SWCS), 1945.

A atenção à história americana é importante para entender a gênese e as influências fundamentais no direcionamento da pesquisa brasileira em erosão. Esse foi um tema de enfoque da pesquisa em solos no Brasil pré-1970, centralizada no Instituto Agrônomo de Campinas e na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, que publicavam artigos na revista científica *Bragantia* fundada em 1941 (WAMBEK, 1994). Os primeiros textos brasileiros na área¹³ revelam bem um espelhamento dos conceitos e práticas advindos da experiência americana das décadas de 1930 e 1940, enfatizando-se a relação causal entre o depauperamento dos solos e o uso abusivo e rotineiro da terra pela agricultura, e sempre marcando o forte vínculo da erosão

¹³ CÉSAR, C. M. **Contribuição para o estudo da erosão e de seus principais determinantes**. 1952. Tese Catedrática (Solos e Nutrições de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1952. Esse texto cita ainda relatórios técnicos desenvolvidos na seção de conservação do solo do IAC por Marques, Grohman, Bertoni e Alencar.

com práticas agrícolas, tanto na prevenção como no controle. Essa gênese marcou conceitualmente a pesquisa brasileira em erosão do solo e teve reflexos na formação das linhas que foram seguidas até os dias atuais.

O início da atividade científica norte americana voltada ao problema da erosão está associado ao estudo de processos, atentando à erosividade da chuva e do vento, hidrologia, hidráulica do escoamento superficial, erodibilidade do solo e habilidade da cobertura vegetal em mitigar a erosão. As décadas de 1930 e 1940 representaram um período de intensa experimentação e acúmulo de dados, provenientes das estações experimentais criadas dentro do programa nacional de conservação do solo. No início da década de 1950, a pesquisa assumiu o objetivo de analisar os dados no sentido de criar modelos de predição e quantificação de erosão. Esse período foi marcado pela figura pessoal de Walt Wischmeier, cujo trabalho resultou no desenvolvimento do modelo conhecido como USLE (Universal Soil Loss Equation). A seqüência de marcos desse processo foi sintetizada por Laflen e Moldenhauer (2003) nos seguintes trabalhos:

- “Rainfall energy and its relationship to soil loss” (WISCHMEIER; SMITH, 1958);
- “Factors affecting sheet and rill erosion” (SMITH; WISCHMEIER, 1957);
- “Soil erodibility evaluations for soils on the runoff and erosion stations” (OLSON; WISCHMEIER, 1963);
- “Cropping-management factor evaluation for a Universal Soil Loss Equation” (WISCHMEIER, 1960);
- “A rainfall erosion index for a Universal Soil Loss Equation” (WISCHMEIER, 1959);
- 1ª publicação da USLE em um Agricultural Handbook, “A universal equation for predicting rainfall-erosion losses: An aid to conservation farming in humid regions” (WISCHMEIER; SMITH, 1961);
- 2ª publicação da USLE em um Agricultural Handbook, “Predicting rainfall-erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains: Guide for selection of practices for soil and water conservation” (WISCHMEIER; SMITH, 1965);
- 3ª publicação da USLE em um Agricultural Handbook, “Predicting rainfall-erosion losses: A guide to conservation farming” (WISCHMEIER; SMITH, 1978).

O debate em torno da USLE perdurou até a década de 1980 e permanece incrustado até hoje em determinadas esferas da ciência em erosão. O mérito é real e reside na eficiência em

transformar um enorme e virtualmente inacessível conjunto de dados em uma equação coerente e em uma informação útil. Além disso, e talvez o mais importante, a USLE expressa claramente os fatores que condicionam a erosão e indica que eles se relacionam como um produto e não de uma forma aditiva. Essa concepção intelectual teve influência marcante no desenvolvimento de outros modelos e na ciência em erosão como um todo.

A metodologia desenvolvida nos EUA que levou à USLE concluiu com sucesso os objetivos propostos, até mesmo no sentido prático de desencadear soluções técnicas eficientes de controle da erosão¹⁴. Mas, segundo Rose (1994), isso pode ter, de certo modo, atrasado ou mesmo obliterado o surgimento de novos temas centrais para encaminhamento da pesquisa na área, processo que seria esperado normalmente em qualquer outro ramo da ciência. Um exemplo concreto de temática preterida é o conceito de tolerância de perda de solo (T), definido em 1965 na segunda publicação da USLE e que permanece até hoje sem uma discussão científica efetiva (SPAROVEK; DE MARIA, 2003). Foster (2002) salienta, ainda, que embora o conhecimento teórico do processo erosivo tenha se desenvolvido nos últimos trinta anos, a ciência em erosão permanece essencialmente empírica e um esforço contínuo em geração de dados básicos deve ser levado a termo no mundo todo, à semelhança do ocorrido entre 1930 e 1970 nos EUA.

Como colocado no início desta seção, a pesquisa em erosão europeia teve uma gênese vinculada à geomorfologia, o que deu um caráter um pouco diferente ao direcionamento da pesquisa. É evidente, entretanto, que não se pretende isolar a pesquisa europeia da americana ou de qualquer outra; o recorte geográfico é uma generalização e pretende apenas orientar a discussão sobre a evolução da ciência em erosão. Em todo caso, durante as últimas décadas, a pesquisa europeia evoluiu de um enfoque puramente descritivo do processo erosivo em simples “plots” experimentais até profundos estudos da dinâmica espaço-temporal da erosão em complexas bacias hidrográficas. A pesquisa, conduzida através da interação da geografia, geomorfologia, hidrologia, agronomia e ciência do solo, implicou em uma diversidade de

¹⁴ O desenvolvimento de técnicas de controle de erosão na agricultura foi uma importante temática da pesquisa em erosão no mundo todo até a década de 1970. A partir desse período, o tema tendeu a se esgotar e cedeu espaço ao estudo teórico do processo erosivo e modelagem. Esse enfraquecimento talvez esteja relacionado ao advento e expansão da técnica de plantio direto que representou a maior revolução na história da agricultura moderna e no combate à erosão (MERMUT; ESWARANR, 2001; LANDERS, 2001). Não há uma estimativa global da área cultivada com essa técnica, mas estimativas recentes nos EUA indicavam aproximadamente 40% da área cultivada (REICOSKY et al., 1995; GRANT, 1997; LAL et al., 1999) e no Brasil quase 9 milhões de hectares (LANDERS, 2001).

enfoques e metodologias que dificultou a compreensão consensual da erosão do solo. Por exemplo, a pesquisa engloba estudos de longo e curto prazo, pequenas e grandes escalas, estudos de processo e desenvolvimento de técnicas de controle, modelagem e estimativa de risco e impacto, até recentemente incluir a avaliação de impactos socioeconômicos da erosão. A relevância do tema é atual e suficiente para implicar em políticas e diretrizes como: Water Framework Directive, European Commission Soil Thematic Strategy, Common Agricultural Policy (HELMING, 2006).

Boardman (2006), em uma revisão recente, conclui, entretanto, que as grandes questões da ciência em erosão não foram ainda respondidas (Tabela 2) e que a relutância ou inépcia em respondê-las afeta a credibilidade da produção científica nessa área.

Tabela 2 - As grandes questões não respondidas da ciência em erosão (adaptado de Boardman, J., 2006)

| Questão | Temática |
|--|------------------|
| <i>Onde a erosão ocorre?</i> | Escala |
| - <i>Global hotspots</i> | <i>Datasets</i> |
| <i>Por que ocorre?</i> | |
| - O grande cenário: Condicionantes socioeconômicos. | Causalidade |
| - Os detalhes: <i>runoff</i> , água, solo, etc. | |
| <i>Quando ocorre?</i> | |
| - Mudanças no tempo, sazonalidade, clima. | Temporalidade |
| <i>Quem deve ser culpado?</i> | |
| <i>Qual a seriedade do problema?</i> | Responsabilidade |
| - Magnitude, frequência. | |
| <i>Quem é afetado?</i> | |
| - Impactos <i>on-</i> e <i>off-site</i> . | Impactos |
| <i>Quanto custa?</i> | Economia |
| - Em curto prazo e em longo prazo. | |
| - Externalidades na agricultura . | |
| <i>Em qual escala temporal a degradação ocorre?</i> | |
| - Ameaça à agricultura e aos seres vivos de um modo geral. | Sustentabilidade |
| <i>Pode-se fazer alguma coisa?</i> | |
| - Efetividade na conservação. | Resultados |
| <i>Quem deve agir?</i> | |
| - Produtores, governo, sociedade civil, etc. | Ética e economia |
| <i>As ações valem à pena?</i> | |
| <i>Quais os riscos da erosão no futuro?</i> | |
| - Mudanças climáticas ou no uso da terra. | Predição |
| <i>Onde se concentrarão os riscos?</i> | |
| - Solos vulneráveis, comunidades vulneráveis. | |

Esse debate extrapola os objetivos primários desta pesquisa, mas entende-se que os métodos aqui desenvolvidos e os resultados alcançados convergem para essa temática e podem contribuir para sua discussão.

2.2 Material e métodos

Os métodos e instrumental utilizados são novos e foram concebidos para atender aos objetivos específicos desta pesquisa. A metodologia foi estruturada em três fases: a primeira consistiu na compilação de artigos relacionados ao tema “erosão do solo”; a segunda fase, de caráter mais extenso em tempo e esforços, foi o desenvolvimento de um sistema (Banco de Dados) de cadastramento e gerenciamento de banco de dados bibliográficos de interface ampla com Sistemas de Informações Geográficas (SIG); a terceira fase, também extensa em tempo, englobou a alimentação do sistema com dados (cadastramento). Cada uma das fases segue descrita detalhadamente.

2.2.1 Compilação de artigos (Fase 1)

A pesquisa brasileira em erosão do solo foi investigada a partir dos artigos publicados em periódicos nacionais ou internacionais por pesquisadores vinculados a instituições de pesquisa brasileiras até abril de 2007. O vínculo institucional da pesquisa teve, portanto, precedência hierárquica, como critério de inclusão da publicação na pesquisa, à nacionalidade dos autores. Esse ponto justifica-se pelo intuito em focalizar o papel e história institucional da pesquisa brasileira e não idiosincrasias curriculares de determinados pesquisadores brasileiros. É importante salientar que na compilação dos artigos não houve um julgamento do mérito ou qualidade dos periódicos. Ou seja, foi objetivo perscrutar todos os periódicos relacionados ao tema “erosão do solo” a despeito de avaliações feitas por órgãos oficiais ou a despeito da não inserção em bases de dados bibliográficas reconhecidas. O período selecionado foi de julho de 1949 até abril de 2007, englobando, portanto, quase 60 anos de pesquisa desde o primeiro artigo publicado no Brasil sobre o tema em 1949 pela revista *Bragantia* do Instituto Agrônomo de Campinas.

A definição de artigos científicos como elementos fundamentais a partir dos quais todo o trabalho seria desenvolvido foi pautada primeiramente pelo caráter sintético e modular que se encerra nessa forma de publicação, agilizando a leitura e a organização dos dados. Em segundo lugar, por ser inerente à composição de um artigo o objetivo explícito dos autores em

compartilhar a pesquisa com o resto da comunidade científica. Finalmente, porque os pesquisadores são cobrados institucionalmente a sintetizarem o resultado de seus trabalhos em artigos. Livros-texto, boletins, teses e dissertações não foram, portanto, considerados neste trabalho.

A compilação dos artigos teve três etapas. A primeira etapa pautou-se pela consulta a bases de dados eletrônicas (Web of Science, Science Direct) e esgotou as possibilidades de obtenção de textos completos através da internet por meio dos títulos contidos no Portal de periódicos CAPES (www.periodicos.capes.gov.br), e Portal SibNet (www.sibi.usp.br).

A estrutura da busca por artigos seguiu a seguinte orientação: “assunto” → “periódico” → “artigo”. Ressalta-se que essa estrutura não impõe restrição concernente a alguma área de interesse específica, isto é, não foi assumido previamente que a pesquisa brasileira focada em “erosão do solo” devesse, necessariamente, restringir-se às ciências agrárias, de tal sorte que áreas de pesquisa correlatas ou não (ciências exatas, biológicas e sociais) também foram inseridas na busca.

A segunda etapa da compilação de textos foi feita em bibliotecas e teve o objetivo de apreender os textos constantes em periódicos que não dispõem de textos completos na internet ou que em função da data de publicação não constam nas publicações eletrônicas. Essa coleta complementar foi em grande medida orientada pela leitura do conjunto de textos obtidos na primeira etapa o que não depõem contra o papel fundamental que textos advindos dessa etapa de coleta tiveram na crítica da pesquisa científica em erosão do solo como um todo. Nessas duas primeiras etapas foram selecionados 15 periódicos nacionais e 27 estrangeiros, compondo um conjunto de 302 textos completos publicados.

A terceira etapa desse processo consistiu na seleção dos textos que seriam analisados com mais acuidade e efetivamente cadastrados no sistema de banco de dados. Do conjunto de 309 artigos restaram 225 oriundos de 5 periódicos nacionais e 21 estrangeiros. Os critérios seguidos nessa triagem foram: (i) o periódico constar na base de dados ISI^{15, 16} e (ii) o tema erosão do solo ser central e não acessório na definição dos objetivos do trabalho publicado. A opção em se fazer

¹⁵ A única exceção a essa regra foi a Revista *Bragantia*, editada pelo Instituto Agronômico de Campinas. Esse periódico foi incluído mesmo não sendo indexado pela Base ISI em função do seu significativo valor histórico, já que essa é a única fonte de artigos relacionados à pesquisa brasileira em erosão do solo antes de 1977.

¹⁶ Os periódicos constantes na base ISI foram retroativamente analisados, isto é, os artigos foram considerados mesmo que a data de publicação fosse anterior à data de inserção do periódico na base ISI.

essa segunda seleção partindo da referência externa à Base ISI não compunha o plano original da pesquisa e surgiu da constatação de que aproximadamente 90% dos artigos pré-selecionados atendiam a esse critério, de modo que não houve perda significativa de informação e o ganho em não marcar o trabalho comparativo subsequente pelo pareamento forçado de elementos extremamente distintos foi plenamente justificado. Assim, periódicos de saliente aprovação pela comunidade científica tiveram maior visibilidade nesta pesquisa em função da abrangência editorial que inevitavelmente agregam aos textos. Os números de periódicos selecionados nas duas etapas constam na Tabela 33.

Tabela 3 - Periódicos nacionais e estrangeiros e respectiva quantidade de artigos selecionados (continua)

| Periódicos de edição estrangeira | | Seleção | |
|---|--|----------------|--------------|
| | | 1ª | Final |
| <i>Nome</i> | <i>Editor</i> | | |
| Agriculture, Ecosystems and Environment | Elsevier Science BV | 2 | 2 |
| Agronomy for Sustainable Development | EDP Sciences | 1 | 1 |
| American Journal Of Agricultural Economics | Amer Agricultural Economics Assoc | 1 | 0 |
| Biotropica | Assn Trop Biol | 1 | 0 |
| Catena | Elsevier Science BV | 2 | 2 |
| Computers & Geosciences | Pergamon-Elsevier Science Ltd | 2 | 2 |
| Earth Surface Processes and Landforms | John Wiley & Sons Ltd | 3 | 3 |
| Experimental Agriculture | Cambridge University Press | 1 | 1 |
| Geografiska Annaler | Blackwell Publ Ltd | 1 | 1 |
| Hydrological Processes | John Wiley & Sons Ltd | 1 | 1 |
| Hyperfine Interactions | Baltzer Sci Publ Bv | 1 | 0 |
| Interciencia | Interciencia | 1 | 1 |
| Journal Of Irrigation And Drainage Engineering-Asce | Asce-Amer Soc Civil Engineers | 1 | 1 |
| Journal Of Radioanalytical And Nuclear Chemistry | Springer | 1 | 1 |
| Journal Of Soil And Water Conservation | Soil Water Conservation Soc | 3 | 2 |
| Land Degradation & Development | John Wiley & Sons Ltd | 1 | 1 |
| Landbauforschung Volkenrode | Forschungsanstalt Fur Landwirt Braunschweig Volkenrode | 1 | 1 |
| Monitoring Of Changes Related To Natural And Manmade Hazards Using Space Technology | Pergamon-Elsevier Science Ltd | 1 | 0 |
| Plant And Soil | Kluwer Academic Publ | 1 | 0 |
| Radiation Physics And Chemistry | Pergamon-Elsevier Science Ltd | 1 | 1 |
| Soil & Tillage Research | Elsevier Science BV | 4 | 4 |
| Soil Science | Lippincott Williams & Wilkins | 1 | 1 |
| Soil Science Society Of America Journal | Soil Sci Soc Amer | 7 | 6 |
| Soil Use And Management | C A B International | 3 | 1 |
| Transactions Of The Asae | Amer Soc Agricultural Engineers | 1 | 1 |
| Tropenlandwirt | Verlag Tropenlandwirt | 1 | 1 |
| Water Resources Research | Amer Geophysical Union | 1 | 0 |

Tabela 3 – Periódicos nacionais e estrangeiros e respectiva quantidade de artigos selecionados (conclusão)

| Periódicos de edição nacional | | Seleção | |
|--|---|------------|------------|
| Nome | Editor | 1ª | Final |
| Anais da Academia Brasileira de Ciências | Academia Brasileira de Ciências | 2 | 0 |
| Anais da Escola de Agronomia e Veterinária ou Pesquisa Agropecuária Tropical | Univ. Federal de Goiás | 2 | 0 |
| Bragantia | Instituto Agronômico de Campinas | 18 | 15 |
| Brazilian Archives of Biology and Technology* | Inst Tecnologia Parana | 2 | 2 |
| Caatinga | Univ. Federal Rural do Semi-árido | 1 | 0 |
| Cadernos de Ciência e Tecnologia : CC&T | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária | 2 | 0 |
| Ciência e Agrotecnologia | Univ. Federal de Lavras | 2 | 0 |
| Ciência Rural | Univ. Federal de Santa Maria | 2 | 0 |
| Energia na Agricultura | Univ. Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho | 3 | 0 |
| Pesquisa Agropecuária Brasileira* | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária | 39 | 30 |
| Revista Agricultura Tropical | Univ. Federal de Mato Grosso | 1 | 0 |
| Revista Brasileira de Ciência do Solo* | Sociedade Brasileira de Ciência do Solo | 161 | 136 |
| Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental : AGRIAMBI | Asociación Latinoamericana y del Caribe de Ingeniería Agrícola; Univ. Federal de Campina Grande | 20 | 0 |
| Revista de Ciencias Agrarias | Univ. Federal Rural da Amazônia | 1 | 0 |
| Scientia Agrícola* | Univ. de São Paulo | 8 | 7 |
| Total edição estrangeira | | 45 | 35 |
| Total edição nacional | | 264 | 190 |
| Total | | 309 | 225 |

*Periódicos indexados na base ISI

Todos os artigos selecionados foram digitalizados e compõem um anexo digital (CD-ROM) a esta dissertação¹⁷.

2.2.2 Desenvolvimento de sistema (Banco de Dados *BIBLIO_INF*) de análise bibliométrica (Fase 2)

Em função do volume de informações coletadas, foi desenvolvido um sistema de gerenciamento e análise de bancos de dados¹⁸. O intuito em desenvolver o sistema foi agilizar consultas e gerar relatórios específicos que tivessem uma interface com Sistemas de Informações Geográficas – SIGs, viabilizando, assim, a espacialização de consultas de maior relevância.

O sistema é a rigor um banco de dados gerenciado na plataforma “Microsoft SQL Server 2005[®]”¹⁹ e munido de uma interface em “Microsoft Access 2003[®]”. Os relacionamentos,

¹⁷ Os artigos obtidos diretamente em formato digital não sofreram nenhum processamento e os obtidos a partir de pesquisa direta em biblioteca foram escanizados em formato PDF (anexo C).

¹⁸ O Banco de Dados encontra-se também no CD-ROM do anexo C (arquivo digital *BiblioInf.mdb*). O acesso aos artigos gravados no CD-ROM pode ser feito diretamente abrindo o arquivo PDF ou através de um link disponível no Banco de Dados *BIBLO_INF*.

¹⁹ Software de análise e gerenciamento de dados da Microsoft[®].

operações, consultas e interface com usuário foram desenvolvidas nas linguagens SQL e Visual Basic[®] especificamente para este trabalho.

O *BIBLIO_INF* possui uma estrutura de relacionamento, chamado de diagrama de banco de dados (Figura 1), que assume como base o cadastro de artigos científicos, ao qual estão vinculados os cadastros de instituições, autores, periódicos, temas, origem geográfica de dados das pesquisas, além de outras tabelas utilizadas para viabilizar a interface com SIG. Em todas as tabelas foram definidas chaves primárias²⁰ e imposta integridade referencial nos relacionamentos, representados na Figura 1 por um condutor, de modo que todos os valores inseridos em uma coluna de chave externa correspondem a um valor existente na coluna de chave primária relacionada. Essas regras garantem a robustez do banco de dados e consultas SQL. Além das tabelas dispostas na Figura 1, o banco de dados é composto por formulários de preenchimento de dados, consultas, macros e módulos lógicos. Esses elementos têm a função de simplificar a interface com o usuário (formulários) ou, compor a estrutura lógica de programação do sistema (consultas, macros e módulos lógicos).

²⁰ Chave primária: um ou mais campos (colunas) cujos valores identificam exclusivamente cada registro em uma tabela. A chave primária não pode permitir valores Nulo e deve sempre ter um índice exclusivo. É usada para relacionar uma tabela a chaves estrangeiras em outras tabelas.

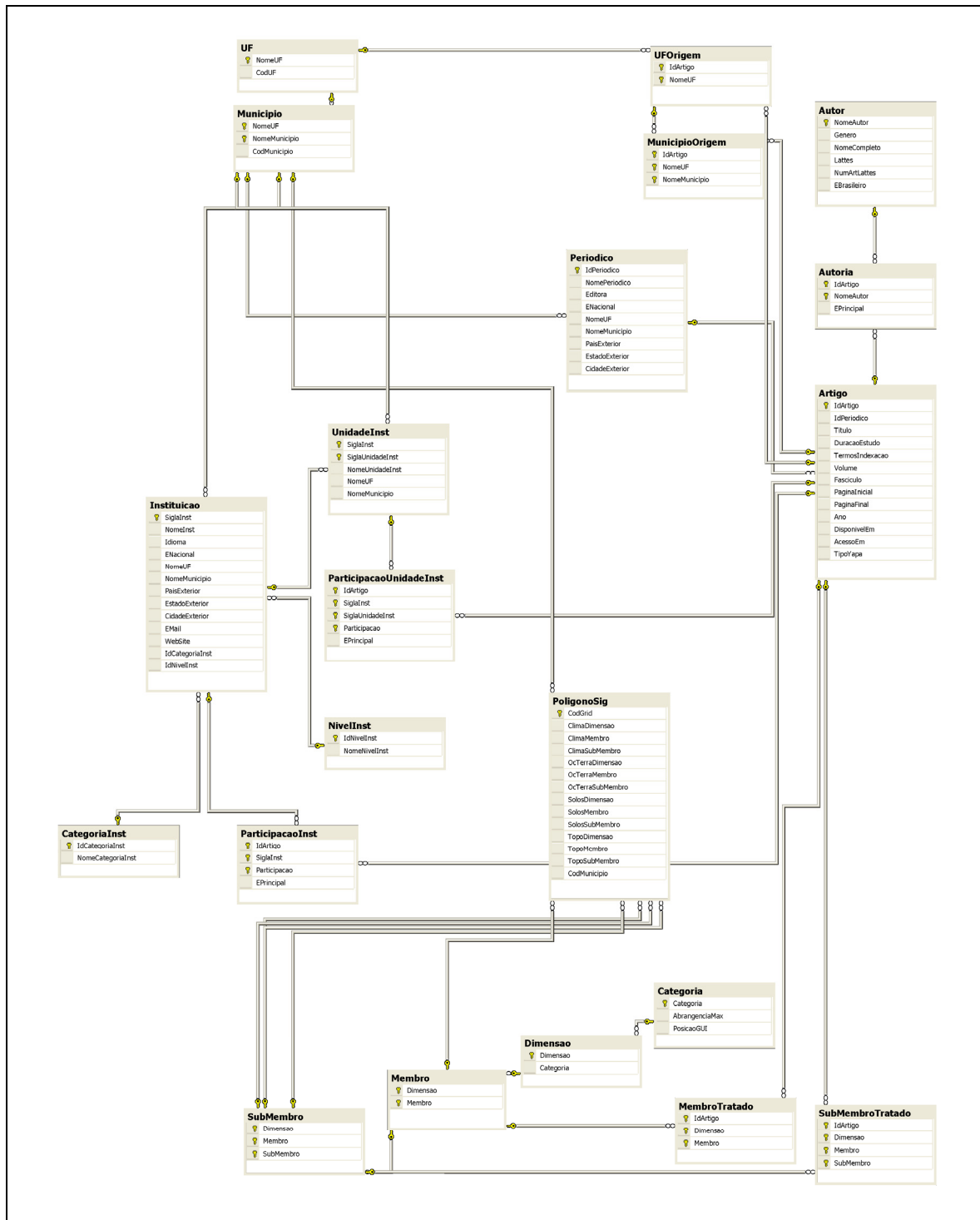


Figura 1 - Estrutura relacional (diagrama) do banco de dados operado pelo sistema BIBLIO_INF

O funcionamento geral e estrutural do banco de dados pode ser descrito em três partes. A primeira parte foi desenvolvida para abrigar uma estrutura de cadastro de dados básicos dos artigos como autoria, periódico fonte, ano de publicação, e etc. Isto é, nessa parte é feito o cadastro de todos os dados necessários para referenciar um artigo como elemento bibliográfico. A segunda parte do sistema é, assim como a primeira, também um cadastro de dados, mas se diferencia por possuir uma estrutura hierárquica de caracterização temática de artigos cujo intuito é descrever analiticamente o que e onde foi pesquisado em cada artigo. A terceira parte do sistema, por sua vez, opera consultas SQL e viabiliza o vínculo a um SIG que abriga amplo conjunto de informações georreferenciadas (solos, clima, vegetação, cidades, etc). Passa-se, agora, para uma descrição pormenorizada de cada uma das partes, que serão denominadas como “Sistema de Cadastro Básico” (1ª parte), “Sistema de Cadastro Temático” (2ª parte) e “Sistema de Operações” (3ª parte).

2.2.2.1 Sistema de Cadastro Básico do *BIBLIO_INF*

O objetivo principal do Sistema de Cadastro Básico é viabilizar o armazenamento de dados necessários para que cada artigo cadastrado no banco tenha informações suficientes que o caracterizem como elemento bibliográfico. Evidentemente, a estrutura foi aproveitada para possibilitar o cadastro de dados extras que pudessem ser úteis na discussão do papel das publicações em outros contextos. O Sistema de Cadastro Básico é composto pelos cadastros de autores, instituições, periódicos e artigos.

No sentido de desenvolver um sistema ágil de alimentação do banco, os cadastros de autores, instituições de pesquisa (ou agências financiadoras) e periódicos independem, no preenchimento, de qualquer vínculo com outras tabelas, permitindo a adição de registros nesses cadastros sem a necessidade de preenchimento concatenado de dados. Além disso, o cadastro de instituições foi estruturado como um espelho do Diretório de Instituições do CNPq²¹. Isto é, as informações requeridas no preenchimento, na grande maioria dos casos, foram obtidas pelo acesso à Plataforma Lattes (www.cnpq.br). O cadastro de periódicos seguiu uma rotina que não dispôs de nenhum modelo prévio, sendo pautado pelo objetivo de identificar a obra e permitir sua citação nas referências bibliográficas segundo as normas de teses e dissertações da USP.

²¹ O **Diretório de Instituições** (DI) é o componente da Plataforma Lattes concebido para promover as organizações do Sistema Nacional de CT&I à condição de usuárias da Plataforma e para ampliar as oportunidades de interação entre elas e o CNPq.

Detalhes de cada um dos cadastros e os campos requeridos encontram-se abaixo relacionados.

2.2.2.1.1 Cadastro de autores

O cadastro de autores é de preenchimento direto em uma única tabela de entrada de dados.

Os campos disponíveis seguem descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Descrição dos campos da tabela “Autor” do banco de dados *BIBLIO_INF*

| Nome do campo | Descrição do campo |
|------------------------------|--|
| <i>NomeAutor</i> | Nome resumido do autor constando o último sobrenome seguido das iniciais dos outros nomes |
| <i>Genero</i> | Gênero: Masculino, feminino ou não identificado |
| <i>NomeCompleto</i> | Nome completo do autor |
| <i>Lattes / NumAriLattes</i> | Existência de currículo na plataforma Lattes e o número total de artigos completos publicados em periódicos (constante no CV). |

A definição do tipo de vínculo que cada autor tem com os artigos é feita indiretamente através de uma tabela chamada “Autoria” cuja entrada de dados depende de formulário específico para preenchimento. Não há limite para número de autores de uma mesma publicação, mas deve-se necessariamente especificar qual é o primeiro autor (principal).

2.2.2.2 Cadastro de instituições ou agências financiadoras

O cadastro de instituições e agências financiadoras é o mesmo. Duas tabelas hierarquicamente dependentes compõem o cadastro de instituições, a tabela “Instituicao” e a tabela “UnidadeInst”. As unidades, entendidas como divisões de uma instituição principal, foram cadastradas apenas nos casos em que a diferenciação fosse relevante geograficamente (localização diferente, ex: Unesp/Fcav e Unesp/Feis); ou nos casos em que houvesse duas ou mais unidades com nítida diferenciação administrativa no mesmo local (ex: USP/Esalq e USP/Cena). Não foi considerada a diferenciação em departamentos de uma mesma unidade. Nas Tabela 5 e Tabela 6 estão descritos os campos encontrados para preenchimento no cadastro de Instituições e Unidades.

Tabela 5 - Descrição dos campos da tabela “Instituição” do banco de dados *BIBLIO_INF*

| Nome do campo | Descrição do campo |
|---|--|
| <i>SiglaInst</i> | Sigla que identifica a instituição |
| <i>NomeInst</i> | Nome completo da instituição (nome fantasia) |
| <i>Idioma</i> | Idioma da instituição |
| <i>ENacional</i> | Se a instituição é nacional ou estrangeira |
| <i>NomeUF/NomeMunicipio</i> | Unidade da Federação brasileira em que se localiza a instituição e o respectivo município. Este campo irá aparecer somente para instituições brasileiras. |
| <i>PaisExterior/ EstadoExterior/ CidadeExterior</i> | Nome do País estrangeiro a que a instituição está vinculada e respectivos Estado e Cidade. |
| <i>Email</i> | E-mail institucional para contato (preferencialmente da maior unidade hierárquica da instituição. Ex: presidência, reitoria, etc). |
| <i>WebSite</i> | Endereço da homepage da instituição |
| <i>IdCategoriaInst</i> | Categoria administrativa ou segmento econômico ao qual a instituição pertence. Opções disponíveis: ensino superior, ensino técnico, setor governamental, setor empresarial, setor privado sem fins lucrativos, setor exterior. |
| <i>IdNivelInst</i> | Nível de subordinação administrativa: Federal, estadual ou municipal. |

Tabela 6 - Descrição dos campos da tabela “UnidadeInst” do banco de dados *BIBLIO_INF*

| Nome do campo | Descrição do campo |
|-----------------------------|--|
| <i>SiglaInst</i> | Sigla que identifica a instituição |
| <i>SiglaUnidadeInst</i> | Sigla que identifica a unidade |
| <i>NomeUnidadeInst</i> | Nome completo da unidade (nome fantasia) |
| <i>NomeUF/NomeMunicipio</i> | Unidade da Federação brasileira em que se localiza a unidade e o respectivo município. |

O papel que a instituição assume na pesquisa é definido em um formulário específico e os registros são armazenados nas tabelas “ParticipacaoInst” e “ParticipacaoUnidadeInst”. As opções de participação são de autoria ou financiamento. Nos casos da instituição ter papel de financiamento e autoria, a regra foi classificá-la como instituição autora. Por outro lado, a definição de instituição financiadora significa que a relação com a pesquisa é apenas de financiamento. A definição de instituição autora tem, portanto, precedência hierárquica, em relação à definição de instituição financiadora. Além disso, em cada artigo foi definida uma instituição como principal. Esse caráter levou em consideração o local de experimentação, o vínculo institucional do primeiro autor e o contexto de desenvolvimento da pesquisa.

2.2.2.3 Cadastro de periódicos

O cadastro de periódicos é, à semelhança do cadastro de autores, de preenchimento direto e é composto por apenas uma tabela. O relacionamento com os artigos é de pertinência direta, isto é, não há nenhuma intermediação que distinga ou qualifique o vínculo. Os campos seguem relacionados na Tabela 7.

Tabela 7 - Descrição dos campos da tabela “Periódico” do banco de dados *BIBLIO_INF*

| Nome do campo | Descrição do campo |
|---|---|
| <i>IdPeriodico</i> | Chave primária de auto-numeração |
| <i>NomePeriodico</i> | Nome do periódico |
| <i>Editora</i> | Nome da editora/distribuidora ou do editor científico |
| <i>ENacional</i> | Define se a edição do periódico é nacional ou estrangeira |
| <i>NomeUF/ NomeMunicipio</i> | Nome da UF e Município a que está vinculada a editora |
| <i>PaisExterior/ EstadoExterior/ CidadeExterior</i> | Definição da localização da editora no caso de ser uma edição estrangeira |

2.2.2.4 Cadastro básico de artigos

O cadastro de artigos é o centro relacional do banco de dados. Isso está expresso na Figura 1 pelos vínculos estabelecidos entre a tabela “Artigos” e todos os outros grupos de tabelas. Em função da complexa rede de relacionamentos, o preenchimento de registros é feito em uma interface (formulário Artigo) sob a qual operam macros e módulos lógicos que viabilizam o vínculo aos outros cadastros, ao Sistema de Cadastro Temático de artigos e ao Sistema de Operações. Os dados requeridos pelo cadastro de artigos estão abaixo relacionados na Tabela 8.

Tabela 8 - Descrição dos campos da tabela “Artigo” do banco de dados *BIBLIO_INF*

| Nome do campo | Descrição do campo |
|--|--|
| <i>IdArtigo</i> | Chave primária de auto-numeração. |
| <i>IdPeriodico</i> | Chave de relacionamento com a tabela “periódico” |
| <i>Titulo</i> | Título da obra |
| <i>DuracaoEstudo</i> | Tempo, em meses, de duração da experiência. Quando não for aplicável, o código é “NA”. |
| <i>TermosIndexacao</i> | Palavras chaves. Este campo é copiado do artigo. |
| <i>Volume / Fascículo</i> | Volume e fascículo do periódico |
| <i>PaginaInicial / PaginaFinal</i> | Página inicial e final do artigo no periódico |
| <i>Ano</i> | Ano de publicação do artigo |
| <i>DisponivelEm / AcessoEm</i> | Campos para publicações eletrônicas, resultando no endereço eletrônico e na data de acesso |

No formulário “Artigo” de preenchimento, existe um campo para definição de origem da pesquisa. O registro dessa informação é feito em uma tabela intermediária, chamada “MunicipioOrigem”, e se refere à origem dos dados primários da pesquisa. Em caso da pesquisa trabalhar com dados secundários ou em caso da pesquisa ser de cunho estritamente não experimental, a sede ou origem é considerada a própria instituição sede.

2.2.3 Sistema de Cadastro Temático do *BIBLIO_INF*

O principal objetivo do Sistema de Cadastro Temático é estruturar a informação que cada artigo porta, de modo que seja possível atuar sobre essas informações com ferramentas de banco de dados e geoprocessamento. Para isso, foi criado um sistema de descrição temática que pode ser entendido como uma decodificação da informação original da pesquisa em elementos estruturais. Em outras palavras, o objetivo dessa descrição é encaixar o artigo em uma estrutura hierárquica de tópicos que sintetiza os temas, métodos e localiza geograficamente a pesquisa focalizada.

Para atender a esses objetivos, foi criado um módulo de registro de dados hierárquico. Há quatro níveis entre os quais existe uma relação de pertinência, como exemplificado na Figura 2. O 1º nível foi chamado de “categoria”, o 2º nível de “dimensão”, o 3º nível de “membro” e o 4º nível de “sub-membro”.

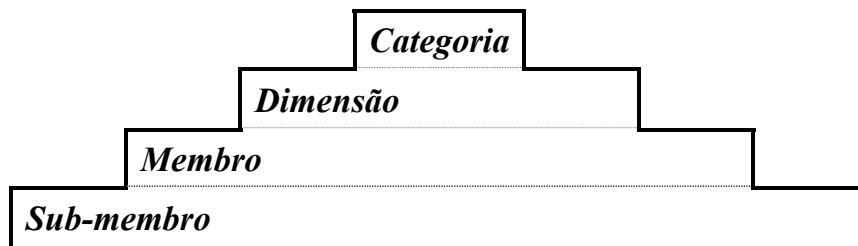


Figura 2 – Estrutura de classificação hierárquica do Sistema de Cadastro Temático de artigos

A estrutura do sistema foi concebida para funcionar de modo dinâmico e pode ser alterada a qualquer momento pelo usuário. Entretanto, a definição dessa estrutura é a base em que serão alicerçadas as análises e, conseqüentemente, a qualidade das conclusões depende funcionalmente da qualidade de concepção dessa estrutura de classificação de artigos. Diversos modelos foram testados para o caso específico que trata essa dissertação, qual seja, a pesquisa brasileira de erosão do solo. A opção escolhida estruturou a classificação em três conjuntos de categorias com finalidades específicas. É importante ressaltar que a divisão em conjuntos é teórica e não faz

parte da estrutura do banco de dados, que segue necessariamente o modelo da Figura 2. Existe, entretanto, uma correspondência que será, evidentemente, apontada.

O primeiro conjunto é de preenchimento obrigatório para qualquer publicação e define sinteticamente o objeto que o trabalho em questão focaliza. Evidentemente, o tema central já foi predefinido (erosão do solo), mas nesse primeiro conjunto apresenta-se “**o quê** da erosão do solo” está sendo estudado e qual o nível dimensional em que o trabalho foi desenvolvido. Esse 1º conjunto corresponde no banco de dados à categoria “Sujeito”. O segundo conjunto, também de preenchimento obrigatório, define os **objetivos** do trabalho ou em que âmbito a finalidade do trabalho está inserida, correspondendo à categoria “Objetivo” do banco de dados. Finalmente, o terceiro conjunto, mais extenso, abrange duas interfaces que o trabalho caracterizado pode desenvolver: uma interface não geográfica e uma interface geográfica. A não geográfica, nomeada “acadêmica”, mostra as pontes substanciais com outros ramos da ciência que podem ser estabelecidas nos objetivos, métodos, resultados ou até mesmo nas conseqüências temáticas que o trabalho encerra; a interface geográfica, por sua vez, caracteriza o meio físico em que a pesquisa foi desenvolvida e para o qual ela pode ser válida, responde à questão “**onde?**” e viabiliza, com isso, a espacialização da informação contida na pesquisa. Esse terceiro conjunto corresponde no banco de dados às categorias: “Interface acadêmica”, “Geografia” e “Uso rural”. A organização entre os conjuntos está simplificada na Figura 3.

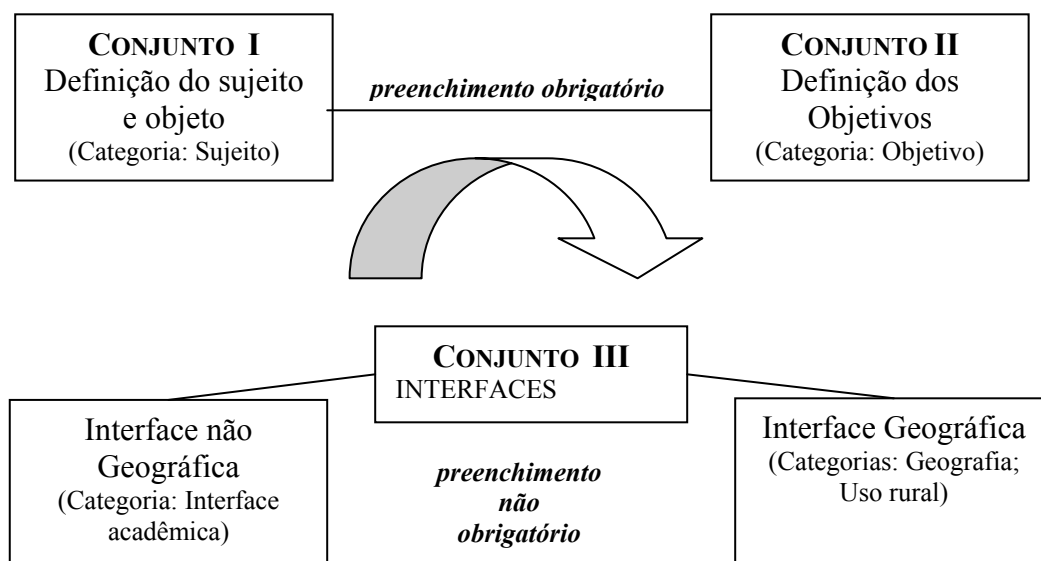


Figura 3 - Organização dos conjuntos de classificação de artigos do Sistema de Cadastro Temático do *BILIO_INF*

O Sistema de Cadastro Temático possui uma interface que é acessada a partir do formulário “Artigo” do *BIBLIO_INF*. Em seguida, cada um dos conjuntos será descrito detalhadamente e as regras de preenchimento apresentadas.

2.2.3.1 Conjunto I – Definição do sujeito e objeto da pesquisa

O conjunto I do cadastro temático refere-se à categoria “Sujeito” do banco de dados *BIBLIO_INF*, que é composta por três dimensões: Dimensão espacial, Tipo de erosão e Fatores. A seleção de pelo menos um dos membros de cada dimensão é obrigatória para todos os artigos cadastrados no sistema.

- *Categoria:* Sujeito
 - *Dimensão:* Dimensão espacial - Esta dimensão refere-se ao plano espacial em que o trabalho foi desenvolvido, variando desde a definição de uma pesquisa pontual em parcelas até estudos em macro-escalas (conjuntos de bacias hidrográficas, Estados ou países). O membro “não dimensional” refere-se a estudos em que não é possível definir uma dimensão física, principalmente nos casos em que não há experimentação.
 - *Membro:* Pontual
 - *Membro:* Microbacia
 - *Membro:* Bacia
 - *Membro:* Macro-escala
 - *Membro:* Não dimensional
 - *Dimensão:* Tipo de erosão - Classificação da erosão física segundo o agente erosivo (água, vento) e local em que atuam.
 - *Membro:* Eólica
 - *Membro:* Hídrica
 - *Submembro:* Entressulcos
 - *Submembro:* Sulcos
 - *Submembro:* Voçorocas
 - *Dimensão:* Fatores - Assume-se a definição da erosão como processo resultado da interação de cinco fatores espelhando os fatores básicos de composição da Equação Universal de Perda de Solo (USLE). Os fatores selecionados devem ser

relevantes na proposição das hipóteses, nos métodos adotados ou nas conclusões da pesquisa. O fator T relaciona o máximo de erosão tolerada em função de qualquer aspecto, podendo ser físico, agrônômico, ambiental, econômico ou social.

- Membro: Chuva [R]
- Membro: Solo [K]
- Membro: Topografia [LS]
- Membro: Uso da terra [CP]
- Membro: Tolerância [T]

2.2.3.2 Conjunto II – Definição dos objetivos

O conjunto II do cadastro temático refere-se à categoria “Objetivo” do banco de dados *BIBLIO_INF*. Essa categoria é composta por quatro dimensões: Processo, Controle, Predição, Impactos e Planejamento. A regra de preenchimento desse conjunto é ligeiramente diferente do conjunto I, ou seja, é obrigatória a seleção de pelo menos uma das dimensões até o nível de membro, sendo dispensável a seleção de um membro em cada uma das dimensões.

- *Categoria*: Objetivo
 - *Dimensão*: Processo - Distinção física dos processos que compõem o processo erosivo.
 - *Membro*: Desagregação
 - *Membro*: Transporte
 - *Membro*: Deposição
 - *Dimensão*: Controle - O princípio relacionado a esse item é o objetivo em investigar elementos que alteram a taxa de erosão, como manutenção da cobertura vegetal, rotação de culturas, plantio direto, minimização da movimentação do solo, adição de MO ou aditivos químicos (PAMs), terraceamento, canais escoadouros, etc.
 - *Membro*: Práticas de cobertura ou manejo do solo
 - *Membro*: Obras hidráulicas
 - *Dimensão*: Predição - Principais modelos de predição e quantificação de erosão. Optou-se por uma classificação simplificada apenas nomeando os modelos sem

nenhuma preocupação em diferenciá-los em termos de funcionamento ou de embasamento (físicos, empíricos, mistos). Uma caracterização mais complexa extrapolaria o intuito de agrupar sinteticamente a produção científica brasileira em erosão do solo.

- Membro: USLE e modificações
 - Membro: WEEP (Water Erosion Prediction Project)
 - Membro: Isótopos (^{137}Cs)
 - Membro: SWAT
 - Membro: GCM (General Circulation Models)
 - Membro: Outros
- *Dimensão: Impactos* – As pesquisas classificadas nessa dimensão têm em comum a quantificação do impacto da erosão e a classificação foi em função dos objetivos da quantificação e das conclusões que resultaram. Foi dada ênfase, portanto, no contexto geral de avaliação do impacto.
- *Membro: Agrônomo* – avaliação de impacto da erosão na produtividade, desenvolvimento das culturas ou qualquer prática agrônomoica.
 - *Membro: Ambiental* – avaliação do impacto *off-site* da erosão em recursos naturais como reservatórios, matas ciliares, etc.
 - *Membro: Econômico* – avaliação do impacto monetário da erosão em qualquer contexto.
 - *Membro: Físico* – Quantificação de sedimentos produzidos ou *Runoff*. Pode também estar relacionada ao impacto da erosão na estrutura do solo ou na perda de nutrientes. Em qualquer dos casos, a quantificação deve estar presente.
 - *Submembro: Estrutura*
 - *Submembro: Perda de água*
 - *Submembro: Perda de elementos químicos*
 - *Submembro: Perda de solo*
 - *Membro: Social* – Avaliação do impacto da erosão em qualquer fenômeno social.

- *Dimensão*: Planejamento ou outras aplicações – Nessa dimensão estão agrupados objetivos que concernem ao tema erosão, mas que extrapolam o processo físico e local.
 - *Membro*: Assistência Técnica
 - *Membro*: Educação
 - *Membro*: Pesquisa e desenvolvimento
 - *Membro*: Planejamento do uso da terra
 - *Membro*: Políticas públicas

2.2.3.3 Conjunto III – Definição das interfaces acadêmica e geográfica

O conjunto III de categorias do *BIBLIO_INF* é o conjunto de interfaces, isto é, nesse conjunto serão armazenadas as informações dos artigos que providenciam pontes de conhecimento, no caso da interface acadêmica, ou que localizam a pesquisa no espaço, no caso da interface geográfica. As duas interfaces têm lógica de construção e regras de preenchimento distintas, portanto serão apresentadas separadamente.

2.2.3.3.1 Interface acadêmica

A interface acadêmica é composta por apenas uma categoria e uma dimensão. O preenchimento não é obrigatório em qualquer um dos níveis.

- *Categoria*: Interface acadêmica
 - *Dimensão*: Interface acadêmica.
 - *Membro*: Ciências Agrárias
 - *Submembro*: Biologia/Microbiologia
 - *Submembro*: Fertilidade/Química agrícola
 - *Submembro*: Física do solo
 - *Submembro*: Gênese
 - *Submembro*: Manejo/Produção vegetal/Fitotecnia
 - *Membro*: Ciências Exatas e da Terra
 - *Submembro*: Agrometeorologia
 - *Submembro*: Engenharias

- *Submembro:* Geociências
- *Submembro:* Geoprocessamento
- *Membro:* Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas
 - *Submembro:* Economia
 - *Submembro:* Filosofia
 - *Submembro:* Geografia
 - *Submembro:* História
 - *Submembro:* Sociologia/Antropologia

2.2.3.3.2 Interface geográfica

A interface geográfica é composta por duas categorias e tem particularidades que a diferenciam logicamente no preenchimento de todas as outras. Nesse conjunto são definidas as condições de meio físico em que a pesquisa se desenvolveu e para as quais supostamente essa pesquisa teria aplicabilidade. Evidentemente, há pesquisas cuja abrangência geográfica não pode ser definida. São os casos de estudos básicos de processo erosivo ligados à física, ou então estudos que envolvem a dissertação sobre um aspecto teórico da erosão como o fator T, ou ainda temas que não envolvem experimentação e estão apenas portando algum modelo de planejamento agrícola, projeto de política pública, etc. Apesar disso, grande parte dos artigos envolvem algum tipo de experimentação ou então a definição clara do contorno físico da pesquisa, de modo que são passíveis de serem caracterizados pelo conjunto de itens presentes nas categorias da interface geográfica.

Salienta-se que “Interface Geográfica” é apenas um nome dado a um conjunto de categorias do banco de dados que tem o objetivo de **registrar** as informações necessárias para permitir a espacialização dos dados. Não se deve confundi-la com a interface do banco com Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que será descrita no contexto do Sistema de Operações do *BIBLIO_INF*. Evidentemente, as categorias descritas nesta seção foram estruturadas a partir de bases de dados georreferenciadas de modo que, posteriormente, fosse possível espacializar consultas e informações.

A descrição geográfica deve ser padronizada para todos os artigos. A descrição é de pesquisas em erosão do solo, portanto deve se limitar a descrever os fatores do processo erosivo: Clima, Solo, Topografia e Uso da Terra. A descrição segue o *princípio da abrangência máxima*

presumida. Ou seja, *a priori*, a abrangência de uma pesquisa é assumida como máxima e a finalidade da descrição é fornecer os elementos restritivos da abrangência intrínsecos à pesquisa analisada. Isto é, quando a descrição de algum dos fatores da interface geográfica não for relevante na diferenciação da pesquisa, quer seja nos objetivos, métodos, materiais ou resultados, esta é considerada máxima. O máximo é definido, por conveniência, como a totalidade da superfície do Brasil.

O objetivo desse módulo é tentar descrever, para cada artigo cadastrado, o mais precisamente possível a situação (meio físico) em que a pesquisa foi desenvolvida. Evidentemente, não há bases de dados disponíveis com abrangência nacional para descrever todas as condições ou particularidades geográficas da pesquisa. Esta análise vai se limitar a tentar caracterizar o solo, o relevo, o clima e a cobertura vegetal em escala generalizada. Salienta-se: não é objetivo descrever a abrangência potencial da pesquisa, mas sim as condições em que a pesquisa foi construída para tentar estimar a área de aplicabilidade atual dos resultados da pesquisa.

Tal metodologia pode, evidentemente: (i) superestimar a área de aplicabilidade de pesquisas nos casos em que não é possível descrever as condições experimentais através do banco de dados generalizado; (ii) subestimar a aplicabilidade já que o raciocínio indutivo, comumente empregado, extrai de uma observação particular elementos de uso geral; (iii) subtrair o contexto histórico e geográfico das pesquisas antigas. A análise de material bibliográfico de diferentes épocas utilizando caracterização única e atual não permite entender a evolução da abrangência ou estimar a “importância geográfica da pesquisa” na época em que foi feita.

A interface geográfica é composta pelas categorias “Geografia” e “Uso rural” do banco de dados *BIBLIO_INF*. A primeira encerra os temas que têm bases de dados georreferenciadas e, a segunda, relaciona-se a bases de dados secundárias vinculadas a informações agregadas por municípios. O objetivo é estabelecer uma relação complementar entre ambas no processo de espacialização de bases de dados. O preenchimento de ambas as categorias não tem caráter obrigatório, posto que segundo o princípio da abrangência máxima presumida, assume-se o não preenchimento como seleção de todos os itens.

- *Categoria: Geografia*

Dimensão: Solos – Foi considerado como referência o Mapa de Solos do Brasil na escala 1:5.000.000 (IBGE, 2001 <http://www.ibge.gov.br/mapas/>). Essa base assume como padrão de legenda o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa,

2005). A correlação entre os diversos sistemas de classificação adotados no Brasil e no exterior foi baseada nas orientações do SiBCS (2005)²² e nas descrições pedológicas encontradas nos artigos. O intuito foi assumir uma classificação bastante generalizada, tendo como padrão de distinção o nível de ordem do SiBCS. Detalhamentos no nível de sub-ordem apenas foram considerados nos casos de grande relevância geográfica.

- *Membro:* ARGISSOLO
 - *Submembro:* Amarelo
 - *Submembro:* Vermelho
 - *Submembro:* Vermelho-Amarelo
- *Membro:* CAMBISSOLO
 - *Submembro:* Húmico
 - *Submembro:* Háplico
- *Membro:* CHERNOSSOLO
- *Membro:* ESPODOSSOLO
- *Membro:* GLEISSOLO
- *Membro:* LATOSSOLO
 - *Submembro:* Amarelo
 - *Submembro:* Bruno
 - *Submembro:* Vermelho
 - *Submembro:* Vermelho-Amarelo
- *Membro:* LUVISSOLO
- *Membro:* NEOSSOLO
 - *Submembro:* Flúvico
 - *Submembro:* Litólico
 - *Submembro:* Quartzarênico
 - *Submembro:* Regolítico
- *Membro:* NITOSSOLO

²²(SiBCS, apêndice H, 2005): “Correlação entre as classes do sistema e a classificação anteriormente usada na Embrapa Solos”. Apêndice I (SiBCS, 2005): “Correspondência aproximada entre SiBCS, WRB/FAO e Soil Taxonomy para classes de solos em alto nível categórico”.

- *Membro:* ORGANOSSOLO
 - *Membro:* PLANOSSOLO
 - *Membro:* PLINTOSSOLO
 - *Membro:* VERTISSOLO
- *Dimensão:* Clima – A referência georreferenciada utilizada foi o mapa de classificação climática do Brasil, segundo o sistema de Koepen (SPAROVEK et al., 2007). Através de ferramentas de geoprocessamento, foi criada uma relação de pertinência entre os municípios e o mapa de clima; portanto, há uma base de dados em que cada município está vinculado a uma ou mais classes climáticas. Na caracterização de um artigo, essa base é consultada relativamente à origem da pesquisa e a classe climática é definida. O clima interfere na erosão através do regime de chuvas, formação do solo e impacto sobre o crescimento vegetal. O elemento “Solo” já está atendido no item solo; portanto, a participação do clima na delimitação da abrangência da pesquisa deveria se limitar à influência sobre as chuvas e crescimento vegetal. Entretanto, uma vez que se está usando um nível de classificação do solo muito generalizado (ordens), optou-se por incluir o clima como refinamento da descrição do solo.
- *Membro:* A – megatérmicos (tropicais úmidos)
 - *Submembro:* Af
 - *Submembro:* Am
 - *Submembro:* As
 - *Submembro:* As’
 - *Submembro:* Aw
 - *Submembro:* Aw’
 - *Membro:* B – secos ou xerófitos
 - *Submembro:* Bs
 - *Submembro:* Bw
 - *Membro:* C – mesotérmicos (temperados quentes)
 - *Submembro:* Cf
 - *Submembro:* Cs

- *Submembro: Cw*
- Dimensão: Topografia – Fases de relevo: Qualificam condições de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos. As classes de relevo são definidas segundo o SiBCS (2005) e a fonte dos dados são do modelo de elevação digital do terreno gerado pelo programa *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) e retrabalhado por Miranda (2005). A declividade foi calculada a partir do DEM em uma resolução espacial de 90m. Esse dado foi classificado em quatro classes (Nulo; <12%; 12-20%; >20%).
 - Membro: Agricultável (0-20% declividade)
 - *Submembro: Mecanizável – Plano ou suave ondulado (0-12% declividade)*
 - *Submembro: Não mecanizável - Ondulado (12-20% declividade)*
 - Membro: Não agricultável - Forte ondulado ou montanhoso (> 20% declividade)
- Dimensão: Ocupação da terra – O objetivo desse item é caracterizar o uso da terra (cobertura) para o qual a pesquisa tem aplicabilidade. Essa informação é obtida a partir da descrição do experimento. A base de dados georreferenciada utilizada é o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 2004) que mostra as principais classes de cobertura vegetal do país, assinalando as formações remanescentes, que correspondem à vegetação que permanece preservada ou pouco alterada, e os antropismos, ou seja, as áreas afetadas pelas atividades humanas. Os dados originais foram agrupados nas classes abaixo relacionadas e através de ferramentas de geoprocessamento foi criada uma relação de pertinência entre os municípios e o mapa de vegetação conforme foi conduzido com o tema “Clima”. Na caracterização de um artigo essa base é consultada relativamente à origem da pesquisa e a classe de cobertura vegetal é definida.
 - *Membro: Florestas*
 - *Submembro: Floresta Estacional Decidual ou Semidecidual*
 - *Submembro: Floresta Ombrófila (aberta, densa ou mista)*
 - *Membro: Campos*

- *Submembro*: Savana
 - *Submembro*: Savana estépica - Caatinga
 - *Submembro*: Estepe
 - *Submembro*: Campinarana
- *Membro*: Áreas antropizadas
 - *Submembro*: Não urbanas
 - *Submembro*: Urbanas
- *Categoria*: Uso rural
 - *Dimensão*: Uso rural – A caracterização de uso rural é complementar à de cobertura vegetal e tem como objetivo armazenar no banco de dados *BIBLIO_INF* as principais culturas estudadas. Foram utilizadas como referência as culturas permanentes e temporárias da Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2006) e pastagens naturais e plantadas segundo o Censo Agropecuário 1995/96 (IBGE, 1998). A associação à lista de culturas dos levantamentos oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), deve-se ao potencial de espacializar a informação, mesmo que agregada no nível territorial município.
 - *Membro*: Culturas temporárias - Todas as culturas temporárias, segundo a Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2006).
 - *Membro*: Culturas permanentes - Todas as culturas permanentes, segundo a Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2006).
 - *Membro*: Pastagens
 - *Submembro*: Nativas
 - *Submembro*: Plantadas

2.2.3.4 Sistema de Operações do *BIBLIO_INF*




A terceira parte do sistema *BIBLIO_INF* é chamada de “Sistema de Operações”. A função desse sistema é integrar as tabelas dos cadastros básico e temático através de consultas SQL. Com isso, viabiliza-se a geração de informações agregadas e o geoprocessamento de resultados.

O Sistema de Operações usou como plataforma o sistema de OLAP (Online Analytical Processing) do Microsoft® SQLServer 2005 (Analyses Services). A base de qualquer sistema OLAP é o conceito de cubo multidimensional em que as tabelas de dados estão estruturadas em

um típico esquema em estrela (*star schema*). No "centro" da estrela, existe o que se chama *tabela de fatos*, rodeada por tabelas auxiliares, chamadas de dimensões. A tabela de fato conecta-se as demais dimensões por múltiplas junções e as tabelas de dimensões conectam-se com apenas uma junção a *tabela de fatos*. Por exemplo: A tabela que contém os registros de artigos é uma tabela de fatos, os artigos são fatos, portanto, que podem ser contados em função de algum critério, como autor principal, instituição, etc (dimensões). A contagem resultante é uma medida. As medidas derivam portanto dos registros das tabelas de fato e as dimensões derivam das tabelas de dimensões.

No *BIBLIO_INF* as dimensões, tabelas de fatos e as medidas utilizadas no cubo são:

- Tabelas de Dimensão: Artigo, Autor, Instituicao, TipoParticipacaoInst, Periodico, Municipio, AutoriaEprincipal, SubMembro, PoligonoSig. São usadas para filtragem e agrupamentos.
- Tabelas de Fatos: Artigo, Autor, Autoria, Instituição, ParticipacaoInst, Periódico, MunicipioOrigem, SubMembroTratado, SubMembroPoligonoSig, PoligonoSig. Ligadas às tabelas de dimensão é o que se procura filtrar, somar ou contar.
- Medidas (contagens): ContarArtigo, ContarAutor, ContarAutoria, ContarParticipacaoInst, ContarPeriodico, ContarMunicipioOrigem, ContarSubMembroTratado, ContarSubMembroPoligonoSig, ContarPoligonoSig.

As relações entre Dimensões e Medidas podem ser de quatro tipos. (i) Relação de Fato : a tabela da dimensão é a tabela de fatos. (ii) Relação Regular: a tabela da dimensão está ligada diretamente à tabela de fatos. (iii) Relação Referenciada : tabela de dimensão está ligada a uma tabela intermediária, que por sua vez está ligada à tabela de fatos. Exemplo: relação entre autoria e periódico através de artigo. (iv) Relação Muitos para Muitos : A tabela de dimensão está ligada a uma tabela de fatos intermediária. A tabela de fatos intermediária está ligada por sua vez a uma ou mais tabelas de dimensão intermediárias às quais a tabela de fatos está ligada. Ex: relação entre autoria e instituição. A tabela de fatos intermediária é ParticipaçãoInst e a tabela de dimensão intermediária é a tabela artigo. A Figura 4 abaixo sintetiza algumas relações entre dimensões e medidas do cubo.

| Dimensões | Medidas | | | | |
|--------------------|------------------|---------|------------------|-----------|-----------------|
| | Artigo | Autoria | Instituição | Periódico | MunicipioOrigem |
| Artigo | Artigo | Artigo | ParticipacaoInst | Artigo | Artigo |
| Autor | Autoria | Autor | Artigo | Artigo | Artigo |
| Instituição | ParticipacaoInst | Artigo | Instituição | Artigo | Artigo |
| Periodico | Artigo | Artigo | ParticipacaoInst | Periódico | Artigo |

Figura 4 – Algumas relações entre as medidas e as dimensões do cubo de análise multidimensional

As análises são feitas em uma interface de montagem de tabela que permite selecionar as dimensões e medidas de interesse e dar uma apresentação a esses dados. No exemplo da Figura 5, os artigos (fatos) foram contados (medidas) em função do periódico e tipo de solo tratado (dimensões).

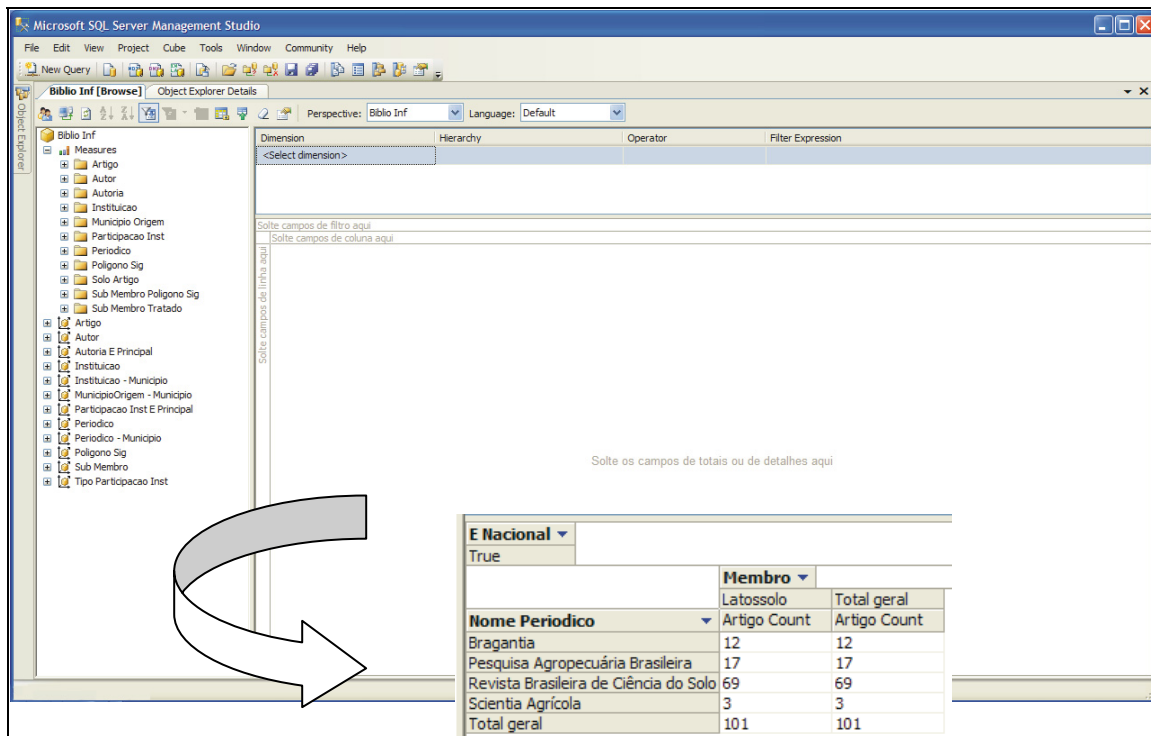


Figura 5 - Interface de operação do cubo de análise multidimensional

2.2.3.4.1 Interface-SIG

O Sistema de Operações do *BIBLIO_INF* está dotado com um mecanismo que viabiliza a espacialização de consultas que envolvam dados georreferenciados. Isso é feito através da comunicação do banco de dados com um Sistema de Informações Geográficas (SIG). O objetivo desta seção é explicar o funcionamento desse processo.

A chave do vínculo entre os dois sistemas é a descrição temática do artigo feita nas categorias do conjunto Interface Geográfica do Sistema de Cadastro Temático do *BIBLIO_INF*. Todos os temas da categoria Geografia foram baseados em mapas georreferenciados que abrangem todo o território nacional, de modo que os atributos de solo, clima, topografia e uso da terra utilizados na descrição dos artigos têm sempre uma equivalência a conjuntos de polígonos georreferenciados. Portanto, o relacionamento do banco de dados com os mapas é feito através da comparação entre os atributos de cada um.

Para otimizar o relacionamento e a geração de mapas, foi criado um *grid* regular em todo o território nacional com células de aproximadamente 150km² (Figura 6). Ao centróide geográfico de cada célula foi vinculado um código permanente e transferidos os atributos de solo, clima, topografia e uso da terra dos respectivos mapas georreferenciados. Dessa forma, toda a superfície do Brasil pôde ser descrita por uma lista de 58.113 códigos alfanuméricos, seguida de atributos do meio físico organizados na mesma estrutura hierárquica de dimensão, membro e sub-membro do Sistema de Cadastro Temático. Ou seja, o meio físico do território brasileiro foi resumido em um arquivo do tipo texto chamado “PoligonoSig” com a seguinte estrutura replicada na tabela de mesmo nome do *BIBLIO_INF*:

- [CodGrid]; [Dimensão]; [Membro]; [Submembro]; [CodMunicípio]. O último campo refere-se ao código do município no IBGE e serve para relacionar o banco de dados geográficos a qualquer consulta que envolva referência à divisão político-administrativa do Brasil (ex. origem das pesquisas).

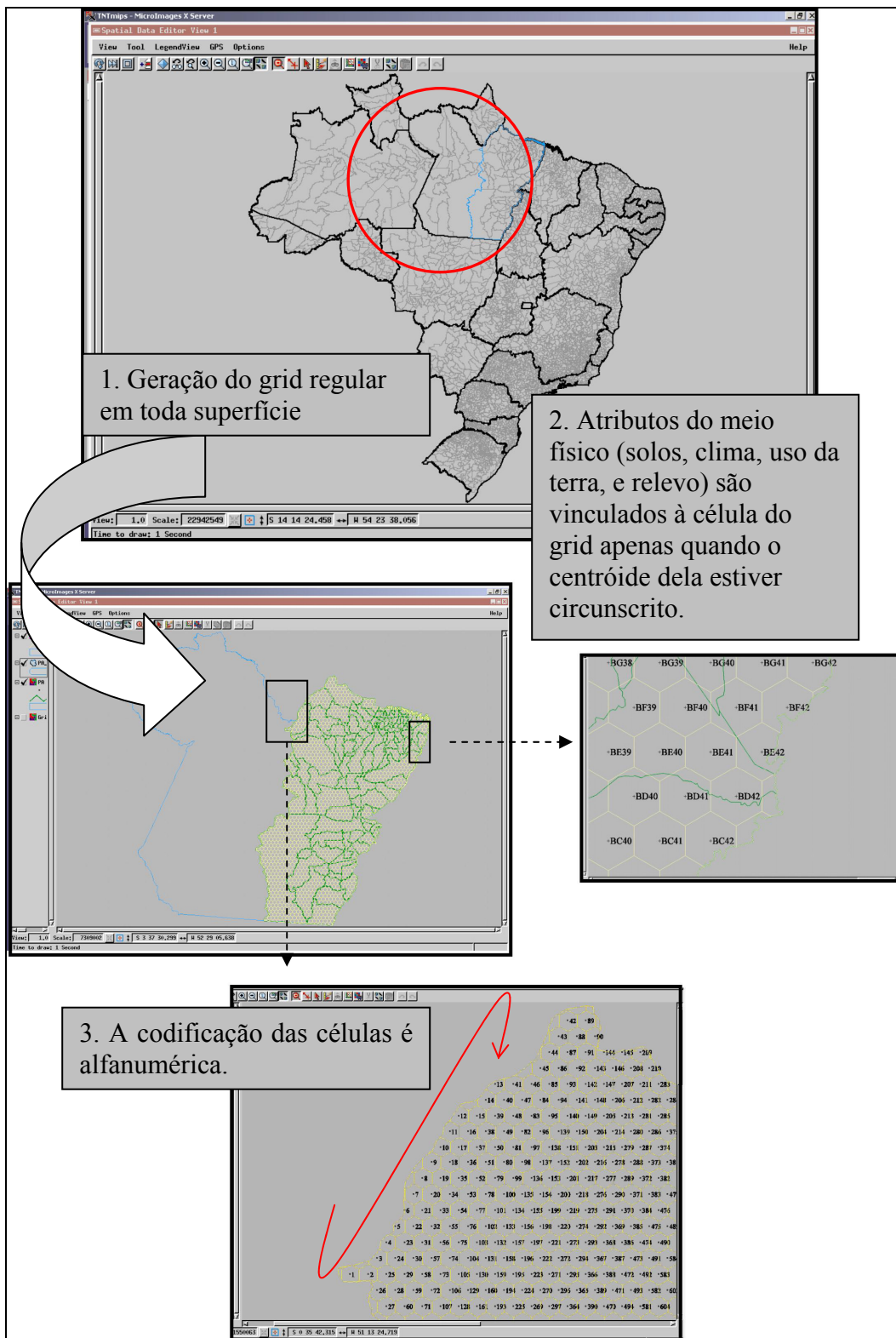


Figura 6 - Geração do grid de codificação da superfície do território Brasileiro

O artifício de sintetizar todos os dados georreferenciados em uma estrutura simples e comparável aos dados do *BIBLIO_INF* permitiu a inclusão do elemento geográfico como uma dimensão no cubo de análise multidimensional. Destarte, as consultas que envolvem o elemento geográfico são consultas de contagem que podem estar relacionadas ou a municípios ou a elementos da descrição temática do meio físico das pesquisas. As consultas temáticas foram classificadas em: Consultas de Abrangência Temática e Consultas de Abrangência Territorial.

2.2.3.4.2 Consultas de Abrangência Temática e Territorial

A estimativa da abrangência geográfica da pesquisa é baseada na comparação entre os atributos de meio físico da descrição dos artigos com os atributos de meio físico das células do *grid* em dois níveis de semelhança, gerando em cada célula, para cada artigo, dois índices que variam de 0 a 1:

- Índice de Abrangência Territorial (IATr): é igual a 1 quando os atributos de Solo e Clima e Relevo e Uso da Terra são os mesmos no artigo e na célula. Caso contrário, é igual a 0.
- Índice de Abrangência Temática (IATm): em cada coincidência entre os atributos de Solo, Clima, Relevo e Uso da Terra soma-se 0.25 ao índice.

Os dois índices são gerados em consultas SQL que podem agregar conjuntos de artigos a partir de filtros de interesse. Nessas agregações, o resultado para cada célula é a somatória dos índices IATm e IATr. As consultas SQL de abrangência territorial resultam em um número que varia de 0 a 225, discretamente, com incremento unitário, associado a cada célula do *grid*. Esse número é a contagem dos artigos que coincidiram com o polígono em todas as quatro dimensões geográficas comparadas (Solo, Clima, Relevo e Uso da Terra). O número pode evidentemente variar de 0, significando que nenhum artigo teve coincidência, a 225, nos casos em que todos os artigos do banco satisfizeram a coincidência total. Nas consultas SQL de abrangência temática, o intervalo também varia de 0 a 225 para cada célula do *grid*, porém a variação é discreta com incremento de 0.25. Ou seja, cada artigo pode somar à contagem 0, 0.25, 0.5, 0.75 ou 1, dependendo do número de dimensões (Solo, Clima, Relevo, Uso da Terra) coincidentes, portanto, cada coincidência acrescenta 0.25 na contagem de cada célula do *grid*. A consulta de abrangência temática é uma soma das frações de coincidência dos vários artigos com a célula do *grid*.

2.2.3.4.2.1 Definição do cálculo dos Índices IATr e IATm

Sendo: A = Conjunto das publicações em erosão do solo e P = Conjunto dos polígonos que representam a superfície do Brasil.

Dados um polígono p e um subconjunto A' do conjunto de publicações, define-se $f(p)$:

$$f(p) = \sum_{a \in A'} g(a, p) \quad (1)$$

Onde g , real, é a "afinidade" do artigo com o polígono.

Há duas funções afinidade: Temática e Territorial, ambas dependentes das dimensões Solo, Clima, Uso da terra, Relevo, do artigo e do polígono.

Dados a e p , e sendo C o conjunto cujos elementos são os conjuntos $S(a) \cap S(p)$, $C(a) \cap C(p)$, $U(a) \cap U(p)$, $R(a) \cap R(p)$:

- $g(a, p)$ é zero, se pelo menos um dos elementos de C é vazio, ou 1, caso contrário. No caso do Índice de Abrangência Territorial (IATr).
- $g(a, p)$ é o número de elementos não vazios de C , dividido por 4. No caso do Índice de Abrangência Temática (IATm).

2.2.4 Cadastramento de dados (Fase 3)

Uma vez compilado o material (Fase 1) e desenvolvido o Sistema *BIBLIO_INF* (Fase 2), passa-se para a fase de cadastramento de dados (Fase 3). A estrutura do sistema e as regras conceituais de preenchimento já foram discutidas; portanto, nesta seção, apenas será apresentada a interface de cadastro elaborada em ambiente Microsoft Access 2003[®].

A interface não é um programa e, conseqüentemente, prescinde de instalação. O único requisito é a instalação prévia do Microsoft Access 2003[®] na máquina em que se pretende operar o cadastramento de artigos.

O registro de dados no *BIBLIO_INF* é feito através de um formulário composto. Isto é, um formulário principal, nomeado "Artigo", que inclui seis sub-formulários (Figura 7). O formulário "Artigo" foi desenhado de modo que ficasse clara a distinção entre o Sistema de Cadastro Básico,

alocado na porção esquerda da tela, e o Sistema de Cadastro Temático, alocado no lado direito da tela.

A operação é simples e não requer qualquer treinamento específico, bastando seguir a seqüência de preenchimento dos sub-formulários segundo o padrão exposto na Figura 7 abaixo.

The screenshot shows a software interface for data entry, titled 'Artigo'. It is divided into two main sections: 'Sistema de Cadastro Básico' (Basic Registration System) on the left and 'Sistema de Cadastro Temático' (Thematic Registration System) on the right.

Sistema de Cadastro Básico (Left Panel):

- IdArtigo:** 1
- Periódico:** Revista Brasileira de Ciência do Solo
- Título:** Perdas por erosão em diferentes manejos de solo e cobertura vegetais em solo laterítico bruno avermelhado distrófico (São Jerônimo). I Resultados do primeiro ano
- Termos de indexação:** [Empty field]
- Ano:** 1977 | **Duração do Estudo:** 13
- Volume:** 1 | **Página inicial:** 123
- Fascículo:** [Empty] | **Página final:** 127
- Disponível em:** [Empty]
- Acesso em:** [Empty]
- Tipo de Yapa:**
 - Ambiental
 - Básico
 - Comparativo
 - Outros
 - USLE
- Autoria:** Participação institucional | Locais de origem | Solos
- Table of Authors:**

| EPrincipal | NomeAutor |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Eltz FLF (Flávio Luiz Foletto Eltz) |
| <input type="checkbox"/> | Cogo NP (Neroli Pedro Cogo) |
| <input type="checkbox"/> | Mielniczuk J (João Mielniczuk) |

Sistema de Cadastro Temático (Right Panel):

- Sujeito:** Objetivo | Interface acadêmica | Geografia | Uso rural
- Table of Dimensions/Members/SubMembers:**

| Dimensão/Membro/SubMembro | ETratado |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Dimensão espacial | <input type="checkbox"/> |
| Bacia | <input type="checkbox"/> |
| Macro-escala | <input type="checkbox"/> |
| Microbacia | <input type="checkbox"/> |
| Não dimensional | <input type="checkbox"/> |
| Pontual | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Fator | <input type="checkbox"/> |
| Chuva | <input type="checkbox"/> |
| Solo | <input type="checkbox"/> |
| Tolerância | <input type="checkbox"/> |
| Topografia | <input type="checkbox"/> |
| Uso da terra | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Tipo de erosão | <input type="checkbox"/> |
| Eólica | <input type="checkbox"/> |
| Hídrica | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Entressulcos | <input type="checkbox"/> |
| Sulcos | <input type="checkbox"/> |
| Vocorocas | <input type="checkbox"/> |

At the bottom, there are navigation controls for records. The left panel shows 'Registro: 1 de 3' and the right panel shows 'Registro: 1 de 18'. A status bar at the very bottom indicates 'Registro: 1 de 225'.

Figura 7 - Vista geral do formulário de cadastramento de dados do BIBLIO_INF

2.3 Resultados e discussão

A pesquisa brasileira em erosão do solo é recente. Embora os primeiros trabalhos tenham surgido ainda no final da década de 1940, aproximadamente metade da produção científica, na forma de artigos, foi publicada apenas a partir de 1990 (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A consequência imediata dessa incipiência é a falta de lastro que justifique a historiografia. O que se tentará traçar nesta seção é, portanto, somente um retrato descritivo de um ramo da ciência do solo, cujos limites são a origem institucional brasileira e o tema erosão do solo. A discussão dos dados não se aterá, destarte, a uma descrição cronológica. Optou-se, em contraposição, por assumir alguns recortes regionais e enfatizar as particularidades das linhas de pesquisa conduzidas em cada instituição.

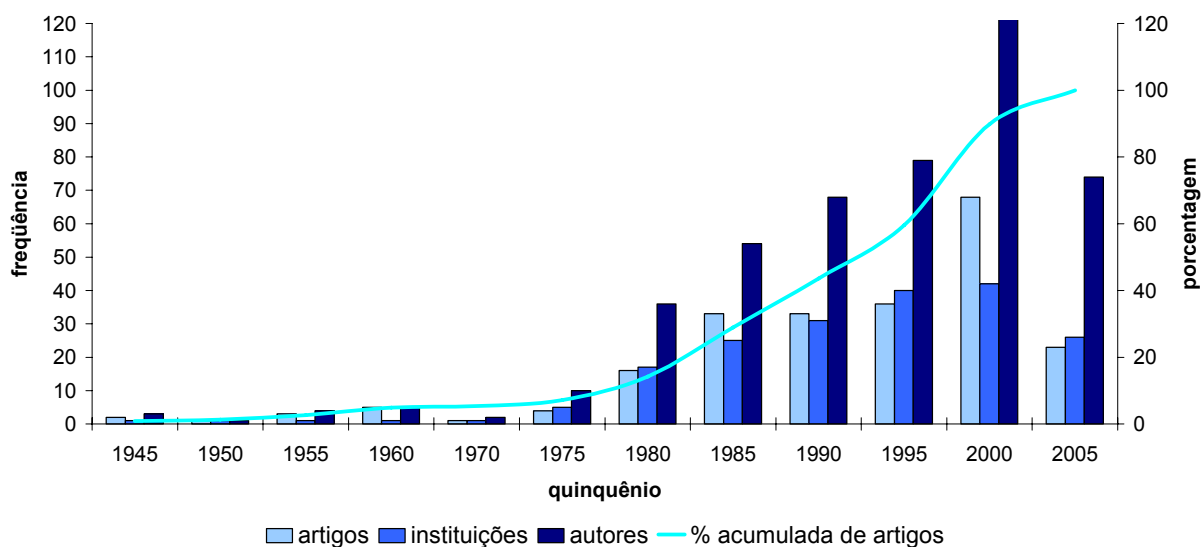


Figura 8 - Evolução da publicação de artigos, número de instituições e número de autores atuantes na pesquisabrasileira em erosão do solo

Embora o periódico “Pesquisa Agropecuária Brasileira” já existisse desde 1966, antes da edição do primeiro número da Revista Brasileira de Ciência do Solo em 1977, o único meio de comunicação científica de trabalhos em erosão foi, provavelmente, a revista *Bragantia*, editada pelo Instituto Agrônomo de Campinas com o objetivo de compartilhar o trabalho conduzido em suas estações experimentais, localizadas em Campinas, Ribeirão Preto, Mococa e Pindorama. O primeiro conjunto de artigos brasileiros em erosão do solo foi, portanto, formado por 12 trabalhos

publicados entre 1949 e 1972 por essa revista²³. Interessante notar que nesse período o ritmo de publicação era lento, na ordem de 1 artigo a cada dois anos, o formato era extenso em número de páginas e eram normalmente baseados em longos períodos de coleta de dados. Os trabalhos dessa época enfocam diferentes escalas espaciais, mas a grande maioria é conduzida em talhões experimentais de 100 a 1000 m² em que se procurava variar os fatores condicionantes do processo erosivo, tais como: tipo de solo, tipo de cobertura vegetal, sistemas de preparo, comprimento de rampa e práticas conservacionistas, de tal modo que ampla gama de assuntos relacionados ao tema é abordada, como perda de nutrientes, relação erosão-productividade, relação chuva-erosão; concluindo resultados práticos em técnicas de controle (cobertura do solo e terraceamento) e na compreensão do processo erosivo²⁴.

Pode-se dizer que o IAC fundou entre 1950 e 1970 a pesquisa brasileira em erosão do solo nas quatro estações experimentais citadas, resultando em artigos de síntese, baseados em longos períodos de experimentação. Os artigos abordaram todos os fatores da erosão conhecidos e representaram uma linha institucional de pesquisa, trabalhando conceitos e métodos que foram replicados em todo o Brasil nas décadas subseqüentes. O grupo de pesquisadores era composto por J. Bertoni, F. Grohmann, J. Q. A. Marques, entre outros.

Os dados da Tabela 9 evidenciam o pioneirismo da revista *Bragantia* na publicação de artigos sobre erosão do solo, bem como sua brusca substituição, a partir da década de 1980, pelos periódicos *Revista Brasileira de Ciência do Solo* e *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Ainda, somente na década de 1990 inicia-se a publicação de artigos em periódicos de edição estrangeira

25

²³ A *Bragantia* só voltaria a publicar 3 artigos relacionados com a área até 2007.

²⁴ Gohmann e Catani (1949), Bertoni (1949), Alencar (1952), Verdade; Grohmann; Marques (1956), Grohmann; Marques; Verdade (1956), Bertoni (1959), Marques e Bertoni (1961), Marques; Barreto; Bertoni (1961), Barreto; Bertoni; Forster (1961), Barreto; Bertoni; Forster (1962), Bertoni e Pastana (1964), Lombardi-Neto e Pastana (1972).

²⁵ Apenas na segunda metade da década de 1990 é que se verifica a publicação de trabalhos de pesquisadores vinculados a instituições brasileiras em periódicos de edição estrangeira (Tabela 9). Esse tipo de participação se dá de forma bastante eclética, envolvendo um número de autores que não se incluem nos grupos que serão detalhados. Exemplos são A. J. T Guerra (UFRJ), trabalhando em modelos GCM (FAVIS-MORTLOCK; GUERRA, 1999); G. Brown (EMBRAPA/CNPS) participando do único artigo compilado que relaciona a biota do solo à erodibilidade (BLANCHART et al. 2004); L.A.P. Bacellar (UFOP) em artigo que investiga as causas históricas (naturais ou antrópicas) das voçorocas em uma microbacia em Minas Gerais (BACELLAR; COELHO-NETTO; LACERDA, 2005); C.C.Cerri em uma revisão sobre seqüestro de carbono e plantio direto no Brasil (BERNOUX et al., 2006). Essas participações são pontuais e apenas indicam que tais autores não mantêm estreita ligação com a temática abordada nesta compilação.

Tabela 9 – Evolução da publicação de artigos sobre erosão do solo em periódicos nacionais e estrangeiros

| | Década | | | | | | | Total |
|---|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | |
| Periódicos de edição Brasileira | | | | | | | | |
| Bragantia | 2 | 4 | 5 | 1 | | 2 | 1 | 15 |
| Brazilian Archives of Biology and Technology | | | | | | | 2 | 2 |
| Pesquisa Agropecuária Brasileira | | | | 1 | 5 | 13 | 11 | 30 |
| Revista Brasileira de Ciência do Solo | | | | 3 | 44 | 42 | 47 | 136 |
| Scientia Agrícola | | | | | | 1 | 6 | 7 |
| <i>Total edição brasileira</i> | 2 | 4 | 5 | 5 | 49 | 58 | 67 | 190 |
| Periódicos de edição estrangeira | | | | | | | | |
| Agriculture, Ecosystems and Environment | | | | | | | 2 | 2 |
| Agronomy for Sustainable Development | | | | | | | 1 | 1 |
| Catena | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| Computers & Geosciences | | | | | | | 2 | 2 |
| Earth Surface Processes and Landforms | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| Experimental Agriculture | | | | | | 1 | | 1 |
| Geografiska Annaler | | | | | | 1 | | 1 |
| Hydrological Processes | | | | | | 1 | | 1 |
| Interciencia | | | | | | | 1 | 1 |
| Journal Of Irrigation And Drainage Engineering-Asce | | | | | | 1 | | 1 |
| Journal Of Radioanalytical And Nuclear Chemistry | | | | | | | 1 | 1 |
| Journal Of Soil And Water Conservation | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| Land Degradation & Development | | | | | | | 1 | 1 |
| Landbauforschung Volkenrode | | | | | | | 1 | 1 |
| Radiation Physics And Chemistry | | | | | | | 1 | 1 |
| Soil & Tillage Research | | | | | | 1 | 3 | 4 |
| Soil Science | | | | | | | 1 | 1 |
| Soil Science Society Of America Journal | | | | | | 2 | 4 | 6 |
| Soil Use And Management | | | | | | 1 | | 1 |
| Transactions Of The Asae | | | | | | | 1 | 1 |
| Tropenlandwirt | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Total edição estrangeira</i> | | | | | | 11 | 24 | 35 |
| Total | 2 | 4 | 5 | 5 | 49 | 69 | 91 | 225 |

A partir do final da década de 1970, o IAC continua a ter uma presença institucional significativa, mas a produção de outros centros de pesquisa passa a ter uma importância relativa maior no conjunto, principalmente de instituições da região sul do país, como a UFRGS e o IAPAR, marcando definitivamente os dois pólos geográficos mais representativos quantitativamente em produção de pesquisa brasileira em erosão do solo, ou seja, a pesquisa conduzida no Estado de São Paulo, representado pelo IAC e mais tarde também pela USP e UNESP, e a pesquisa conduzida na região Sul, representada por UFRGS, FEPAGRO, IAPAR, UFSM e UDESC. Isso é evidenciado pelos dados da Tabela 10, onde estão listadas instituições de

pesquisa ordenadas pelo total de participações em publicações referentes ao tema erosão do solo ao longo do tempo.

Tabela 10 – Lista das principais instituições brasileiras com atuação em pesquisas sobre erosão do solo e o detalhamento da participação em autorias de artigos publicados²⁶

| Nome/Sigla | Década | | | | | | | Total | Edição | | Sede | |
|---|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------------|----------|------|-----|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Estrangeira | Nacional | Não | Sim |
| Univ. Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS | | | | 3 | 8 | 13 | 18 | 42 | 4 | 38 | 10 | 32 |
| Instituto Agronômico de Campinas - IAC | 2 | 4 | 5 | 2 | 8 | 12 | 8 | 41 | 5 | 36 | 18 | 23 |
| Univ. de São Paulo - USP | | | | | 6 | 10 | 22 | 38 | 14 | 24 | 7 | 31 |
| Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA | | | | 1 | 11 | 16 | 5 | 33 | 2 | 31 | 18 | 15 |
| Univ. do Estado de Santa Catarina – UDESC | | | | | 1 | 6 | 16 | 23 | | 23 | 3 | 20 |
| Fundação Estadual (RS) de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO | | | | 2 | 7 | 7 | 1 | 17 | | 17 | | |
| Univ. Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Total – UNESP | | | | | 2 | 3 | 7 | 12 | | 12 | 7 | 5 |
| Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR | | | | 1 | 9 | 3 | 1 | 14 | 2 | 12 | 3 | 11 |
| Univ. Federal da Paraíba - UFPB | | | | | 2 | 7 | 3 | 12 | 1 | 11 | 7 | 5 |
| Univ. Federal de Santa Maria - UFSM | | | | | 3 | 2 | 7 | 12 | 2 | 10 | 4 | 8 |
| Univ. Federal de Lavras - UFLA | | | | | | 5 | 6 | 11 | | 11 | 4 | 7 |
| Univ. Federal Rural de Pernambuco – UFRPE | | | | | 4 | 4 | 3 | 11 | | 11 | 6 | 5 |
| Univ. Federal de Viçosa - UFV | | | | | 2 | 3 | 6 | 11 | 2 | 9 | 3 | 8 |
| Univ. Federal do Ceará - UFC | | | | | 5 | 1 | 4 | 10 | | 10 | | 10 |
| Outras | | | | | 13 | 45 | 59 | 117 | 49 | 68 | 74 | 43 |
| Soma (participações em artigos) | 2 | 4 | 5 | 9 | 81 | 137 | 166 | 404 | 81 | 323 | 189 | 223 |
| Contagem (instituições) | 1 | 1 | 1 | 5 | 23 | 40 | 41 | 65 | 34 | 46 | 50 | 36 |
| Média (participações em artigos/instituição) | 2,0 | 4,0 | 5,0 | 1,8 | 3,5 | 3,4 | 4,0 | 6,2 | 2,4 | 7,0 | 3,8 | 6,2 |
| Contagem (artigos) | 2 | 4 | 5 | 5 | 49 | 69 | 91 | 225 | 35 | 190 | | |
| Média (artigos/instituição) | 2 | 4 | 5 | 1 | 2,1 | 1,7 | 2,2 | 3,5 | 1,0 | 4,1 | | |

A Figura 9 complementa as informações da Tabela 10 através do histograma da participação das instituições. Enquanto os dados médios mostrados na Tabela 10 indicam uma distribuição equilibrada nas últimas duas décadas, o histograma da Figura 9 ressalta o desequilíbrio em que aproximadamente metade das instituições tem apenas uma participação em artigos, respondendo por menos de 10% do total de participações, enquanto menos de 10% das instituições concentram mais de 40% das participações em artigos publicados.

²⁶ A lista completa das instituições e o detalhamento das participações compõem o anexo A

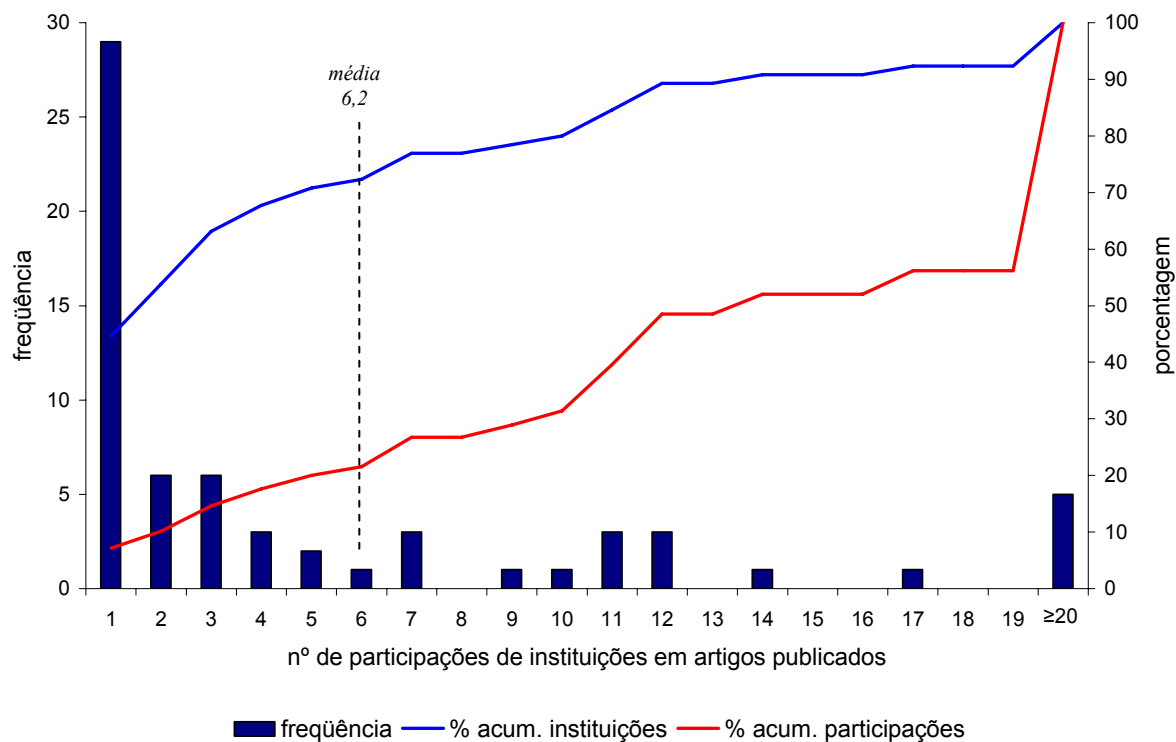


Figura 9 - Histograma de participação de instituições em artigos sobre erosão do solo

Outra marca importante da polarização geográfica da pesquisa são as parcerias intra-regionais. Na Tabela 11 - Parcerias mais frequentes na publicação de artigos sobre erosão do solo no Brasil é possível identificar as co-autorias mais comuns encontradas em artigos da pesquisa brasileira em erosão do solo, ficando claro, por um lado, a tendência das instituições em procurar parceiros dentro da mesma região e, por outro, indicando existência provável de afinidades temáticas que acompanham as parcerias.

Tabela 11 - Parcerias mais frequentes na publicação de artigos sobre erosão do solo no Brasil

| Instituição | | Regiões | Co-autorias | % das participações | |
|--------------------|----------------|----------|-------------|---------------------|-----|
| A | B | | | A | B |
| UFRGS | FEPAGRO/IPRNR | S-S | 17 | 40 | 100 |
| USP/ESALQ | IAC | SE-SE | 12 | 43 | 29 |
| USP/ESALQ | FAL (Alemanha) | SE-Estr. | 7 | 25 | 100 |
| UFSM | UFRGS | S-S | 6 | 50 | 14 |
| UNESP/FCA | IAC | SE-SE | 6 | 100 | 15 |
| UFRGS | UDESC | S-S | 5 | 12 | 24 |
| UFRPE | IPA | NE-NE | 5 | 45 | 83 |
| UFPB | UFAL | NE-NE | 4 | 33 | 100 |
| UFRGS | EMATER/RS | S-S | 4 | 10 | 100 |
| UNESP/FEIS | IAC | SE-SE | 4 | 50 | 10 |
| UNESP/FEIS | UNESP/FCA | SE-SE | 4 | 50 | 67 |
| USP/ESALQ | UFAL | SE-NE | 4 | 14 | 100 |
| USP/ESALQ | UFPB | SE-NE | 4 | 14 | 33 |
| USP/ESALQ | UNESP/FCA | SE-SE | 4 | 14 | 67 |
| UDESC | UC (Espanha) | S-Estr. | 3 | 14 | 100 |
| UFAL | IAC | NE-SE | 3 | 75 | 7 |
| UFPB | IAC | NE-SE | 3 | 25 | 7 |
| UFRGS | PU (EUA) | S-Estr. | 3 | 7 | 33 |
| UFSM | PU (EUA) | S-Estr. | 3 | 25 | 33 |
| USP/CENA | IAC | SE-SE | 3 | 33 | 7 |
| Outras co-autorias | | | <3 | | |

Durante toda a década de 1980, a UFRGS conduz trabalhos focados na comparação de práticas de manejo e tipos de cobertura vegetal influenciando as perdas de solo e de água. Os experimentos são montados em parcelas e o uso de simuladores de chuva é corrente²⁷. Essa linha é mantida durante a década de 1990²⁸ e até a década de 2000²⁹ com poucas modificações, e os artigos são publicados principalmente na Revista Brasileira de Ciência do Solo (RBCS).

Alguns trabalhos se diferenciam do conjunto no último período ao procurar inserir na discussão dos mesmos experimentos a avaliação da relação erosão-productividade ou erosão-perda de nutrientes. Isso, entretanto, é esparso e obscurece-se no conjunto. N. P. Cogo é a figura marcante na introdução, desenvolvimento e difusão dessa linha de pesquisa na região Sul, contando com parcerias feitas com pesquisadores do IPRNR mais tarde vinculado à FEPAGRO. A partir do começo da década de 1990, a UDESC passa a refletir a influência dessa linha em

²⁷ Eltz; Cogo; Mielniczuk (1977), Vieira; Cassol; Cogo (1978), Eltz et al. (1984), Lopes; Cogo; Levien (1987), Bertol; Cogo; Levien (1987), Lopes; Cassol; Cogo (1987), Amado; Cogo; Levien (1989), Bertol; Cogo; Levien (1989).

²⁸ Levien; Cogo; Rockenbach (1990), Carvalho; Cogo; Levien (1990), Alves; Cogo; Levien (1995), Giasson e Cassol (1996), Braid e Cassol (1999).

²⁹ Levien e Cogo (2001), Morais e Cogo (2001), Cogo; Levien; Schwarz (2003), Streck e Cogo (2003), Volk; Cogo; Streck (2004), Castro; Cogo; Volk (2006).

vários artigos³⁰ nos quais é I. Bertol que tem participação quantitativamente mais relevante; ênfase maior é dada, entretanto, à avaliação da relação erosão - perda de nutrientes, mas o contexto das pesquisas é sempre muito semelhante à matriz que lhe deu origem.

Paralelamente, a partir da década de 1990, são desenvolvidos trabalhos na UFRGS que têm forte interface com a física do solo e hidráulica do escoamento superficial. Essa linha é conduzida em parcerias entre a UFRGS e a UFSM envolvendo vários pesquisadores, entre os quais se sobressaem pelo número de participações E. A. Cassol e J. M. Reichert. A elaboração das pesquisas leva em consideração a subdivisão do processo erosivo em sulcos e em entressulcos conforme as características de fluxo e origem dos sedimentos, procurando abordar, entre outras questões, a relação entre índices de expressão de estabilidade de agregados e erodibilidade dos solos, além de determinar taxas de desagregação e a tensão crítica de cisalhamento, variando o tipo de solo, práticas de manejo e cultura³¹. O modelo Water Erosion Prediction Project (WEPP) utiliza esses conceitos, o que amplia a aplicabilidade dos resultados em estudos de predição que eram focalizados até então apenas na Equação Universal de Perda de Solo (USLE).

A formação das linhas de pesquisas do Sul e também do Sudeste do país sofre, em grande medida, a influência dos temas e modelos trabalhados na Universidade de Purdue (EUA), onde pesquisadores brasileiros complementam a formação de nível superior em programas de pós-graduação. Essa transferência fica evidente na publicação de artigos em parcerias³² e se propaga no Brasil, repetindo o mesmo processo na relação centro-periferia do Sul-Sudeste com instituições de pesquisa do restante do país.

A atração temática que a USLE encerra é forte. Praticamente todas as instituições ligadas à pesquisa em erosão do solo no Brasil publicaram, em maior ou menor grau, trabalhos ligados ao modelo. O padrão mais replicado de artigos nessa linha é um tipo de pesquisa voltada à estimação do fator R do modelo USLE com base em séries históricas de estações meteorológicas. A

³⁰ Bertol e Miquelluti (1993), Bertol (1994), Schick et al. (2000), Bertol et al. (2003), Lemos-Mello et al. (2003), Bertol et al. (2004a), Leite et al. (2004), Bertol et al. (2004b), Guadagnin et al. (2005), Bertol et al. (2005), Bertol et al. (2006).

³¹ Veiga; Cabeda; Reichert (1993), Albuquerque; Cassol; Reinert (2000), Braida e Cassol (1996), Schafer et al. (2001a), Schafer et al. (2001b), Cantalice et al. (2003), Cassol et al. (2004), Reichert et al. (2001).

³² Cogo; Foster; Moldenhauer (1996), Reichert et al. (2001), Veiga; Cabeda; Reichert (1993), Marques; Alvarenga; Curi (1998), Lombardi-Neto e Moldenhauer (1992), Cochrane et al. (2005), Favaretto et al. (2006).

metodologia é replicada pontualmente para diversas localidades³³. Entretanto, é no conjunto de artigos publicados na década de 1980 e início da década de 1990 pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) que se observa o esforço mais conseqüente em estimar os fatores do modelo para uma grande extensão territorial³⁴. O IAPAR ainda tem uma participação bastante relevante ao publicar o primeiro artigo ligado ao tema de erosão do solo em uma revista de edição estrangeira, divulgando a implementação do conceito de microbacias hidrográficas como unidade de planejamento³⁵.

Ainda do Paraná, vale ressaltar a singularidade da contribuição de parcerias envolvendo a UFPR, EMBRAPA/CNPS, EMBRAPA/CPAC e, mais recentemente, IAPAR, centralizadas na pessoa de R. A. Dedecek. Os estudos, embora esparsos no tempo, focalizam, na maior parte das vezes, o bioma Cerrado e discutem conseqüências da erosão na degradação de solos e na relação da erosão com a produtividade, utilizando pela primeira vez, a simulação de erosão através de cortes de camadas de solo³⁶. Também focalizando o Cerrado e perdas de nutrientes pela erosão em ensaios de longo prazo, a EMBRAPA/CPAO publica isoladamente um artigo³⁷.

Como já colocado, a região Sudeste inaugurou a pesquisa em erosão do solo com os trabalhos do Instituto Agrônomo de Campinas entre os anos de 1950 e 1970. A partir de então, com o aumento de artigos publicados por outras instituições de pesquisa, logicamente, a importância relativa do IAC diminuiu, mas a produção científica manteve-se significativa. Entre 1980 e 2000, o IAC mesclou estudos focados na estimativa de parâmetros da USLE com estudos de avaliação de diferentes condições de manejo, solo e cobertura na produção de sedimentos e enxurrada, muito semelhantes aos praticados na região Sul³⁸. Gradualmente, as participações do IAC em artigos científicos foram cada vez mais marcadas por um papel coadjuvante em parcerias

³³ Lopes e Brito (1993), Silva et al. (1997a), Silva et al. (1997b), Roque; Carvalho; Prado (2001), Colodro et al. (2002), Albuquerque; Chaves; Vasques-Filho (1994), Bertol (1993), Bertol (1994), Dias e Silva (2003), Silva e Dias (2003), Marques; Alvarenga; Curi (1998).

³⁴ Biscaia; Henklain; Rufino (1981), Cataneo; Acquarole; Castro-Filho (1982), Castro-Filho; Biscaia; Cataneo (1982), Roth; Farias; Henklain (1985), Rufino; Biscaia; Henklain (1985), Rufino (1986), Rufino; Biscaia; Merten (1993).

³⁵ Castro-Filho et al. (1991).

³⁶ Dedecek; De-Freitas-Jr; Resck (1986), Dedecek (1987), Rachwal e Dedecek (1996), Gaertner; Biscaia; Dedecek (2003).

³⁷ Hernani; Kurihara; Silva (1999).

³⁸ Dechen; Castro; Lombardi-Neto (1981), Carvalho; Cataneo; Lombardi-Neto (1991), Lombardi-Neto e Moldenhauer (1992), Vieira e Lombardi-Neto (1995), Albuquerque et al. (1998), De-Maria e Lombardi-Neto (1997), Benatti-JR; Bertoni; Moreira (1977), Castro et al. (1986a), Castro et al. (1986b), Lombardi-Neto et al. (1988), Nascimento e Lombardi-Neto (1999).

com universidades paulistas, principalmente com a USP/Esalq, cedendo a primeira autoria aos parceiros em aproximadamente 50% dos artigos publicados nas décadas de 1980 e 1990 e em 90% na década de 2000. Saliente nas contribuições do IAC é a manutenção de parcelas experimentais com sistema coletor de sedimentos e enxurrada, instaladas em 1943 e 1945, gerando dados continuamente. Esse vulto de dados gerou a maior parte dos artigos publicados pelo IAC e ainda atendeu a objetivos de grupos de trabalhos internacionais no estudo das relações entre erosão, perda de nutrientes, produtividade e tempo³⁹.

A presença da USP na pesquisa brasileira em erosão do solo foi tímida até o fim da década de 1980; os poucos trabalhos publicados respondiam a linhas de pesquisas já traçadas pelos grupos da região Sul do país ou pelo IAC. A partir de 1990, no entanto, a USP/Esalq deu início a uma seqüência de publicações que se distinguiu por discutir aspectos e conceitos variados ligados ao tema erosão do solo, em um contexto de planejamento de uso e ocupação da terra no meio rural. Essa linha multifacetada, conduzida, entre outros, por G. Sparovek, começou abordando a relação entre erosão e produtividade, migrando para a discussão do conceito de tolerância à erosão e desenvolvimento de indicadores de risco de degradação⁴⁰. A partir do ano 2000, esse grupo desenvolveu trabalhos incorporando ferramentas de geoprocessamento mesclada a modelos de predição ou estimativa de erosão (WEEP, ¹³⁷Cs, USLE) e à discussão de impactos ambientais. Tais trabalhos foram publicados, predominantemente, em periódicos de edição estrangeira⁴¹. As parcerias nesse conjunto incluíram principalmente a USP/Cena que, por sua vez, fez parcerias com a UEL na publicação de artigos utilizando a técnica de ¹³⁷Cs⁴².

No Sudeste, vale ressaltar, ainda, as pesquisas desenvolvidas nas Universidades de Minas Gerais: UFV e UFLA. A UFV, até o princípio da década de 1990, publica poucos trabalhos, vinculados principalmente ao modelo USLE. A partir da metade da década de 1990, um grupo de pesquisa integrado por F. F. Pruski, entre outros, desenvolveu pesquisas em interfaces com engenharia agrícola e física do solo abordando modelagem de escoamento superficial, cálculo da

³⁹ Tenberg; Dechen; Stocking (1997).

⁴⁰ Sparovek et al. (1991), Sparovek et al. (1993), Sparovek et al. (1997), Salviano; Sparovek; Vieira (1998), Ranieri et al (1998).

⁴¹ Sparovek et al. (2000), Sparovek; Hornink; Schnug (2001), Sparovek e Schnug (2001a), Sparovek e Schnug (2001b), Sparovek et al. (2001), Ranieri et al. (2002), Sparovek e De-Maria (2003), Bacchi; Reichardt; Sparovek (2003), van-Lier et al. (2005), Correchel et al. (2006).

⁴² Andrello et al. (2003), Guimarães; Nascimento-Filho; Ritchie (2003), Schafer et al. (2001a), Andrello et al. (2001).

erosividade da chuva, avaliação de efeitos microestruturais da erosão entre outros temas⁴³. Na UFLA, o ritmo de publicação se intensifica, também, a partir da segunda metade da década de 1990 com os trabalhos de M. L. N. Silva e N. Curi focalizados no desenvolvimento de métodos para estimativa da erodibilidade de solos do Brasil publicados na revista PAB⁴⁴. Essa linha de pesquisa é atada ao modelo USLE e estabelece uma significativa interface com a física do solo.

A relevância quantitativa de autores da região Sul e Sudeste na participação em publicações é mostrada na Tabela 12, em que os autores foram ordenados segundo o total de participações em artigos publicados.

Tabela 12 - Lista de autores ordenados segundo o número total de participações em artigos publicados sobre erosão do solo⁴⁵.

| Nome do autor | Década | | | | | | | Total | 1º autor | | Edição | |
|--|--------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|-----|-------------|----------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Não | Sim | Estrangeira | Nacional |
| Cogo NP | | | | 2 | 6 | 7 | 9 | 24 | 21 | 3 | 1 | 23 |
| Bertol I | | | | | 2 | 6 | 15 | 23 | 4 | 19 | | 23 |
| Lombardi Neto F | | | | 1 | 7 | 8 | 2 | 18 | 15 | 3 | | 18 |
| Cassol EA | | | | 1 | 3 | 3 | 9 | 16 | 13 | 3 | 1 | 15 |
| Sparovek G | | | | | | | 5 | 10 | 5 | 10 | 8 | 7 |
| Curi N | | | | | | | 8 | 5 | 13 | 13 | | 13 |
| Levien R | | | | | 4 | 5 | 3 | 12 | 10 | 2 | | 12 |
| Eltz FLF | | | 1 | 4 | 2 | 3 | | 10 | 6 | 4 | 2 | 8 |
| Silva JRC | | | | | 5 | 1 | 4 | 10 | 7 | 3 | | 10 |
| De-Maria IC | | | | | 2 | 1 | 6 | 9 | 8 | 1 | 3 | 6 |
| Dechen SCF | | | | | 4 | 2 | 2 | 8 | 7 | 1 | 3 | 5 |
| Bertoni J | 1 | 1 | 5 | 1 | | | | 8 | 5 | 3 | | 8 |
| Carvalho MP | | | | | 2 | 2 | 4 | 8 | 3 | 5 | | 8 |
| Cataneo A | | | | | 4 | 3 | 1 | 8 | 7 | 1 | | 8 |
| Dedecek RA | | | | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | 3 | 5 | | 8 |
| Silva MLN | | | | | 4 | 4 | | 8 | 3 | 5 | | 8 |
| Schnug E | | | | | 1 | 6 | | 7 | 7 | | 6 | 1 |
| Pruski FF | | | | | | 1 | 6 | 7 | 5 | 2 | 2 | 5 |
| Reichert JM | | | | | | 1 | 6 | 7 | 6 | 1 | 1 | 6 |
| De Lima JM | | | | | | 4 | 3 | 7 | 6 | 1 | | 7 |
| Ferreira MM | | | | | | | 3 | 3 | 6 | 6 | | 6 |
| Guadagnin JC | | | | | | | | 6 | 5 | 1 | | 6 |
| Margolis E | | | | | 3 | 3 | | 6 | 3 | 3 | | 6 |
| Vieira SR | | | | | 3 | 2 | 1 | 6 | 5 | 1 | | 6 |
| Outros | 2 | 7 | 8 | 6 | 91 | 131 | 221 | 466 | 319 | 147 | 104 | 362 |
| Soma (participações em artigos) | 3 | 8 | 13 | 13 | 144 | 205 | 330 | 716 | 492 | 224 | 131 | 585 |
| Contagem (autores) | 3 | 5 | 5 | 12 | 74 | 128 | 168 | 316 | 245 | 130 | 91 | 252 |
| Média (participações em artigos/autor) | 1,0 | 1,6 | 2,6 | 1,1 | 1,9 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,0 | 1,7 | 1,4 | 2,3 |
| Contagem (artigos) | 2 | 4 | 5 | 5 | 49 | 69 | 91 | 225 | | | 35 | 190 |
| Média (artigos/autor) | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 0,4 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | | | 0,4 | 0,8 |

⁴³ Pruski; Griebeler; Silva (2001), Griebeler et al. (2001), Griebeler et al. (2005), Schaefer et al. (2002), Moreira et al. (2006), Pruski et al. (1997), Nearing; Oneal; Pruski (2004).

⁴⁴ Silva et al. (1994), Silva et al. (1999), Silva et al. (2000), Sá et al. (2004).

⁴⁵ A lista completa de autores com participação nos artigos compilados sobre erosão do solo compõe o Anexo B.

À semelhança do que ocorre com as instituições, o histograma da Figura 10 mostra a concentração de mais de 20% das participações nas autorias de artigos em pouco mais de 1% dos autores relacionados ao tema erosão do solo. Por outro lado, quase dois terços dos autores têm apenas uma participação em artigos publicados. Essa concentração não é verificável pela média geral mostrada na Tabela 12 que acaba representando mal a realidade da pesquisa brasileira em erosão do solo.

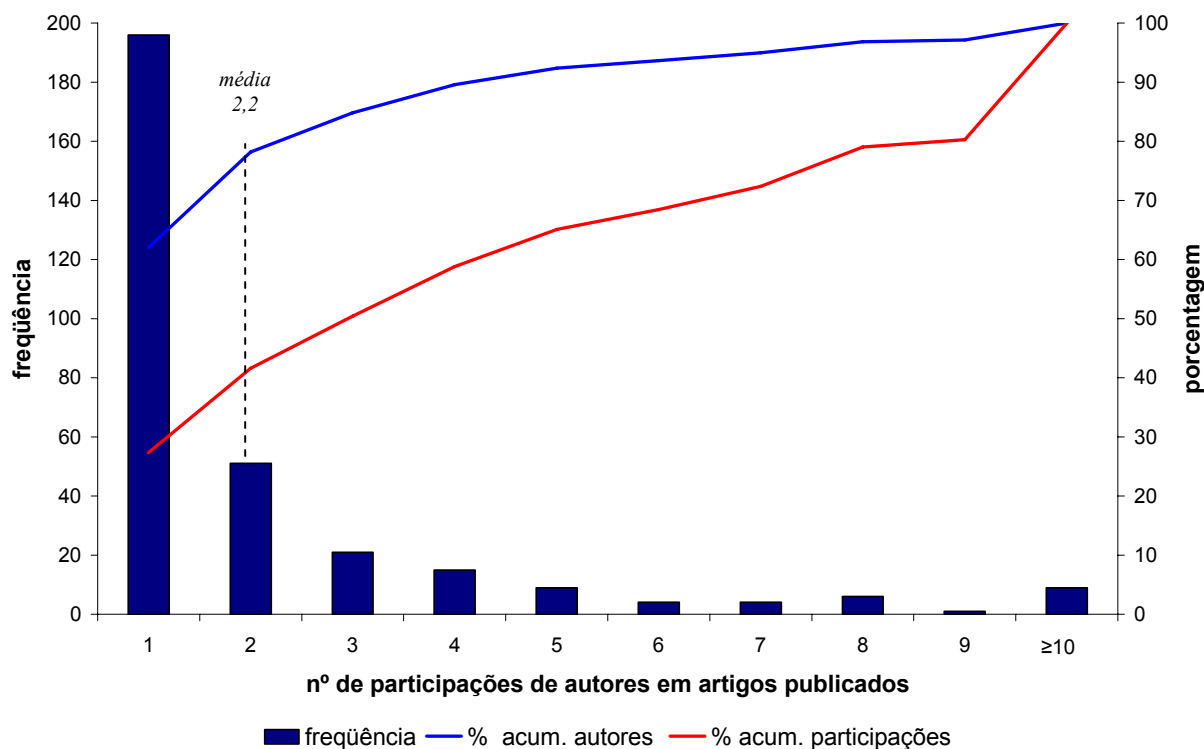


Figura 10 - Histograma de participação de autores em artigos publicados sobre erosão do solo

Na região Nordeste do Brasil, foram detectadas quatro principais instituições que desenvolvem pesquisa em erosão do solo: UFRPE, UFPB, UFC e IPA/EMBRAPA. Ao contrário do que ocorre nas regiões Sul e Sudeste, aproximadamente 75% dos artigos foram publicados antes de 1995. Até essa data, os trabalhos são pautados pela quantificação de fatores do modelo USLE em diferentes condições de manejo, cobertura e tipo de solo. O exemplo mais consequente dessa linha no Nordeste foi uma série de experimentos mantidos por longo prazo pela parceria

entre UFRPE e IPA/EMBRAPA cujos dados resultaram em vários trabalhos publicados⁴⁶. Esse conjunto evidencia a perenidade de uma linha institucional de pesquisa, conduzida no Nordeste do Brasil, entre outros pesquisadores, por E. Margolis. No mesmo contexto, a UFPB e UFC e UFAL também publicaram trabalhos⁴⁷, cujo conjunto sugere a influência formativa de linhas de pesquisas desenvolvidas no Sul e Sudeste do país, principalmente na UFRGS, IAPAR, IAC e USP/Esalq⁴⁸.

O resumo do cadastro temático do banco de dados *BIBLIO_INF* (Tabela 13)⁴⁹, aponta, justamente, uma homogeneidade temática e metodológica dos trabalhos publicados na forma de artigos científicos pela pesquisa brasileira em erosão do solo. Apesar dos trabalhos portarem diferenças intrínsecas aos seus objetivos específicos, grande porção se encaixa em padrões moldados até o começo da década de 1980.

Isto é, quase 80% das pesquisas são baseadas em estudos pontuais efetuadas em parcelas experimentais (membro dimensão espacial pontual: 78%), dois terços das pesquisas enfocam os efeitos do uso ou cobertura do solo na erosão (membro fator uso da terra: 67%), e aproximadamente a metade objetivam avaliar práticas de controle ligadas à cobertura ou manejo do solo (membro práticas de cobertura: 43%, e membro impacto físico: 61%). Essas coincidências ocorrem em artigos cujo objetivo descrito é quantificar a produção de água e sedimentos em parcelas em função de usos, manejos ou práticas de controle. A erosão do solo é estudada a partir de um enfoque eminentemente agrícola. Como foi visto, esse tipo de pesquisa é praticada no Brasil desde os primeiros trabalhos do IAC na década de 1940 e perduram até hoje.

⁴⁶ Margolis et al. (1980), Margolis; Jacques; Silva (1985), Nunes-Filho et al. (1987), Nunes-Filho et al. (1990), Margolis; Galindo; Netto (1991), Cantalice e Margolis (1993), Silva et al. (1999).

⁴⁷ Campos-Filho et al. (1991), Silva; Andrade; Campos-Filho (1986), Silva et al. (1986), Campos-Filho et al. (1992), Tavora; Moreira; Silva (1985), Tavora et al. (1985), Martins-Filho e Silva (1985), Melo-Filho e Silva (1993), Albuquerque; Chaves; Vasques-Filho (1994).

⁴⁸ Por outro lado, extraem-se do conjunto de publicações das instituições sediadas no Nordeste do Brasil, artigos que demonstram diversidade temática e metodológica. A avaliação de impactos ambientais causados pela erosão foi já em 1985 estudada em um artigo da UFC (SILVA; PAIVA, 1985). Do mesmo modo, há um artigo de discussão de métodos de definição de tolerância à erosão para os solos de Pernambuco (GALINDO; MARGOLIS, 1989) e, recentemente, a UFPB e UFPE descreveram o efeito em longo prazo da erosão na perda de nutrientes e carbono em diferentes usos da terra (FRAGA; SALCEDO, 2004).

⁴⁹ Na Tabela 13, foram tabulados apenas os dados das categorias “Sujeito” e “Objetivo” do cadastro temático. Ressalta-se que a regra de preenchimento do cadastro não é exclusiva dentro de cada uma das dimensões. Dessa forma, um mesmo artigo pode constar na contagem de dois ou mais membros e a soma dentro de cada dimensão não equivale ao número de artigos e sim ao número de vezes em que o item foi selecionado, de tal maneira que trabalhos de maior variedade metodológica ou variedade de objetivos tendem a ser contados mais vezes. Por esta razão, os subtotais foram omitidos.

Outro tipo de estudo de saliente freqüência a partir da década de 1980 são aqueles ligados ao modelo USLE de predição de erosão, somando quase 40% dos artigos compilados na base de dados (membro: predição USLE: 39%).

Por outro lado, são relativamente poucos os trabalhos que relacionam erosão e produtividade (membro: impacto agrônômico: 11%); avaliam impactos *off-site* da erosão (membro: impacto ambiental: 4%); desenvolvem o conceito de tolerância à erosão (membro fator tolerância: 7%) ou que estudam a erosão do solo em escalas de microbacia hidrográficas (membro: dimensão espacial microbacia: 10%).

Tabela 13 - Resumo das categorias “Sujeito” e “Objetivo” do cadastro temático do BIBLIO_INF, indicando o número de artigos em que cada membro foi tratado

| Categoria | Dimensão | Membro | Década | | | | | | | Total | |
|---------------------|-------------------|---|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|
| | | | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | n° | % |
| Sujeito | Dimensão espacial | Bacia | | | | | | | 1 | 1 | 0 |
| | | Macro-escala | | | | | 1 | 5 | 6 | 12 | 5 |
| | | Microbacia | | | 1 | | 3 | 4 | 14 | 22 | 10 |
| | | Não dimensional | 1 | | | | 4 | 5 | 3 | 13 | 6 |
| | | Pontual | 1 | 4 | 4 | 5 | 41 | 54 | 67 | 176 | 78 |
| | Fator | Chuva | 1 | | 3 | 1 | 16 | 37 | 45 | 103 | 46 |
| | | Solo | 1 | 3 | 3 | 1 | 21 | 36 | 53 | 118 | 52 |
| | | Tolerância | | | | | 2 | 7 | 6 | 15 | 7 |
| | | Topografia | 1 | 1 | 3 | | 2 | 15 | 36 | 58 | 26 |
| | | Uso da terra | 2 | 4 | 3 | 3 | 28 | 41 | 69 | 150 | 67 |
| Tipo de erosão | Hídrica | 2 | 4 | 5 | 5 | 49 | 69 | 91 | 225 | 100 | |
| | Eólica | | | | | | | | | | |
| Objetivo | Controle | Práticas de cobertura ou manejo do solo | 1 | 3 | 2 | 2 | 24 | 25 | 39 | 96 | 43 |
| | | Obras hidráulicas | | 1 | | | | 2 | 5 | 8 | 4 |
| | Impacto | Agrônômico (produtividade) | 1 | | 1 | 2 | 6 | 11 | 4 | 25 | 11 |
| | | Ambiental (off-site) | | | 1 | | 1 | 2 | 6 | 10 | 4 |
| | | Físico (perdas de solo, água ou nutrientes) | 2 | 3 | 5 | 4 | 32 | 42 | 50 | 138 | 61 |
| | | Social | | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | Planejamento | P & D | | | | | | | 2 | 2 | 1 |
| | | Plan. do uso da terra | | | 1 | | 2 | 11 | 13 | 27 | 12 |
| | Predição | Isótopos | | | | | | | 11 | 11 | 5 |
| | | Outros | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 9 | 16 | 7 |
| USLE e modificações | | | | | 1 | 26 | 29 | 32 | 88 | 39 | |
| WEPP | | | | | | | 1 | 11 | 12 | 5 | |
| Processo | Deposição | | | | | 3 | 1 | 3 | 7 | 3 | |
| | Desagregação | | | | | 6 | 3 | 9 | 18 | 8 | |
| | Transporte | | | | | 4 | 2 | 7 | 13 | 6 | |
| <i>Total</i> | | | 2 | 4 | 5 | 5 | 49 | 69 | 91 | 225 | 100 |

Há, portanto, no Brasil, uma concentração temática e geográfica da pesquisa em erosão do solo cujo efeito quantitativo na produção científica é atestado pelos dados das Tabelas 9, 10, 11, e 12 e, cujo desenho geográfico está ilustrado na seqüência de mapas multi-temporais das Figuras 11, 12 e 13. O primeiro conjunto (Figura 11) traz a evolução da origem (sedes) em que foram conduzidas as pesquisas publicadas como artigos. O segundo conjunto (Figura 12) adiciona, ao primeiro, a origem de todas as instituições que participaram na autoria dos artigos. Por fim, o terceiro conjunto de mapas (Figura 13) aponta a origem dos dados primários utilizados nas pesquisas. Nos três casos a referência geográfica foi o município, das instituições ou da coleta de dados.

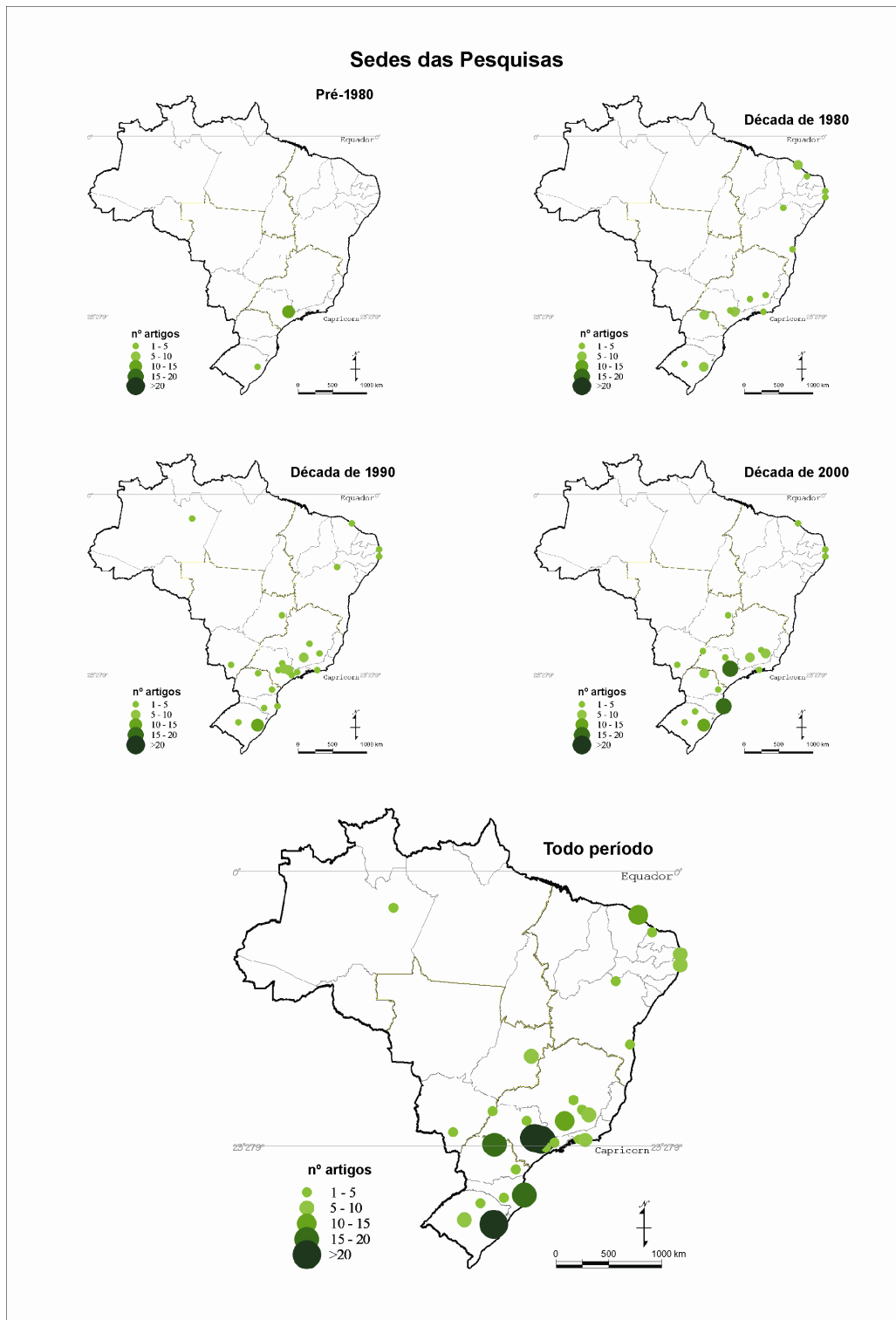


Figura 11 - Sedes das pesquisas que resultaram em artigos publicados sobre erosão do solo no Brasil

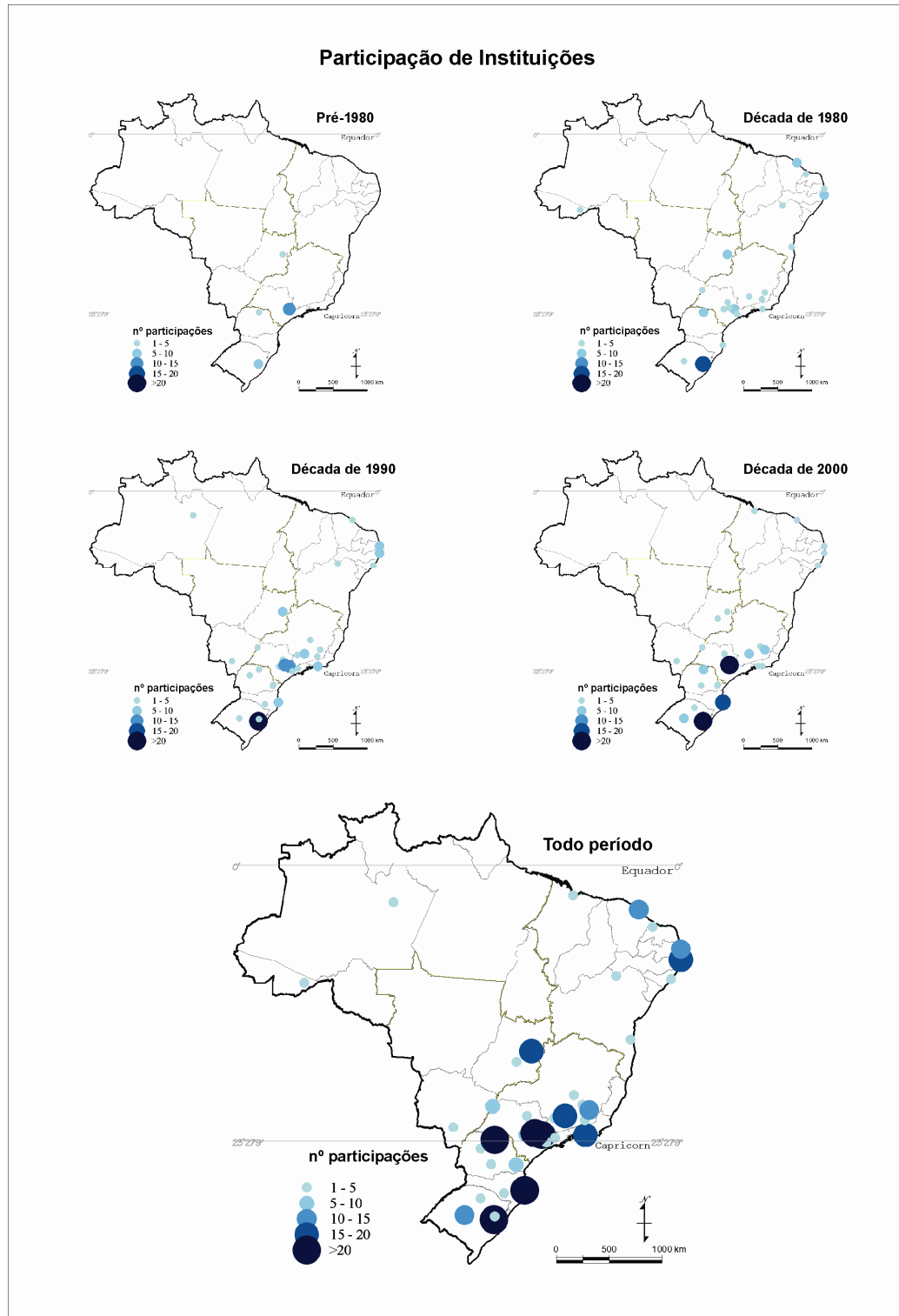


Figura 12 – Instituições que participaram na autoria de artigos publicados sobre erosão do solo no Brasil.

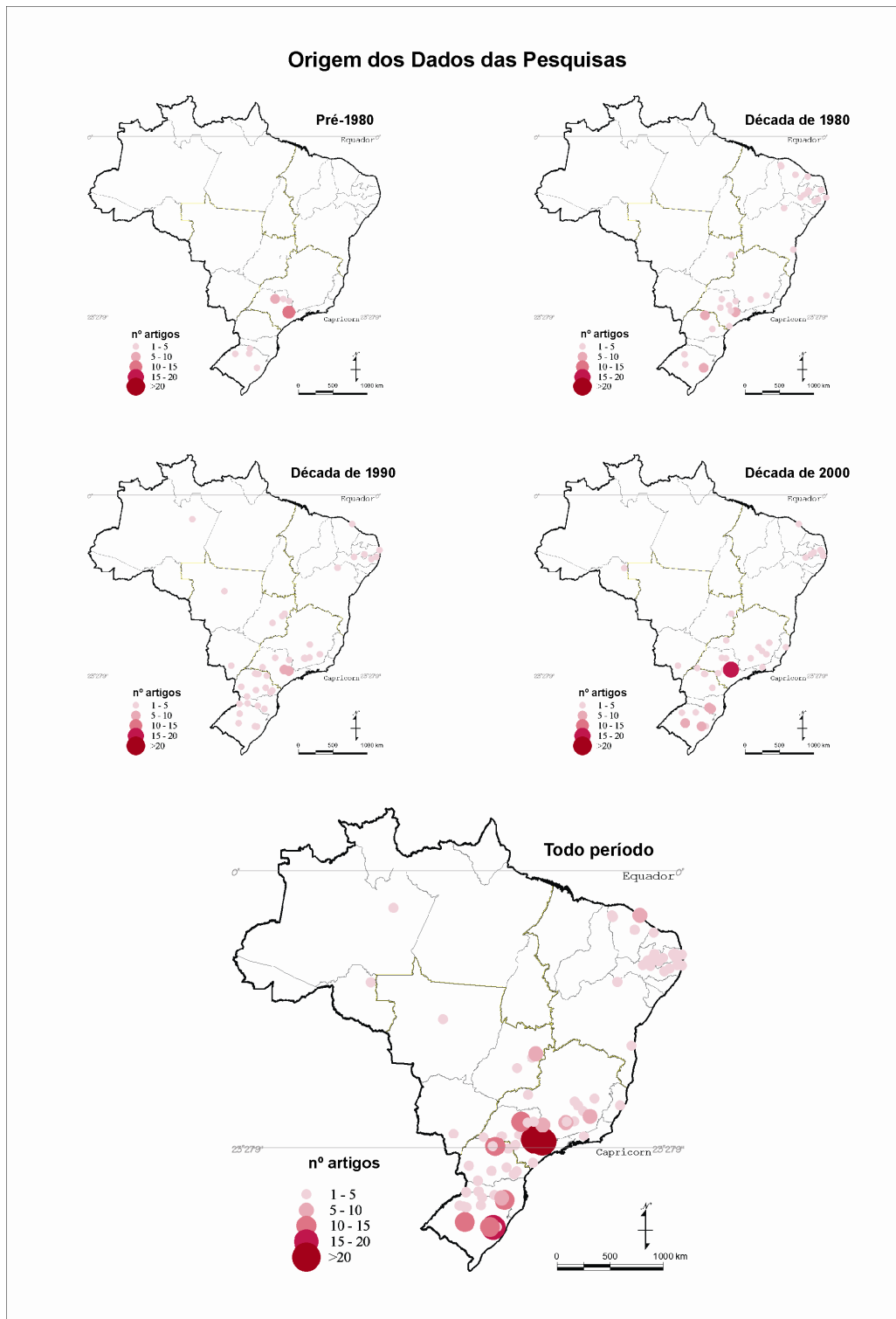


Figura 13 – Origem dos dados primários utilizados nas pesquisas sobre erosão do solo no Brasil.

A partir dos mapas das Figuras 11, 12 e 13, é possível evidenciar:

- A origem dos primeiros pontos de pesquisa nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul antes da década de 1980 e a permanente centralização da pesquisa no Sul e Sudeste até a década de 2000;
- A difusão relevante da pesquisa para os estados do Nordeste já na década de 1980, e restante das regiões Sudeste e Sul nas décadas de 1990 e 2000;
- A pequena participação de instituições sediadas na região Centro-Oeste e a quase ausência da Região Norte no conjunto de pesquisa publicado sobre erosão do solo.
- A concentração da coleta de dados em torno dos centros geográficos das instituições, resultando, provavelmente, em grandes áreas cujas condições de meio físico e relações com a erosão não foram ainda estudadas.

Para tentar estimar o efeito territorial da distribuição das pesquisas em pontos concentrados, foram calculados dois índices de abrangência da pesquisa, Índice de Abrangência Territorial (IATr) e Índice de Abrangência Temática (IATm)⁵⁰. Optou-se na apresentação de resultados por agregar os artigos por década de publicação (<1980, 1980, 1990, 2000), por Região Geográfica de origem da instituição sede da pesquisa (N, NE, S, SE, CO) e pelas cinco principais instituições com publicações na área (UFRGS, IAC, EMBRAPA, USP, UDESC). Vale lembrar que nas agregações os índices que variam de 0 a 1 são somados e, conseqüentemente, o valor máximo que pode ser atingido em uma agregação é igual ao número de artigos selecionados. Para se obter uma padronização cromática em todos os mapas, os valores foram representados em porcentagem do total teórico possível para cada agregação, de tal sorte que os mapas representam a média das matrizes geradas por cada artigo que compõe a agregação.

As cores dos mapas não possibilitam, portanto, a comparação direta em valores absolutos, e sim uma comparação entre médias de conjuntos de artigos. Por exemplo, a cor representando 50% em um mapa que agrega 30 artigos, corresponde ao valor 15 dos índices, enquanto a mesma cor em um mapa que agrega 90 artigos, corresponde ao valor 45 do índice. Nas duas situações, a cor é a mesma, mas representa valores absolutos distintos. No segundo caso, há três vezes mais

⁵⁰ Tais índices já foram definidos na seção 2.2.3.4.2, e expressam, em dois níveis de intensidade, a afinidade da pesquisa a cada uma das células de um grid cobrindo o território nacional. Os dois índices variam de 0 a 1 e são calculados em cada artigo para cada uma das 58.113 células do grid.

artigos relacionados ao ponto de mesma cor que no primeiro. Isso indica, porém, que nos dois conjuntos de artigos, os pontos de cor 50%, tiveram a mesma fração de representação.

Os mapas de abrangência temática e territorial seguem expostos nas figuras 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20. Tais mapas correspondem respectivamente às agregações: toda a pesquisa, regiões geográficas (abrangência temática e territorial) e principais instituições (abrangência temática e territorial).

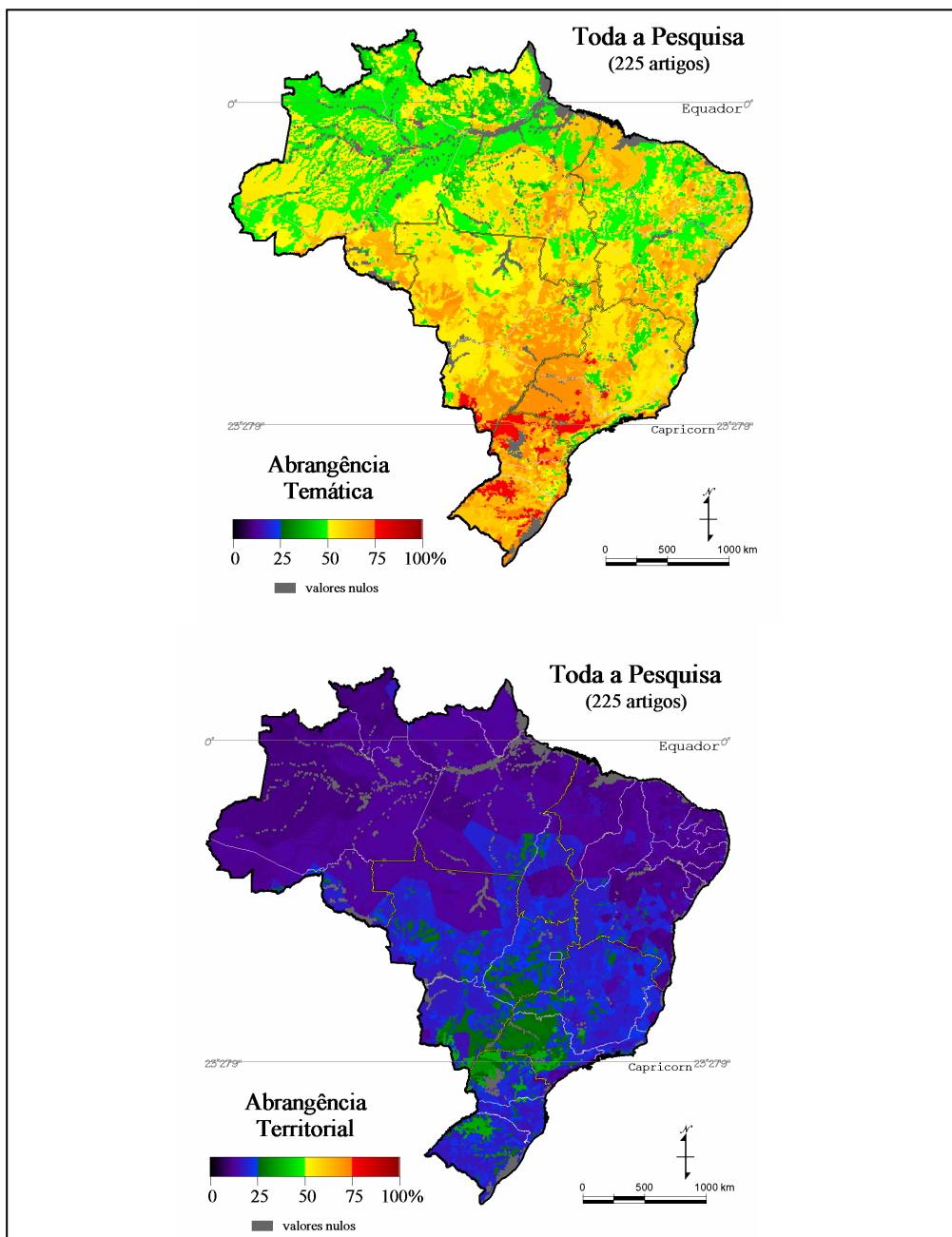


Figura 14 – Abrangência Territorial e Abrangência Temática da pesquisa brasileira em erosão do solo

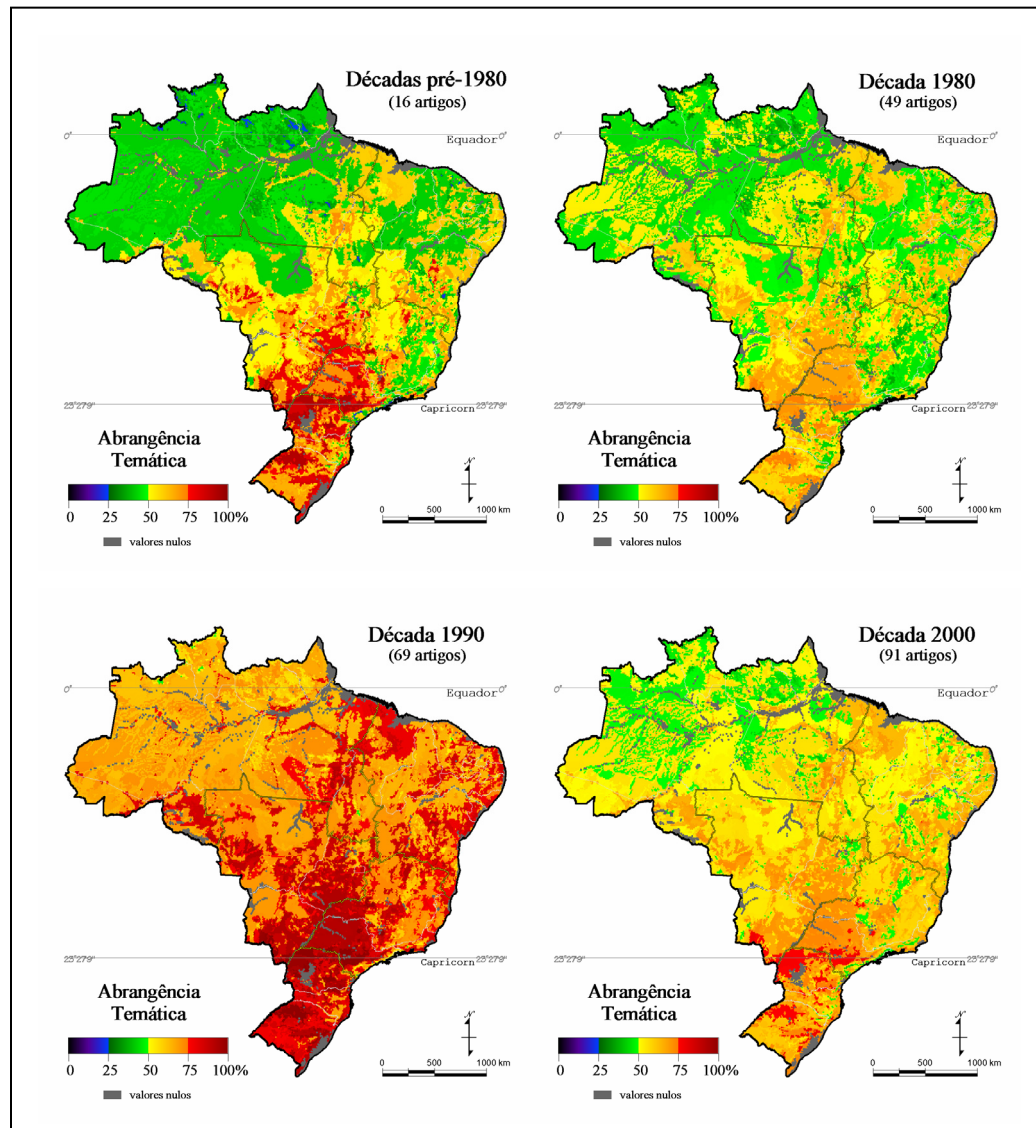


Figura 15 – Evolução temporal da Abrangência Temática da pesquisa brasileira em erosão do solo

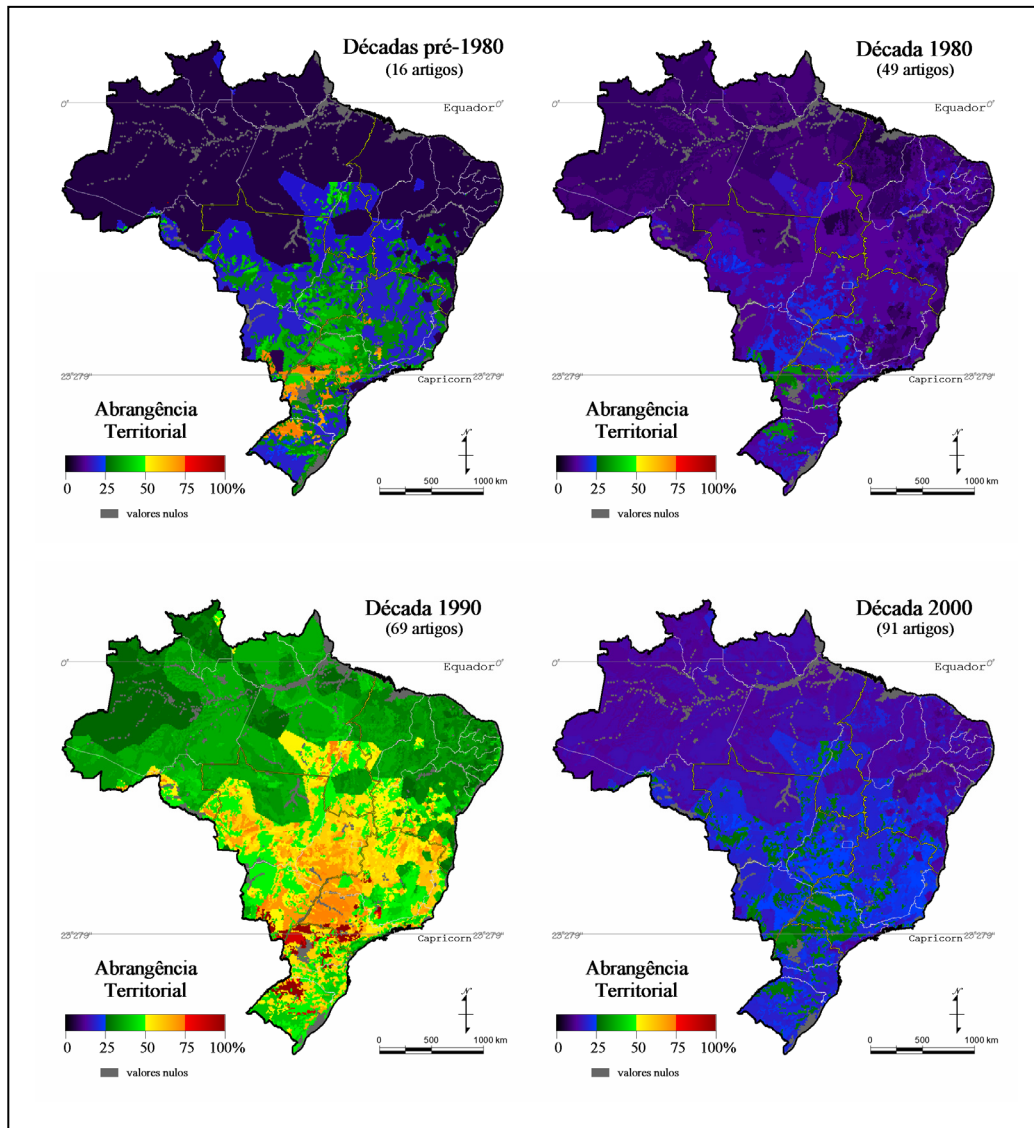


Figura 16 - Evolução temporal da Abrangência Territorial da pesquisa brasileira em erosão do solo

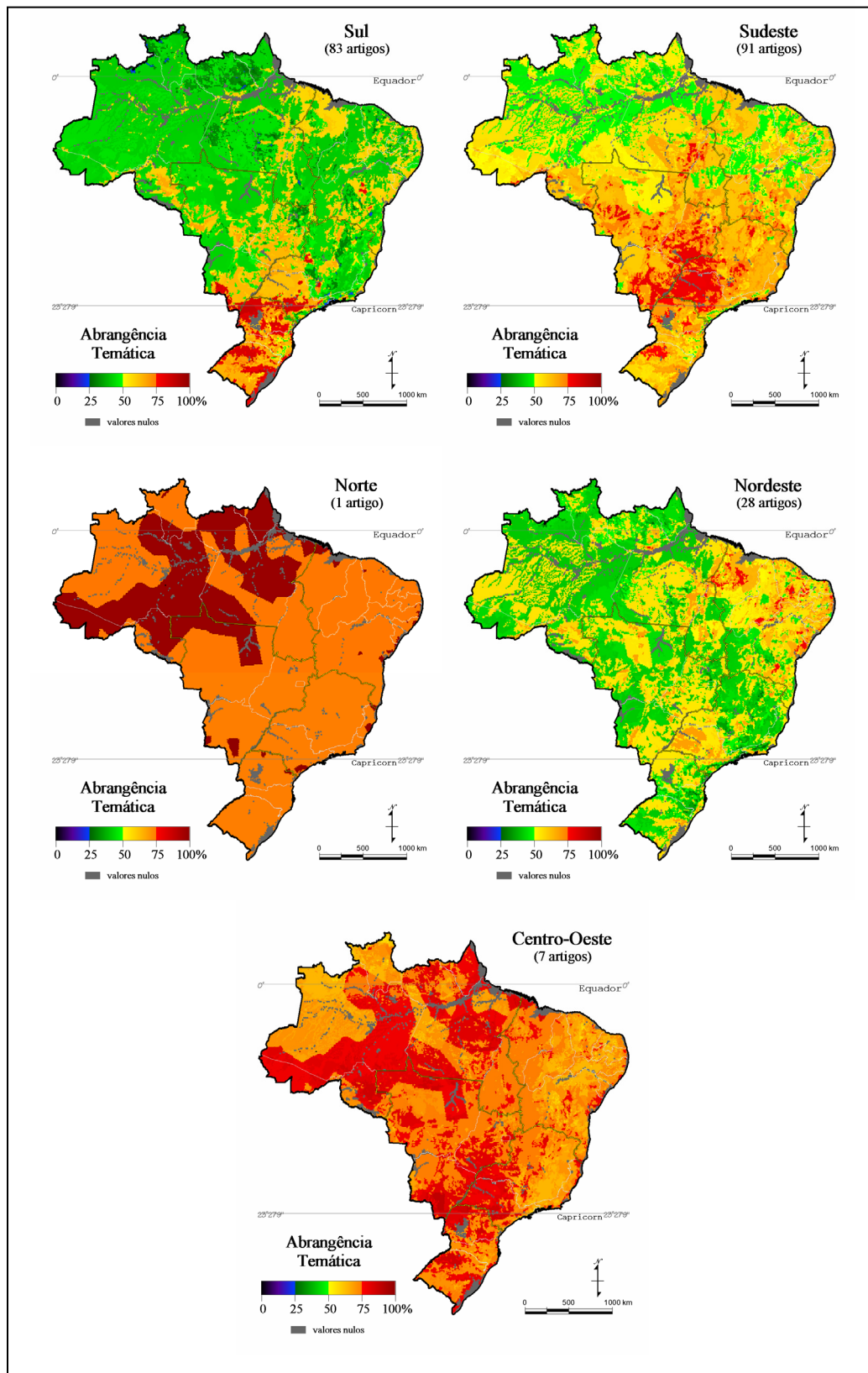


Figura 17 – Agregação regional da Abrangência Temática da pesquisa brasileira em erosão do solo

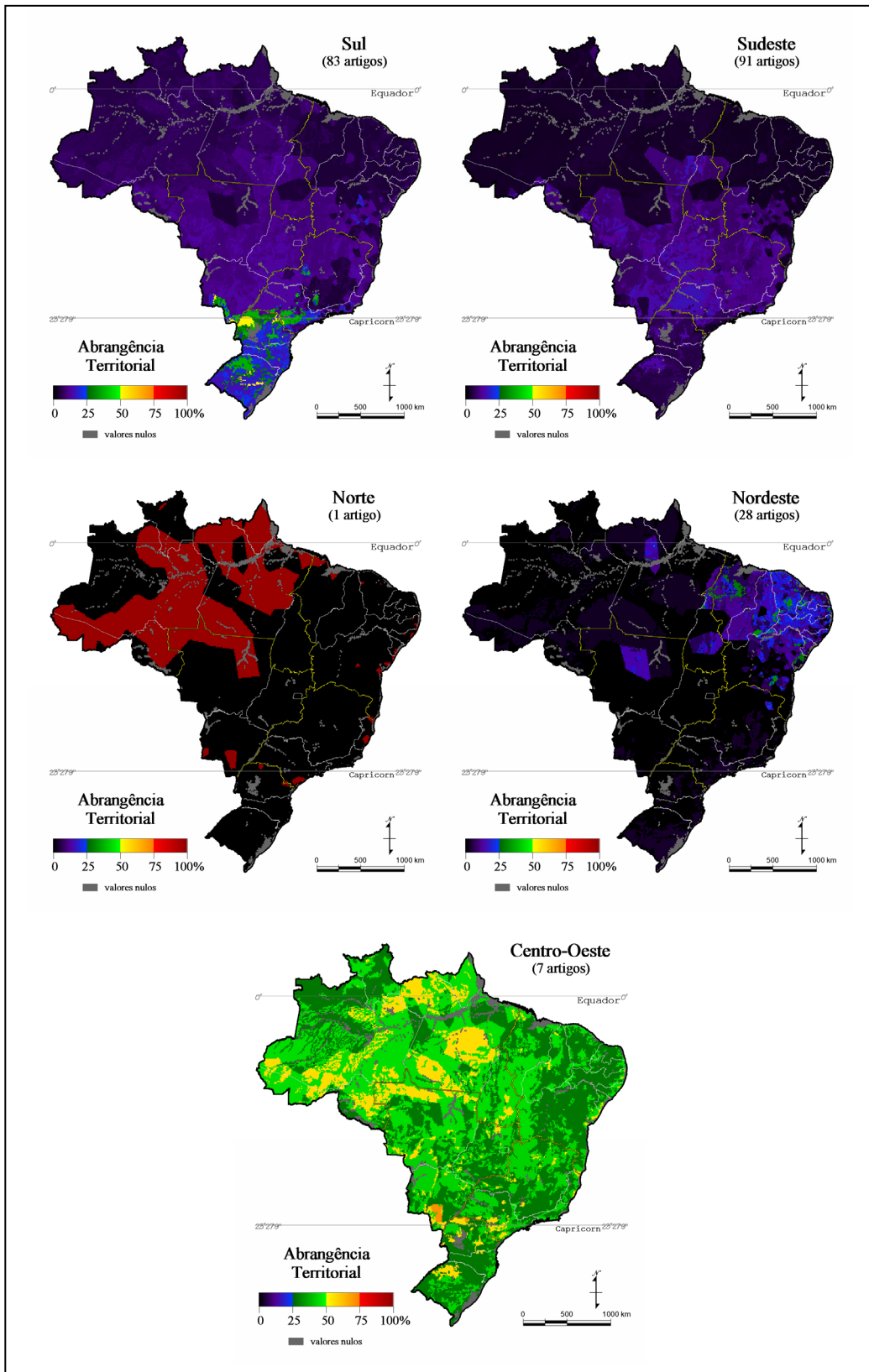


Figura 18 - Agregação regional da Abrangência Territorial da pesquisa brasileira em erosão do solo

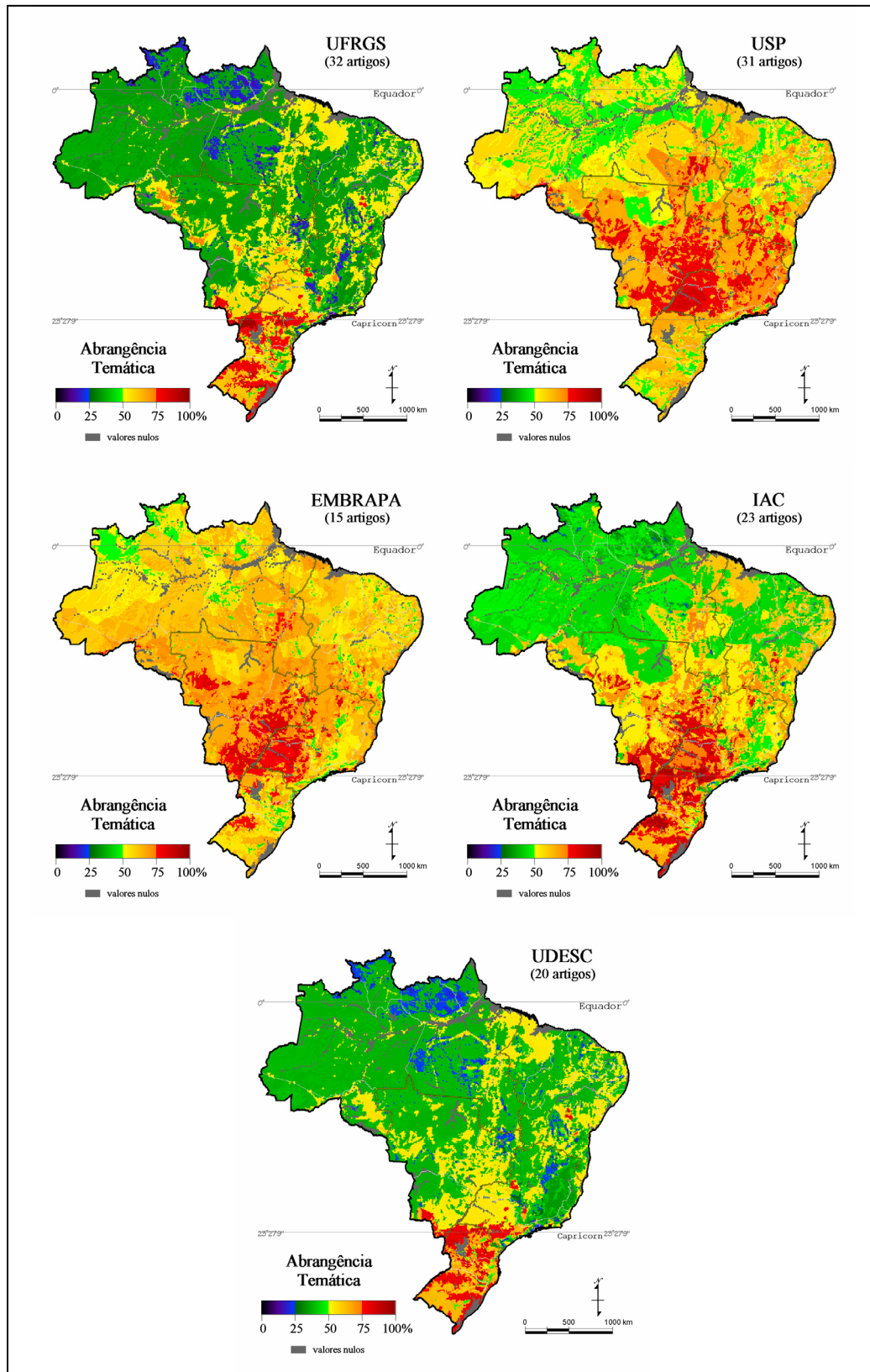


Figura 19 - Abrangência Temática das principais instituições brasileiras que enfocam o tema erosão do solo

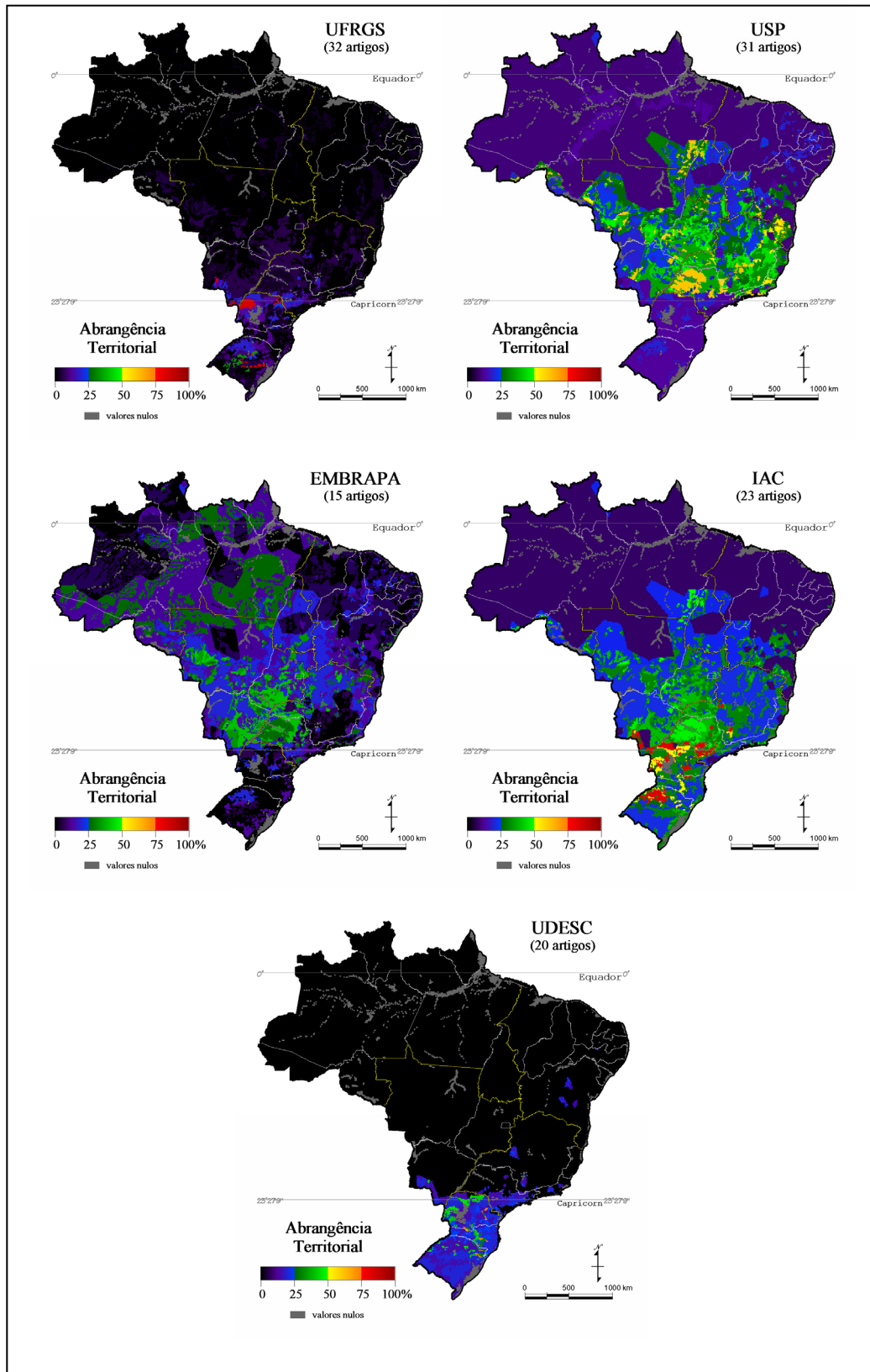


Figura 20 - Abrangência Territorial das principais instituições brasileiras que enfocam o tema erosão do solo

Evidentemente, os mapas de abrangência territorial são mais restritivos que os mapas de abrangência temática em função da própria definição dos índices. Na figura 14, o mapa geral, englobando todo o conjunto de artigos compilados, corrobora as idéias de centralização da pesquisa nas Regiões Sul e Sudeste do país. Conclui-se, do mapa territorial que, em média, quase 50% das pesquisas abrangem as condições de meio físico encontradas nas regiões Sul e Sudeste, com pontos de concentração no noroeste do Paraná e Rio Grande do Sul e todo Estado de São Paulo. O mapa de abrangência temática da pesquisa é menos restritivo e indica que, em média, todos os artigos compilados abrangem pelo menos dois dos aspectos analisados de meio físico (Clima, Solo, Relevo ou Uso da terra) em todo o território brasileiro, havendo, entretanto, forte concentração nas regiões Sul e Sudeste.

Nas Figuras 15 e 16, que focalizam a evolução temporal, dividida por décadas, ressalta-se, primeiro, a aglutinação temática e territorial da pesquisa em torno do estado de São Paulo nas décadas anteriores à 1980, conseqüência provável das pesquisas conduzidas pelo IAC; e, em segundo lugar, ressalta-se também a disparidade da década de 1990 no sentido de ampliar os limites da pesquisa para as regiões Norte e Centro-Oeste. Esse efeito pode decorrer de uma inclusão na pesquisa de condições do meio físico representativas dessas regiões⁵¹, como pode ser resultado de um aumento de trabalhos envolvendo menos experimentação⁵².

Os mapas das Figuras 17 e 18 são os resultados da agregação de artigos em função da origem regional. Observa-se, a partir deles, que há na pesquisa brasileira em erosão do solo uma regionalização decorrente, provavelmente, da alocação de experimentos dentro ou próximo às instituições de pesquisa, de tal modo que as condições de meio físico estudadas são, na maior parte das vezes, semelhantes às da origem geográfica das próprias instituições ou estações de pesquisa. Isso gera, evidentemente, configurações de meio físico pouco estudadas, principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste onde há poucas instituições de pesquisa voltadas ao tema erosão do solo.

Por fim, a agregação pelas principais instituições (Figuras 19 e 20), confirma, de certo modo, o efeito restritivo em abrangência territorial de pesquisas desenvolvidas sob condições de meio físico particulares ao local de origem das instituições. Isso é evidente no conjunto de artigos da

⁵¹ Esse ponto encontra respaldo no mapa da Figura 13 que representa a origem dos dados das pesquisas na década de 1990

⁵² Pelo princípio da máxima abrangência (definido na seção 3.2.2.3.2) estudos de cunho estritamente teórico têm abrangência máxima em todos seus aspectos.

UFRGS e UDESC, que, apesar de terem contribuições quantitativas significativas, grande parte é fruto de pesquisas desenvolvidas em uma combinação de clima e solo de ocorrência delimitada à Região Sul o que restringe o valor relativo dos índices calculados. Por outro lado, instituições com unidades descentralizadas geram conjuntos de pesquisa com valores relativos dos índices mais elevados como são os casos da EMBRAPA, USP e, em certa medida, IAC.

3 CONCLUSÕES

- A pesquisa científica brasileira em erosão do solo tem uma formação recente.
 - Apesar dos primeiros trabalhos terem sido publicados ainda na década de 1940, aproximadamente metade da produção originou-se nos últimos quinze anos.
- Há concentração autoral (autores) e institucional (instituições) na participação em artigos publicados.
 - Cerca de 1% dos autores são responsáveis por 20% das participações; e menos de 10% das instituições concentram mais de 40% das participações em artigos publicados. Aproximadamente metade dos autores e instituições participam apenas uma vez na publicação de artigos científicos em erosão do solo
- Há centralização geográfica na formação de linhas de pesquisa e concentração quantitativa da produção.
 - A formação de linhas de pesquisa bem como a produção científica está centralizada em instituições da Região Sul e Sudeste do Brasil, seguidas em menor intensidade por instituições da Região Nordeste. As instituições das Regiões Centro-Oeste e Norte praticamente não focalizaram, até agora, o tema erosão do solo.
- A pesquisa em erosão do solo é regionalizada.
 - As instituições tendem a desenvolver pesquisas cujos dados são gerados próximos aos seus centros de origem, isso resulta em abrangência regionalizada e em grandes porções territoriais cujas condições de meio físico foram pouco abordadas pela pesquisa em erosão do solo, principalmente nas Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil.
- Há concentração temática na pesquisa.

- Aproximadamente um terço dos artigos tem o objetivo central de comparar condições de manejo e culturas agrícolas na produção de sedimentos e enxurrada, visando sobretudo desenvolver técnicas de minimização da erosão em um contexto agrícola.
- Aproximadamente um terço dos artigos estão atados ao modelo USLE de predição de erosão quer seja na sua aplicação, quer seja na estimação de seus parâmetros.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.W.; CATANEO, A.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V.S. Parâmetros erosividade da chuva e da enxurrada correlacionados com as perdas de solo de um solo Bruno não-cálcico vértico em Sumé (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 743-749, 1998.
- ALBUQUERQUE, A.W.; CHAVES, I.B.; VASQUES FILHO, J. Características físicas da chuva correlacionadas com as perdas de solo num regossolo eutrófico de Caruaru (PE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 18, p. 279-283, 1994.
- ALBUQUERQUE, J.A.; CASSOL, E.A.; REINERT, D.J. Relação entre a erodibilidade em entressulcos e a estabilidade de agregados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, p. 141-151, 2000.
- ALENCAR, F.M.A. Plantas úteis para revestimento do solo. **Bragantia**, Campinas, v. 12, p. 321-336, 1952.
- ALVES, A.G.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Relações da erosão do solo com a persistência da cobertura vegetal morta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 19, p. 127-132, 1995.
- AMADO, T.J.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa do manejo do resíduo cultura da soja na redução das perdas de solo por erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 13, p. 251-257, 1989.
- ANDRELLO, A.C.; APPOLONI, C.R.; GUIMARÃES, M.F.; NASCIMENTO FILHO, V.F. Use of Cesium-137 Methodology in the Evaluation of Superficial Erosive Processes. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, p. 307-314, 2003.
- ANDRELLO, A.C.; APPOLONI, C.R.; GUIMARÃES, M.F.; PARREIRA, O.S. A preliminary survey of soil erosion in a small basin in the Paraná State by using ¹³⁷Cs methodology. **Radiation Physics And Chemistry**, Oxford, v. 61, p. 635-636, 2001.
- ARVANITIS, R.; CHATELIN, Y. Bibliometrics of tropical Soil Sciences: some reflections and orientations. In: McDONALD, P. (Ed). **The literature of Soil Science**. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1994.
- BACCHI, O.O.S.; REICHARDT, K.; SPAROVEK, G. Sediment spatial distribution evaluated by three methods and its relation to some soil properties. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 69, p. 117-125, 2003.
- BACELLAR, L.A.P.; COELHO NETTO, A.L.; LACERDA, W.A. Controlling factors of gullyng in the Maracujá Catchment, Southeastern Brazil. **Earth Surface Processes and Landforms**, Chichester, v. 30, p. 1369-1385, 2005.

BARRETO, G.B.; BERTONI, J.; FORSTER, R. Perdas de terra e água em canais não vegetados. **Bragantia**, Campinas, v. 20, p. 25-28, 1961.

BARRETO, G.B.; BERTONI, J.; FORSTER, R. Estudo da bacia hidrográfica da barragem Monjolinho. **Bragantia**, Campinas, v. 21, p. 765-777, 1962.

BENATTI JR, R.; BERTONI, J.; MOREIRA, C.A. Perdas por erosão em plantio direto e convencional de milho em dois solos do estado de são paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 1, p. 121-123, 1977.

BENNETT, H.H. **Soil conservation**. New York; London : McGraw-Hill, 1939. 939 p.

BERNOUX, M.; BLAVET, D.; CERRI, C.C.; CERRI, C.E.P.; METAY, A.; MILNE, E.; PAVEL, M.; PERRIN, A.S.; PICCOLO, M.C.; RAZAFIMBELO, T.; SCOPEL, E.; SIQUEIRA NETO, M. Cropping systems, carbon sequestration and erosion in Brazil, a review. **Agronomy for Sustainable Development**, Les Ulis Cedex A, v. 26, p. 1-8, 2006.

BERTOL, I. Erosão hídrica em cambissolo húmico distrófico sob diferentes preparos do solo e rotação de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 18, p. 267-271, 1994.

BERTOL, I. Índice erosividade (EI30) para Lages (SC). 1ª aproximação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 28, p. 515-521, 1993.

BERTOL, I. Avaliação da erosividade da chuva na localidade de Campos Novos (SC) no período de 1981-1990. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 29, p. 1453-1458, 1994.

BERTOL, I.; AMARAL, A.J.; BARBOSA, F.T.; CASSOL, E.A.; GUADAGNIN, J.C. Perdas de fósforo e potássio por erosão hídrica em um inceptisol sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 485-494, 2004.

BERTOL, I.; AMARAL, A.J.; BRIGNONI, L.F.; GONZÁLES, A.P.; GUADAGNIN, J.C. Soil tillage, water erosion, and calcium, magnesium and organic carbon losses. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 62, p. 578-584, 2005.

BERTOL, I.; CARRAFA, M.R.; GUADAGNIN, J.C.; LEMOS MELLO, E.; ZAPAROLLI, A.L.V. Nutrient losses by water erosion. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 60, p. 581-586, 2003.

BERTOL, I.; COGO, N.P.; GONZÁLES, A.P.; VASQUEZ, E.V. Parâmetros relacionados com a erosão hídrica sob taxa constante da enxurrada, em diferentes métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 715-722, 2006.

BERTOL, I.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Cobertura morta e métodos de preparo do solo na erosão hídrica em solo com crosta superficial. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 13, p. 373-379, 1989.

BERTOL, I.; GUADAGNIN, J.C.; LEITE, D.; RITTER, S.R. Erosão hídrica em um nitossolo háplico submetido a diferentes sistemas de manejo sob chuva simulada. II perdas de nutrientes e carbono orgânico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 1045-1054, 2004.

BERTOL, I.; MIQUELLUTI, D.J. Perdas de água, solo e nutrientes reduzidas pela cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 28, p. 1205-1213, 1993.

BERTONI, J. Sistemas coletores para determinações de perdas por erosão. **Bragantia**, Campinas, v. 9, p. 147-155, 1949.

BERTONI, J. O espaçamento de terraços em culturas anuais determinado em função das perdas por erosão. **Bragantia**, Campinas, v. 19, p. 113-140, 1959.

BERTONI, J.; PASTANA, F.I. Relação chuva-perdas por erosão em diferentes tipos de solo. **Bragantia**, Campinas, v. 23, p. 3-11, 1964.

BISCAIA, R.M.; HENKLAIN, J.C.; RUFINO, R.L. Cálculo de erodibilidade (fator K) de dois solos do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 5, p. 183-186, 1981.

BLANCHART, E.; ALBRECHT, A.; BROWN, G.; DECAENS, T.; DUBOISSET, A.; LAVELLE, P.; MARIANI, L.; ROOSE, E. Effects of tropical endogeic earthworms on soil erosion. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 104, p. 303-315, 2004.

BOARDMAN, J. Soil erosion science: reflections on the limitations of current approaches. **Catena**, Amsterdam, v. 68, p. 73-86, 2006.

BOULAIN, J. Early soil science and trends in the early literature. In: McDONALD, P. (Ed). **The Literature of Soil Science**. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1994. p. 37-72.

BOUMA, J. The new role of soil science in a network society. **Soil Science**, Philadelphia, v. 166, p. 874-879, 2001.

BOUMA, J. Soil scientists in a changing world. **Advances in Agronomy**, Madison, v. 88, p. 67-96, 2005.

BRAIDA, J.A.; CASSOL, E.A. Erodibilidade em sulcos e em entressulcos de um podzólico vermelho-escuro franco-arenoso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 20, p. 127-134, 1996.

BRAIDA, J.A.; CASSOL, E.A. Relações da erosão em entressulcos com o tipo e com a quantidade de resíduo vegetal na superfície do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, p. 711-721, 1999.

CAMPOS FILHO, O.R.; ANDRADE, A.P.; LEPRUN, J.C.; SILVA, I.F. Erosividade da chuva e erodibilidade do solo no agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 1363-1370, 1992.

CAMPOS FILHO, O.R.; ANDRADE, A.P.; LEPRUN, J.C.; SILVA, I.F. Avaliação de perdas de solo e de água num Podzólico Vermelho-Amarelo Orto do agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 26, p. 1057-1062, 1991.

CANTALICE, J.R.B.; BORGES, A.L.O.; CASSOL, E.A.; REICHERT, J.M. Hidráulica do escoamento e transporte de sedimentos em sulcos em solo franco-argilo-arenoso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 597-607, 2005.

CANTALICE, J.R.B.; MARGOLIS, E. Características das chuvas e correlação de índices de erosividade com as perdas de solo do agreste de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 275-281, 1993.

CARVALHO, F.L.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa de doses e formas de manejo do resíduo cultural de trigo na redução da erosão hídrica do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 14, p. 227-234, 1990.

CARVALHO, M.P.; CATANEO, A.; LOMBARDI NETO, F. Índice $KE > 25$ para análise da erosividade da chuva de Mococa (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 15, p. 375-381, 1991.

CASSOL, E.A.; CANTALICE, J.R.B.; MONDARDO, A.; REICHERT, J.M. Escoamento superficial e desagregação do solo em entressulcos em solo franco-argilo-arenoso com resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 39, p. 685-690, 2004.

CASSOL, E.A.; LIMA, V.S. Erosão em entressulcos sob diferentes tipos de preparo e manejo do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 117-124, 2003.

CASTRO, L.G.; COGO, N.P.; VOLK, L.B.S. Alterações na rugosidade superficial do solo pelo preparo e pela chuva e sua relação com a erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 339-352, 2006.

CASTRO, O.M.; DECHEN, S.C.F.; DE MARIA, I.C.; LOMBARDI NETO, F.; QUAGGIO, J.A.; VIEIRA, S.R. Perdas por erosão de nutrientes vegetais na sucessão soja/trigo em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 10, p. 293-297, 1986a.

CASTRO, O.M.; DECHEN, S.C.F.; LOMBARDI NETO, F.; VIEIRA, S.R. Sistemas convencionais e reduzidos de preparo de solo e as perdas por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 10, p. 167-171, 1986b.

CASTRO FILHO, C.; BISCAIA, R.M.; CATANEO, A. Utilização da metodologia de Wilkinson para cálculo do potencial erosivo das chuvas em cinco localidades do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 6, p. 240-241, 1982.

CASTRO FILHO, C.; CASÃO JUNIOR, R.; HENKLAIN, J.C.; VIEIRA, M.J. Tillage methods and soil and water conservation in southern Brazil. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 20, p. 271-283, 1991.

CATANEO, A.; ACQUAROLE, R.M.; CASTRO FILHO, C. Programa para cálculo de índices de erosividade de chuvas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 6, p. 236-239, 1982.

COCHRANE, B.H.W.; ELTZ, F.L.F.; NORTON, L.D.; REICHERT, J.M. Controlling Soil Erosion and Runoff with Polyacrylamide and phosphogypsum on subtropical soil. **Transactions Of The Asae**, St Joseph, v. 48, p. 149-154, 2005.

COGO, N.P.; FOSTER, G.R.; MOLDENHAUER, W.C. Flow rates-soil erosion relationship as affected by wheat residue cover: An attempt do define slope lenght limits for conservation tillage. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 20, p. 475-483, 1996.

COGO, N.P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R.A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 743-753, 2003.

COLODRO, G.; CARVALHO, M.P.; PRADO, R.M.; ROQUE, C.G. Erosividade da chuva: Distribuição e correlação com a precipitação pluviométrica de Teodoro Sampaio (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 809-818, 2002.

CONDÉ, M. L. L. Paradigma versus estilo de pensamento na História da Ciência. In: CONDÉ, M. L. L.; FIGUEIREDO, B. G. (Org.). **Ciência, História e Teoria**. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2005.

COOPER, M. et al. A national soil profile database for Brazil available to international scientists. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 69, p. 649-652, 2005.

CORRECHEL, V.; BACCHI, O.O.S.; DECHEN, S.C.F.; DE MARIA, I.C.; REICHARDT, K. Erosion rates evaluated by the ¹³⁷Cs technique and direct measurements on long-term runoff plots under tropical conditions. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 86, p. 199-208, 2006.

DECHEN, S.C.F.; CASTRO, O.M.; LOMBARDI NETO, F. Gramíneas e leguminosas e seus restos culturais no controle da erosão em latossolo roxo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 5, p. 133-137, 1981.

DEDECEK, R.A. Efeito das perdas e deposições de camadas de solo na produtividade de um Latossolo Vermelho-Escuro dos cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 11, p. 323-328, 1987.

DEDECEK, R.A.; DE FREITAS JR, E.; RESCK, D.V.S. Perdas de água solo e nutrientes por erosão em Latossolo Vermelho-Escuro dos Cerrados em diferentes cultivos sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 10, p. 265-272, 1986.

DE MARIA, I.C.; LOMBARDI NETO, F. Razões de perda de solo e Fator C para sistemas de manejo da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 263-270, 1997.

DE'SIGMOND, A. A. J. Development of Soil Science. **Soil Science**, Philadelphia, v. 40, p. 77-87, 1935.

DIAS, A.S.; SILVA, J.R.C. A erosividade das chuvas em Fortaleza (CE). II distribuição, probabilidade de ocorrência e período de retorno - 1ª aproximação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 335-345, 2003.

ELTZ, F.L.F.; CASSOL, E.A.; GUERRA, M.; SCOPEL, E. Perdas de solo e água por erosão em diferentes sistemas de manejo e coberturas vegetais em solo laterítico bruno-avermelhado distrófico (São Jerônimo) sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 8, p. 117-125, 1984.

ELTZ, F.L.F.; COGO, N.P.; MIELNICZUK, J. Perdas por erosão em diferentes manejos de solo e cobertura vegetais em solo laterítico bruno avermelhado distrófico (São Jerônimo). I Resultados do primeiro ano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 1, p. 123-127, 1977.

FAVARETTO, N.; BROUDER, S.M.; JOERN, B.C.; NORTON, L.D. Gypsum Amendment and Exchangeable Calcium and Magnesium Affecting Phosphorus and Nitrogen in Runoff. **Soil Science Society Of America Journal**, Madison, v. 70, p. 1788-1796, 2006.

FAVIS-MORTLOCK, D.T.; GUERRA, A.F. The implications of general circulation model estimates of rainfall for future erosion: a case study from Brazil. **Catena**, Amsterdam, v. 37, p. 329-354, 1999.

FAVIS-MORTLOCK, D. T.; BOARDMAN, J.; MACMILLAN, V. J. The limits of erosion modeling: why we should proceed with care. In: HARMON, R. S., DOE, W. W. (Ed.). **Landscape erosion and evolution modeling**. 2001.

FRAGA, V.S.; SALCEDO, I.H. Declines of Organic Nutrient Pools in Tropical Semi-Arid Soils under Subsistence Farming. **Soil Science Society Of America Journal**, Madison, v. 68, p. 215-224, 2004.

GALINDO, I.C.L.; MARGOLIS, E. Tolerância de perdas por erosão para solos do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 13, p. 95-100, 1989.

GARDNER, W. R. A call to action. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 57, p. 1403-1405, 1993.

GIASSON, E.; CASSOL, E.A. Relações da erosão em sulcos com vazões aplicadas e doses de resíduos de trigo incorporados a um plintossolo franco-argiloarenoso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 20, p. 117-125, 1996.

GRANT, F. R. Changes in soil organic matter under different tillage and rotations: mathematical modeling in ecosystems. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 61, p. 1159-1175, 1997.

GREENLAND, D. J. Inaugural Russell memorial lecture: soil conditions and plant growth. **Soil Use and Management**, London, v. 13, p. 169-177, 1997.

GREENLAND, D. J. The contributions of soil science to society: past, present, and future. **Soil Science**, Philadelphia, v. 151, p. 19-23, 1991.

GRIEBELER, N.P.; MARTINS JUNIOR, D.; PRUSKI, F.F.; SILVA, D.D. Avaliação de um modelo para estimativa da lâmina máxima de escoamento superficial. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 411-417, 2001.

GRIEBELER, N.P.; PRUSKI, F.F.; RAMOS, M.M.; SILVA, D.D.; SILVA, J.M.A. Modelo para a determinação do espaçamento entre desaguadouros em estradas não pavimentadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 397-405, 2005.

GROHMANN, F.; MARQUES, J.Q.A.; VERDADE, F.C. Perdas de elementos nutritivos pela erosão. Elementos minerais e carbono. **Bragantia**, Campinas, v. 15, p. 361-371, 1956.

GUADAGNIN, J.C.; AMARAL, A.J.; BERTOL, I.; CASSOL, P.C. Perdas de solo, água e nitrogênio por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 277-286, 2005.

GUIMARÃES, M.F.; NASCIMENTO FILHO, V.F.; RITCHIE, J. Application of cesium-137 in a study of soil erosion and deposition in southeastern Brazil. **Soil Science**, Philadelphia, v. 168, p. 45-53, 2003.

HARTEMINK, A. E. Publish or perish: how much we write. **Bulletin International Union Soil Science**, Wageningen, v. 96, p. 16-23, 1999.

HARTEMINK, A. E. Developments and trends in soil science. 100 volumes of *Geoderma* (1967-2001). **Geoderma**, Amsterdam, v. 100, p. 217-268, 2001.

HARTEMINK, A. E (ed.). **The future of Soil Science**. Wageningen: IUSS, 2004. 1 v.

HELMING, K.; RUBIO, J. L.; BOARDMAN, J. Soil erosion across Europe: research approaches and perspectives. **Catena**, Amsterdam, v. 68, p. 71-72, 2006.

HILLEL, D. Science and the crisis of the environment. **Geoderma**, Amsterdam, v. 60, p. 377-382, 1993.

HERNANI, L.C.; KURIHARA, C.H.; SILVA, W.M. Sistemas de manejo do solo e perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, p. 145-154, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**, 2006. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 jan. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Diretoria de geociências, 2004. Disponível em: IBGE - Mapas Interativos <<http://mapas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2007.

LAFLEN, J. M.; MOLDENHAUSER, W. C. Pioneering soil erosion prediction: the USLE story. **World Association of Soil and Water Conservation** (special publication), New York, n. 1, 2003.

LAL, R.; FOLLET, R. F.; KIMBLE, J. M.; COLE, V. R. Managing U.S. cropland to sequester carbon in soil. **Journal of Soil Water Conservation**, Ankeny, v. 54, p. 374-381, 1999.

LANDERS, J. N. How and why the Brazilian zero tillage explosion occurred. In: INTERNATIONAL SOIL CONSERVATION MEETING, 10º, 1999, Purdue. **Sustaining the global farm: Selected papers...** Purdue: Purdue University Press, 1999, p. 29-39.

LEITE, D.; BERTOL, I.; GUADAGNIN, J.C.; RITTER, S.R.; SANTOS, E.J. Erosão hídrica em um nitossolo háplico submetido a diferentes sistemas de manejo sob chuva simulada. I perdas de solo e água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 1033-1044, 2004.

LEMOES MELLO, E.; BERTOL, I.; CARRAFA, M.R.; ZAPAROLLI, A.L.V. Perdas de solo e água em diferentes sistemas de manejo de um nitossolo háplico submetido à chuva simulada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 901-909, 2003.

LEVIEN, R.; COGO, N.P. Erosão na cultura do milho em sucessão à aveia preta e pousio descoberto, em preparo convencional e plantio direto, com tração animal e tratorizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 683-692, 2001.

LEVIEN, R.; COGO, N.P.; ROCKENBACH, C.A. Erosão na cultura do milho em diferentes sistemas de cultivo anterior e métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 14, p. 73-80, 1990.

LOMBARDI NETO, F.; PASTANA, F.I. Relação chuva-perdas por erosão. **Bragantia**, Campinas, v. 31, p. 227-234, 1972.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W.C. Erosividade da chuva: Sua distribuição e relação com as perdas de solo em Campinas (SP). **Bragantia**, Campinas, v. 51, p. 189-196, 1992.

LOMBARDI NETO, F.; CASTRO, O.M.; DECHEN, S.C.F.; DE MARIA, I.C.; VIEIRA, S.R. Efeito de resíduos culturais de milho nas perdas de solo e água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 12, p. 71-75, 1988.

- LOPES, P.R.C.; BRITO, L.T.L. Erosividade da chuva no médio São Francisco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 129-133, 1993.
- LOPES, P.R.C.; CASSOL, E.A.; COGO, N.P. Influência da cobertura vegetal morta na redução da velocidade de enxurrada e na distribuição de tamanho de sedimentos transportados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 11, p. 193-197, 1987a.
- LOPES, P.R.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa de tipos de resíduos culturais espalhados uniformemente sobre o solo na redução da erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 11, p. 71-75, 1987b.
- MARCOS, Z. Z. Ensaio sobre epistemologia pedológica. **Revista do Museu Paulista de Antropologia**, São Paulo, v. 2, p.39-69, 1987.
- MARGOLIS, E.; JACQUES, F.O.; SILVA, A.B. Determinação dos fatores da equação universal de perda de solo para as condições de Caruaru (PE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 9, p. 165-169, 1985.
- MARGOLIS, E.; GALINDO, I.C.L.; NETTO, A.V.M. Comportamento de sistemas de cultivo da mandioca em relação à produção e às perdas por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 15, p. 357-362, 1991.
- MARGOLIS, E.; ANDRADE, J.E.P.; NETTO, A.V.M.; SILVA, A.B. Efeito do estágio de desenvolvimento da cultura do milho sobre as perdas por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 4, p. 193-195, 1980.
- MARQUES, J.Q.A.; BERTONI, J. Sistemas de preparo do solo com relação à produção e à erosão. **Bragantia**, Campinas, v. 20, p. 403-459, 1961.
- MARQUES, J.Q.A.; BARRETO, G.B.; BERTONI, J. Perdas por erosão no estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 20, p. 1143-1182, 1961.
- MARQUES, J.J.G.S.M.; ALVARENGA, R.C.; CURI, N. Erosividade das chuvas da região de Sete Lagoas, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, p. 761-768, 1998.
- MARTINS FILHO, E.C.; SILVA, J.R.C. Comparação de métodos de avaliação da erodibilidade em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 9, p. 175-177, 1985.
- MCDONALD, P. (Ed). **The Literature of Soil Science**. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1994. 448 p.
- MELO FILHO, J.F.; SILVA, J.R.C. Erosão, teor de água no solo e produtividade do milho em plantio direto e preparo convencional de um Podzólico Vermelho-Amarelo do Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 291-297, 1993.

MENZEL, R.G. Soil science: the environmental challenge. **Soil Science**, Philadelphia, v. 151, p. 24-29, 1991.

MERMUT A. R.; ESWARANR, H. Some major developments in soil science since the mid-1960s. **Geoderma**, Amsterdam, v. 100, p. 403-426, 2001.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). 2005. Brasil em Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. Disponível em: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>.

MORAIS, L.F.B.; COGO, N.P. Comprimentos críticos de rampa para diferentes maneios de resíduos culturais em sistema de semeadura direta em um Argissolo Vermelho da depressão central (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 1041-1051, 2001.

MOREIRA, M.C.; CECÍLIO, R.A.; PINTO, F.A.C.; PRUSKI, F.F. Desenvolvimento e análise de uma rede neural artificial para estimativa da erosividade da chuva para o Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 1069-1076, 2006.

NASCIMENTO, P.C.; LOMBARDI NETO, F. Razão de perdas de solo sob cultivo de três leguminosas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, p. 121-125, 1999.

NUNES FILHO, J.; JACQUES, F.O.; MAFRA, R.C.; SOUSA, A.R. Efeito do preparo do solo sobre as perdas por erosão e produção de milho num Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico de Serra Talhada (PE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 11, p. 183-186, 1987.

NUNES FILHO, J.; MAFRA, R.C.; SILVA, A.B.; SOUSA, A.R. Práticas conservacionistas e as perdas por erosão na cultura do milho consorciado e isolado no sertão do Pajeú (PE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 14, p. 62-72, 1990.

PRUSKI, F.F.; CECON, P.R.; FERREIRA, P.A.; RAMOS, M.M. Model to design level terraces. **Journal Of Irrigation And Drainage Engineering-Asce**, New York, v. 123, p. 8-12, 1997.

PRUSKI, F.F.; GRIEBELER, N.P.; SILVA, D.D. Comparação entre dois métodos para determinação do volume de escoamento superficial. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 403-410, 2001.

RACHWAL, M.F.G.; DEDECEK, R.A. Influência da aeração e da disponibilidade hídrica em cambissolos e latossolos com diferentes níveis de erosão sobre a produtividade e a qualidade da cultura da batata. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 20, p. 485-491, 1996.

RANIERI, S.B.L.; DOURADO NETO, D.; SOUZA, M.P.; SPAROVEK, G. Aplicação de índice comparativo no risco de degradação de terras. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 751-760, 1998.

RANIERI, S.B.L.; FLANAGAN, D.C.; SPAROVEK, G.; VAN-LIER, Q.J. Erosion database interface (EDI): a computer program for georeferenced application of erosion prediction models. **Computers & Geosciences**, Oxford, v. 28, p. 661-668, 2002.

REICHERT, J.M.; ELTZ, F.L.F.; NORTON, L.D.; SCHAFER, M.J. Erosão em sulcos e entressulcos em razão do formato de parcela em Argissolo Vermelho-Amarelo arênico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 36, p. 965-973, 2001.

REICOSKY, D. C.; KEMPER, W.D.; LANGDALE, G. W.; DOUGLAS JR., C.L.; RASMUSSEN, P. E. Soil organic matter changes resulting from tillage and biomass production. **Journal of Soil Water Conservation**, Ankeny, v. 50, p. 253-262, 1995.

ROQUE, C.G.; CARVALHO, M.P.; PRADO, R.M. Fator erosividade da chuva de Pirajú (SP): Distribuição, probabilidade de ocorrência, período de retorno e correlação com o coeficiente de chuva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 147-156, 2001.

ROSE, C. W. Research progress on soil erosion processes and a basis for soil conservation practices. In: AGASSI, M. (Ed.). **Soil erosion, conservation, and rehabilitation**. New York: Marcel Dekker, 1996. 402 p.

ROTH, C.H.; FARIAS, G.S.; HENKLAIN, J.C. Avaliação do tamanho de gotas natural e simulada para o norte do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 9, p. 171-174, 1985.

RUFINO, R.L. Avaliação do potencial erosivo da chuva para o estado do Paraná: Segunda aproximação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 10, p. 279-281, 1986.

RUFINO, R.L.; BISCAIA, R.M.; HENKLAIN, J.C. Influência das práticas de manejo e cobertura vegetal do cafeeiro nas perdas de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 9, p. 277-280, 1985.

RUFINO, R.L.; BISCAIA, R.M.; MERTEN, G.H. Determinação do potencial erosivo da chuva do estado do Paraná através da pluviometria: Terceira aproximação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 439-444, 1993.

SÁ, M.A.C.; CURI, N.; DE LIMA; MARQUES, J.J.G.S.M.; MASSAROTO, J.A. Estimativa da erodibilidade pela desagregação por ultra-som e atributos de solos com horizonte B textural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 39, p. 691-699, 2004.

SANCHEZ, P. A. A review of soils research in Tropical Latin America. **Agricultural Experiment Station**, North Carolina, n. 219, p. 48-64, 1972.

SALVIANO, A.A.C.; SPAROVEK, G.; VIEIRA, S.R. Variabilidade espacial de atributos de solo e de *Crotalaria juncea* L. em área severamente erodida. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 115-122, 1998.

SCHAFER, M.J.; CASSOL, E.A.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. Erosão em entressulcos em diferentes preparos e estados de consolidação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 431-441, 2001b.

- SCHAFFER, M.J.; CASSOL, E.A.; ELTZ, F.L.F.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. Erosão em sulcos em diferentes preparos e estados de consolidação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 419-430, 2001a.
- SCHAEFER, C.E.R.; ALBUQUERQUE, M.A.; ALBUQUERQUE FILHO, M.R.; PAIVA, K.W.N.; PRUSKI, F.F.; SILVA, D.D. Perdas de solo, nutriente, matéria orgânica e efeitos microestruturais em Argissolo Vermelho-Amarelo sob chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 37, p. 669-678, 2002.
- SCHICK, J.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; BATISTELA, O.; BERTOL, I. Erosão hídrica em Cambissolo húmico aluminico submetido a diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo: Perdas de solo e água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, p. 427-436, 2000.
- SILVA, A.B.; MARGOLIS, E.; RESENDE, M.; SOUSA, A.R. Mobilização do solo, erosão e produtividade de milho e feijão em um regossolo no agreste pernambucano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 34, p. 299-307, 1999.
- SILVA, I.F.; ANDRADE, A.P.; CAMPOS FILHO, O.R. Erodibilidade de seis solos do semi-árido paraibano obtida com chuva simulada e método nomográfico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 10, p. 283-287, 1986.
- SILVA, I.F.; ANDRADE, A.P.; CAMPOS FILHO, O.R.; OLIVEIRA, F.A.P. Efeito de diferentes coberturas vegetais e práticas conservacionistas no controle da erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 10, p. 289-292, 1986.
- SILVA, J.R.C.; DIAS, A.S. A erosividade das chuvas em Fortaleza (CE). II correlação com o coeficiente de chuva e atualização do fator R no período de 1962 a 2000. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 347-354, 2003.
- SILVA, J.R.C.; PAIVA, J.B. Retenção de sedimentos por cordões de pedra em contorno em uma encosta de litossolo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 9, p. 77-80, 1985.
- SILVA, M.L.N.; BLANCANEUX, P.; CURTI, N.; FREITAS, P.L. Índice de erosividade das chuvas da região de Goiânia (GO). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 32, p. 977-985, 1997.
- SILVA, M.L.N.; CURTI, N.; DE LIMA; FERREIRA, M.M. Avaliação de métodos indiretos de determinação da erodibilidade de latossolos brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 35, p. 1207-1220, 2000.
- SILVA, M.L.N.; CURTI, N.; FERREIRA, M.M.; LOMBARDI NETO, F.; OLIVEIRA, M.S. Comparação entre métodos direto e indireto para determinação da erodibilidade em Latossolos sob cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 29, p. 1751-1761, 1994.
- SILVA, M.L.N.; BLANCANEUX, P.; CURTI, N.; DE LIMA; FREITAS, P.L. Relação entre parâmetros da chuva e perdas de solo e determinação da erodibilidade de um Latossolo

Vermelho-Escuro em Goiânia (GO). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 131-137, 1997.

SILVA, M.L.N.; CURI, N.; DE LIMA; FERREIRA, D.F.; FERREIRA, M.M. Proposição de modelos para estimativa da erodibilidade de latossolos brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 34, p. 2287-2298, 1999.

SIMONSON, R.W. Concept of soil. **Advances in Agronomy**, Madison, v. 20, p. 1-47, 1968.

SPAROVEK, G.; SCHNUG, E. Soil tillage and precision agriculture. A theoretical case study for soil erosion control in Brazilian sugarcane production. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 61, p. 47-54, 2001a.

SPAROVEK, G.; SCHNUG, E. Temporal Erosion-Induced Soil Degradation and Yield Loss. **Soil Science Society Of America Journal**, Madison, v. 65, p. 1479-1486, 2001b.

SPAROVEK, G.; DE MARIA, I.C. Multiperspective analysis of erosion tolerance. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 60, p. 409-416, 2003.

SPAROVEK, G.; HORNINK, S.; SCHNUG, E. A solution for worn-out tires, gully erosions, forests and dengue fever. **Landbauforschung Volkenrode**, Braunschweig, v. 51, p. 95-99, 2001.

SPAROVEK, G.; LIER, Q. J. Van; DOURADO NETO, D. Computer assisted Koeppen climate classification: a case study for Brazil. **International Journal of Climatology**, Reading, v. 27, p. 257-266, 2007.

SPAROVEK, G.; ALOISI, R.R.; LIER, Q.J.V.; VIDAL-TORRADO, P. Previsão do rendimento de uma cultura em solos de Piracicaba em função da erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 465-470, 1993.

SPAROVEK, G.; ROCHELE, T.C.P.; SHAYER, E.P.M.; TERAMOTO, E.R.; TORETA, D.M. Erosão simulada e a produtividade da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 15, p. 363-368, 1991.

SPAROVEK, G.; RANIERI, S.B.L.; SCHNUG, E.; SILVA, E.F.; WEILL, M.A.M. The life-time concept as a tool for erosion tolerance definition. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 54, p. 130-135, 1997.

SPAROVEK, G.; BACCHI, O.O.S.; DE MARIA, I.C.; RANIERI, S.B.L.; SCHNUG, E. Comparison of three water erosion prediction methods (137Cs, WEPP, USLE) in south-east brazilian sugarcane production. **Tropenlandwirt**, Witzzenhausen 1, v. 101, p. 107-118, 2000.

SPAROVEK, G.; ALISON, J.; DE MARIA, I.C.; GASSNER, A.; RANIERI, S.B.L.; SANTOS, R.F.; SCHNUG, E. A conceptual framework for the definition of the optimal width of riparian forests. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 90, p. 169-175, 2001.

STRECK, E.V.; COGO, N.P. Reconsolidation of the soil surface after tillage discontinuity, with and without cultivation, related to erosion, and its prediction with RUSLE. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 141-151, 2003.

TAVORA, M.R.P.; HERNANDEZ, F.F.F.; MOREIRA, E.G.S.; SAUNDERS, L.C.U.; SILVA, J.R.C. Perdas de água, solo e nutrientes em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico em Ubajara (CE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 9, p. 63-66, 1985.

TAVORA, M.R.P.; MOREIRA, E.G.S.; SILVA, J.R.C. Erodibilidade de dois solos da região de Ibiapaba, estado do Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 9, p. 59-62, 1985.

TENBERG, A.; DECHEN, S.C.F.; STOCKING, M.A. The impact of erosion on soil productivity - an experimental design applied in São Paulo state, Brazil. **Geografiska Annaler**, Oxford, v. 79, p. 95-107, 1997.

TINKER, P. B. Soil science in a changing world. **Journal of Soil Science**, London, v. 36, p. 1-8, 1985.

TOY, T. J.; FOSTER, G. R.; RENARD, K. G. **Soil erosion: processes, prediction, measurement and control**. New York: John Wiley, 2002. 338 p.

VAN BAREN, J. H. V.; HARTEMINK, A. E.; TINKER, P. B. 75 years the International Society of Soil Science. **Geoderma**, Amsterdam, v. 96, p. 1-18, 2000.

VAN-LIER, Q.J.; BLOEM, E.M.; FLANAGAN, D.C.; SCHNUG, E.; SPAROVEK, G. Runoff mapping using WEPP erosion model and GIS tools. **Computers & Geosciences**, Oxford, v. 30, p. 1270-1276, 2005.

VEIGA, M.; CABEDA, M.S.V.; REICHERT, J.M. Erodibilidade em entressulcos de solos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 121-128, 1993.

VERDADE, F.C.; GROHMANN, F.; MARQUES, J.Q.A. Perdas de elementos nutritivos pela erosão. Nitrogênio e suas relações com as quantidades existentes no solo e na água da chuva. **Bragantia**, Campinas, v. 15, p. 99-106, 1956.

VIEIRA, M.J.; CASSOL, E.A.; COGO, N.P. Perdas por erosão em diferentes sistemas de preparo do solo para a cultura da soja em condições de chuva simulada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 2, p. 209-214, 1978.

VIEIRA, S.R.; LOMBARDI NETO, F. Variabilidade espacial do potencial de erosão da chuva do estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 54, p. 405-412, 1995.

VOLK, L.B.S.; COGO, N.P.; STRECK, E.V. Erosão hídrica influenciada por condições físicas de superfície e subsuperfície do solo resultantes do seu manejo, na ausência de cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 763-774, 2004.

WAMBEK, A. V. Contributions to pre-1960s soil science literature in third world countries. In: McDONALD, P. (Ed). **The Literature of Soil Science**. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1994. 448 p.

WARKENTIN, B.P. Trends and developments in Soil Science. In: McDONALD, P. (Ed). **The Literature of Soil Science**. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1994a. 448 p.

WARKENTIN, B.P. The discipline of soil science: how should it be organized. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 58, p. 267-268, 1994b.

WARKENTIN, B.P. **Today's soil science**. 2006. Disponível em:
<http://www.iuss.org/bull109files/Warkentin.htm>. Acesso em: 14 fev. 2007.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall-erosion losses**: a guide to conservation farming. Washington, Department of Agriculture (Agriculture Handbook, 537), 1978.

YAALON, D. H. Soil science in transition: soil awareness and soil care research strategies. **Soil Science**, Philadelphia, v. 161, p. 3-8, 1996.

YAALON, D. H.; BERKOWICZ, S. (Eds). **History of Soil Science**: international perspectives. Reiskirchen: Catena Verlag, 1997. 438 p.

YAALON, D. H.; ARNOLD, R. W. Attitudes towards soils and their societal relevance: then and now. **Soil Science**, Philadelphia, v. 165, p. 5-12, 2000.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALBUQUERQUE, A.W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V.S. Efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água de um Luvissole em Sumé (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, p. 121-128, 2001.

ALBUQUERQUE, A.W.; CATANEO, A.; LOMBARDI NETO, F.; SANTOS, J.R.; SRINIVASAN, V.S. Parâmetros erosividade da chuva e da chuva-enxurrada correlacionados com as perdas de solo de um Luvissole. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 695-703, 2002.

ALVES, A.G.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Comparação entre os métodos da transeção linear e fotográfico na avaliação de cobertura vegetal morta, sob dois métodos de preparo, após a colheita da soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 491-496, 1998.

ANDRELLO, A.C.; APPOLONI, C.R.; GUIMARÃES, M.F. Uso do césio-137 para avaliar taxas de erosão em cultura de soja, café e pastagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 223-229, 2003.

ANDRELLO, A.C.; APPOLONI, C.R.; GUIMARÃES, M.F. Soil Erosion Determination in a Watershed from Northern Paraná (Brazil) Using ¹³⁷Cs. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 47, p. 659-667, 2004.

ANDRELLO, A.C.; APPOLONI, C.R.; CASSOL, E.A.; MELQUIADES, F.L. ¹³⁷Cs profiles in erosion plots with different soil cultivation. **Journal Of Radioanalytical And Nuclear Chemistry**, Dordrecht, v. 269, p. 761-765, 2006.

ARRUDA, F.B. Determinação da cobertura do solo durante o ciclo das culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 8, p. 145-150, 1984.

ASSAD, E.D.; ASSAD, M.L.R.C.L.; MASUTOMO, R. Estimativa das precipitações máximas prováveis com duração de 24 horas e de 30 minutos. Caso dos cerrados brasileiros.. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 677-686, 1992.

BERTOL, I. Erodibilidade de um cambissolo húmico distrófico determinada sob chuva natural: primeira aproximação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 18, p. 335-338, 1994.

BERTOL, I.; ALMEIDA, J.A. Tolerância de perda de erosão para os principais solos do estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, p. 657-668, 2000.

BERTOL, I.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Relações da erosão hídrica com métodos de preparo do solo, na ausência e na presença de cobertura por resíduo cultural de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 11, p. 187-192, 1987.

BERTOL, I.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Comprimento crítico de declive em preparos conservacionistas de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 139-148, 1997.

BERTOL, I.; BATISTELA, O.; SCHICK, J. Razão de perdas de solo e fator C para as culturas de soja e trigo em três sistemas de preparo em um Cambissolo Húmico aluminico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 451-461, 2001.

BERTOL, I.; BATISTELA, O.; SCHICK, J. Razão de perdas de solo e fator C para milho e aveia em rotação com outras culturas em três tipos de preparo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 545-552, 2002.

BERTOL, I.; GONZÁLES, A.P.; VASQUEZ, E.V. Rugosidade superficial do solo sob diferentes doses de resíduo de milho submetido à chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 42, p. 103-110, 2007.

BERTOL, I.; AMARAL, A.J.; BATISTELA, O.; LEITE, D.; SCHICK, J. Erodibilidade de um Cambissolo Húmico aluminico leptico, determinada sob chuva natural entre 1989 e 1998 em Lages (SC). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 465-471, 2002.

BERTOL, I.; BATISTELA, O.; COGO, N.P.; LEITE, D.; SCHICK, J.; VISENTIN, D. Erosividade das chuvas e sua distribuição entre 1989 e 1998 no município de Lages (SC). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 455-464, 2002.

BEZERRA, S.A.; CANTALICE, J.R.B. Erosão entre sulcos em diferentes condições de cobertura do solo, sob cultivo da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 565-573, 2006.

CAMARA, R.K.; KLEIN, V.A. Escarificação em plantio direto como técnica de conservação do solo e da água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 789-796, 2005.

CARDOSO, A.; DEDECEK, R.A.; POTTER, R.O. Estudo comparativo de degradação de solos pelo uso agrícola no noroeste do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 349-353, 1992.

CARVALHO, M.P.; HERNANI, L.C. Parâmetros de erosividade da chuva e da enxurrada correlacionados com perdas de solo e erodibilidade de um Latossolo Roxo de Dourados (MS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 137-146, 2001.

CARVALHO, M.P.; CATANEO, A.; LOMBARDI NETO, F. Índices de erosividade da chuva e enxurrada correlacionados com as perdas de solo e determinação da erodibilidade de um Latossolo Roxo distófico de Campinas (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 445-450, 1993.

CARVALHO, M.P.; CATANEO, A.; LOMBARDI NETO, F.; VASQUES FILHO, J. Índices de erosividade das chuvas correlacionados com as perdas de um Podzólico Vermelho-Amarelo

eutrófico textura argilosa/muito argilosa de Mococa: Primeira aproximação do fator erodibilidade dos solos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 13, p. 237-242, 1989.

CARVALHO, M.P.; CATANEO, A.; LOMBARDI NETO, F.; VASQUES FILHO, J. Erosividade da chuva de Mococa (SP) analisada pelo índice EI30. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 13, p. 243-249, 1989.

CARVALHO, R.J.T.; SILVA, J.R.C. Métodos de determinação do salpico e influência da cobertura do solo em condições de chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 473-481, 2002.

CASSOL, E.A.; ANGHINONI, I.; BADELUCCI, M.P.; LEVIEN, R. Perdas de nutrientes por erosão em diferentes métodos de melhoramento de pastagem nativa no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 705-712, 2002.

CASTRO, N.M.R.; AUZET, A.V.; CHEVALLIER, P.; LEPRUN, J.C. Land use change effects on runoff and erosion from plot to catchment scale on the basaltic plateau of Southern Brazil. **Hydrological Processes**, W Sussex, v. 13, p. 1621-1628, 1999.

CASTRO FILHO, C.; LOGAN, T.J. Liming Effects on the Stability and Erodibility of Some Brazilian Oxisols. **Soil Science Society Of America Journal**, Madison, v. 55, p. 1407-1413, 1991.

CHAPLOT, V.; LE BISSONNAIS, Y. Field measurements of interrill erosion under different slopes and plot sizes. **Earth Surface Processes and Landforms**, Chichester, v. 25, p. 145-153, 2000.

CHAVES, H.M.L. Método estocástico para a estimativa da erosão em sulcos e voçorocas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 18, p. 285-294, 1994.

CHAVES, H.M.L. Análise global de sensibilidade dos parâmetros da equação universal de perda de solo modificada (MUSLE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 345-350, 1991.

CHAVES, H.M.L. Novo enfoque para dimensionamento da área de seção transversal de terraços de retenção. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 20, p. 141-150, 1996.

COGO, N.P.; STRECK, E.V. Surface and subsurface decomposition of a desiccated grass pasture biomass related to erosion and its prediction with RUSLE. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 153-164, 2003.

CORRECHEL, V.; BACCHI, O.O.S.; DE MARIA, I.C.; REICHARDT, K. Random and systematic spatial variability of 137cs inventories at reference sites in south-central Brazil. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 62, p. 173-178, 2005.

DA SILVA, A.M.; AVANZI, J.C.; CURI, N.; DE LIMA; FERREIRA, M.M.; SILVA, M.L.N. Perdas de solo, água, nutrientes e carbono orgânico em Cambissolo e Latossolo sob chuva natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 40, p. 1223-1230, 2005.

DE LIMA; CURI, N.; RESENDE, M.; SANTANA, D.P. Dispersão do material de solo em água para avaliação indireta de erodibilidade de Latossolos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 14, p. 85-90, 1990.

DEDECEK, R.A. Fatores erosividade da chuva, enxurrada e perdas de solo sob condições de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 1431-1438, 1988.

DEDECEK, R.A. Coberturas permanentes de solo na erosão sob condições de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 483-488, 1989.

DEDECEK, R.A.; CABEDA, M.S.V. Fator de erodibilidade de oxissolos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 91-96, 1977.

DEMATTÊ, J.A.M.; FOCHT, D. Detecção de solos erodidos pela avaliação de dados espectrais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, p. 401-413, 1999.

DOMINGUES, E.N.; ABE, K.; KITADA, M.; MATTOS, I.F.A.; ROSSI, M. Tipologia e distribuição dos processos erosivos na microbacia do Ribeirão Água da Cachoeira, em Paraguaçu Paulista (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 141-149, 1998.

ELTZ, F.L.F.; ABRÃO, P.U.R.; CASSOL, E.A.; GUERRA, M. Perdas de solo e água em diferentes sistemas de manejo e coberturas vegetais em solo São Pedro (Podzólico Vermelho-Amarelo) sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 8, p. 245-249, 1984.

ELTZ, F.L.F.; NORTON, L.D. Surface Roughness Changes as Affected by Rainfall Erosivity, Tillage, and Canopy Cover. **Soil Science Society Of America Journal**, Madison, v. 61, p. 1746-1755, 1997.

GAERTNER, C.; BISCAIA, R.M.; DEDECEK, R.A. Produtividade de trigo e soja em Latossolo Vermelho distrófico sob erosão simulada e causada pela chuva. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 1443-1449, 2003.

GROHMANN, F.; CATANI, R.A. O empobrecimento causado pela erosão e pela cultura algodoeira no solo do arenito Bauru. **Bragantia**, Campinas, v. 9, p. 125-132, 1949.

HENKLAIN, J.C.; FREIRE, O. Avaliação do método nomográfico para determinação da erodibilidade de latossolos do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 7, p. 191-195, 1983.

- HERNANI, L.C.; LEPSCH, I.F.; LOMBARDI NETO, F.; SAKAI, E. Influência de métodos de limpeza de terreno sob floresta secundária em Latossolo Amarelo do vale do Ribeira (SP). II Perdas por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 11, p. 215-219, 1987.
- LASCELLES, B.; FAVIS-MORTLOCK, D.T.; GUERRA, A.F.; PARSONS, A.J. Spatial and temporal variation in two rainfall simulators: implications for spatially explicit rainfall simulation experiments. **Earth Surface Processes and Landforms**, Chichester, v. 25, p. 709-721, 1999.
- LEITE, J.O. Perdas de água e nutrientes em uma plantação de cacau no sul da Bahia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 8, p. 337-343, 1984.
- LIMA, E.R.V.; KUX, H.J.H.; SAUSEN, T.M. Sistemas de informações geográficas e técnicas de sensoriamento remoto na elaboração de mapas de risco de erosão no sertão da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 16, p. 257-263, 1992.
- LIMA, P.M.P.; ANDRADE, H. Erodibilidade em entressulcos e atributos de solos com B textural e latossólico do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 463-474, 2001.
- LINDSTROM, M.J.; BLECHA, M.L.; COGO, N.P.; SCHUMACHER, T.E. Tillage effects on water runoff and soil erosion after sod. **Journal Of Soil And Water Conservation**, Ankeny, v. 53, p. 59-63, 1998.
- LU, D.; BATISTELLA, M.; LI, G.; VALLADARES, G.S. Mapping soil erosion risk in rondonia, brazilian amazonia: using rusle, remote sensing and gis. **Land Degradation & Development**, Chichester, v. 15, p. 499-512, 2004.
- MACHADO, R.E.; VETTORAZZI, C.A. Simulação da produção de sedimentos para a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Marins (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 735-741, 2003.
- MACHADO, R.E.; VETTORAZZI, C.A.; XAVIER, A.C. Simulação de cenários alternativos de uso da terra em uma microbacia utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 727-733, 2003.
- MARTINS, S.G.; CURI, N.; FERREIRA, M.M.; FONSECA, S.; MARQUES, J.J.G.S.M.; SILVA, M.L.N. Perdas de solo e água por erosão hídrica em sistemas florestais na região de Aracruz (ES). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 395-403, 2003.
- MERTEN, G.H.; BORGES, A.L.O.; NEARING, M.A. Effect of Sediment Load on Soil Detachment and Deposition in Rills. **Soil Science Society Of America Journal**, Madison, v. 65, p. 861-868, 2001.
- MORAIS, F.; BACELLAR, L.A.P.; SOBREIRA, F.G. Análise da erodibilidade de saprolitos de gnaïsse. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 1055-1062, 2004.

MORAIS, L.F.B.; ELTZ, F.L.F.; MUTTI, L.S.M. Relações entre características físicas da chuva e perdas de solo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 12, p. 285-288, 1988.

MORAIS, L.F.B.; ELTZ, F.L.F.; MUTTI, L.S.M. Índices de erosividade correlacionados com perdas de solo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 12, p. 281-284, 1988.

MORETI, D.; CARVALHO, M.P.; MANNIGEL, A.R.; MEDEIROS, L.R. Importantes características de chuva para a conservação do solo e da água no município de São Manuel (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 713-725, 2003.

MOURA, A.R.B.; MEDEIROS, J.F. Determinação inicial da erosividade da chuva (fator R) em 1985 em Mossoró (RN). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 11, p. 229-231, 1987.

NEARING, M.A.; ONEAL, M.R.; PRUSKI, F.F. Expected climate change impacts on soil erosion rates: a review. **Journal Of Soil And Water Conservation**, Ankeny, v. 59, p. 43-50, 2004.

NÚÑEZ, J.E.V.; MAZUR, N.; SOBRINHO, N.M.B.A. Conseqüências de diferentes sistemas de preparo do solo sobre distribuição química e perdas de fósforo de um argissolo. **Bragantia**, Campinas, v. 62, p. 101-109, 2003.

OLIVEIRA, J.B.; SILVA, J.R.C. Efeito do manejo do solo na erosão do podzólico vermelho-amarelo equivalente eutrófico e planossolo solódico da microrregião homogênea 68 do Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 6, p. 231-235, 1982.

OLIVEIRA, V.H.; BAHIA, V.G. Erodibilidade de seis solos do município de Lavras utilizando o método do nomograma. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 1157-1162, 1984.

OLIVEIRA JUNIOR, R.C.; MEDINA, B.F. A erosividade das chuvas em Manaus (AM). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 14, p. 235-239, 1990.

PIRES, L.S.; BRITO, L.F.; CURI, N.; LEITE, F.P.; SILVA, M.L.N. Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 41, p. 687-695, 2006.

PROCHNOW, D.; CASTRO, O.M.; DECHEN, S.C.F.; DE MARIA, I.C.; VIEIRA, S.R. Razão de perdas de terra e fator c da cultura do cafeeiro em cinco espaçamentos, em Pindorama (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 91-98, 2005.

RESCK, D.V.S.; FERNANDES, B.; FIGUEIREDO, M.S.; RESENDE, M.; SILVA, T.C.A. Intensidade de perdas de nutrientes em um podzólico vermelho-amarelo, utilizando-se simulador de chuva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 4, p. 188-192, 1980.

- RESCK, D.V.S.; FERNANDES, B.; FIGUEIREDO, M.S.; RESENDE, M.; SILVA, T.C.A. Erodibilidade de um podzólico vermelho-amarelo cámbico distrófico, fase terraço, localizado na zona da mata de (MG) determinada com simulador de chuva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 5, p. 7-14, 1981.
- ROLOFF, G.; BERTOL, O.J. Método para estimativa da cobertura do solo e altura do dossel de algumas culturas de verão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 319-327, 1998.
- SANTOS, D.; CRUZ FILHO, A.B.; CURI, N.; EVANGELISTA, A.R.; FERREIRA, M.M.; TEIXEIRA, W.G. Perdas de solo e produtividade de pastagens nativas melhoradas sob diferentes práticas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, p. 183-189, 1998.
- SARAIVA, O.F.; COGO, N.P.; MIELNICZUK, J. Erosividade das chuvas e perdas por erosão em diferentes manejos de solo e coberturas vegetais em solo Laterítico Bruno Avermelhado distrófico. Resultados do primeiro ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 121-128, 1981.
- SEGANFREDO, M.L.; BRUM, A.C.R.; ELTZ, F.L.F. Perdas de solo, água e nutrientes por erosão em sistemas de culturas em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 287-291, 1997.
- SHARMA, P.N.; SILVA, A.S. Effect of clearing native forest (caatinga) strips on some hydrological components of micro-watersheds. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 781-788, 1988.
- SIDIRAS, N.; FARIAS, G.S.; ROTH, C.H. Efeito da intensidade de chuva na desagregação por impacto de gotas em três sistemas de preparo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 8, p. 251-254, 1984.
- SILVA, A.C.; CURI, N.; DE LIMA. Relação entre voçorocas, usos da terra, solos e materiais de origem na região de Lavras (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 459-464, 1993.
- SILVA, A.M. Rainfall erosivity map for Brazil. **Catena**, Amsterdam, v. 57, p. 251-259, 2004.
- SILVA, A.M.; SCHULZ, H.E. Estimativa do fator "C" da eups para cobertura morta de resíduos vegetais de origem urbana para as condições de São Carlos (SP, Brasil). **Interciencia**, Caracas, v. 26, p. 615-618, 2001.
- SILVA, J.R.C. Sobrevivência e crescimento de mudas de sabiá em podzólico vermelho-amarelo sob erosão simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 35, p. 1055-1061, 2000.
- SOBRINHO, N.M.B.A.; MAZUR, N. Soil preparation and nutrient losses by erosion in the culture of cucumber. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 62, p. 572-577, 2005.

SOUZA, C.K.; MARQUES JUNIOR, J.; MARTINS FILHO, M.V.; PEREIRA, G.T. Influência do relevo e erosão na variabilidade espacial de um latossolo em Jaboticabal (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 1067-1074, 2003.

SPAROVEK, G.; BARRETTO, A.G.O.P.; CORRECHEL, V. The risk of erosion in brazilian cultivated pastures. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 64, p. 77-82, 2007.

TENBERG, A.; DA VEIGA, M.; DECHEN, S.C.F.; STOCKING, M.A. Modelling the impact of erosion on soil productivity: a comparative evaluation of approaches on data from southern Brazil. **Experimental Agriculture**, New York, v. 34, p. 55-71, 1998.

TENBERG, A.; DA VEIGA, M.; STOCKING, M.A. The impact of erosion on the productivity of a Ferralsol and a Cambisol in Santa Catarina, southern Brazil. **Soil Use And Management**, Wallingford, v. 13, p. 90-96, 1997.

VILAR, O.M. Modelo matemático para erosão do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 13, p. 381-385, 1989.

WAGNER, C.S.; MASSAMBANI, O. Análise da relação intensidade de chuva-energia cinética de Wischmeier & Smith e sua aplicabilidade à região de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 12, p. 197-203, 1988.

ANEXOS

ANEXO A – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de instituições (continua)

| Nome / Sigla | Década | | | | | | Total | Edição | | Sede | | País | |
|--|--------|------|------|------|------|------|-------|--------|-------------|----------|-----|--------|--------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | | 2000 | Estrangeira | Nacional | Não | | Sim |
| Banco do Brasil S/A - BB | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | Brasil | |
| Centro Ecumênico de Capacitação e Assessoria - CECA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | Brasil | |
| Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | Brasil | |
| Centro de Pesquisas do Cacau - CEPEC | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | Brasil | |
| Centre de coop inter en recherche agronomique pour le développement - CIRAD | | | | | | | | 1 | | | 1 | França | |
| Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER | | | | | 1 | 1 | 5 | | 7 | 6 | 1 | Brasil | |
| <i>Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER SEDE</i> | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | Brasil | |
| <i>Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará - EMATER/CE</i> | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | Brasil | |
| <i>Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná - EMATER/PR</i> | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | Brasil | |
| <i>Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul - EMATER/RS</i> | | | | | | | 4 | | 4 | 4 | | Brasil | |
| Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA | | | | 1 | 11 | 16 | 5 | 33 | 2 | 31 | 18 | 15 | Brasil |
| <i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA SEDE</i> | | | | | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 | 4 | 4 | 1 | Brasil |
| <i>Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - EMBRAPA/CNPF</i> | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | Brasil | |
| <i>Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - EMBRAPA/CNPGL</i> | | | | | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | | Brasil | |
| <i>Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - EMBRAPA/CNPMS</i> | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | Brasil | |
| <i>Centro Nacional de Pesquisa de Solos - EMBRAPA/CNPS</i> | | | | | 4 | 7 | 1 | 12 | 1 | 11 | 6 | 6 | Brasil |
| <i>Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê - EMBRAPA/CNPSD</i> | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Brasil |
| <i>Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental - EMBRAPA/CPAAO</i> | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | Brasil | |
| <i>Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - EMBRAPA/CPAC</i> | | | | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | | 6 | 4 | 2 | Brasil |
| <i>Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Rio Branco - EMBRAPA/CPAFAC</i> | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | Brasil | |
| <i>Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste - EMBRAPA/CPAO</i> | | | | | | | 1 | 1 | 2 | | 2 | Brasil | |
| <i>Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - EMBRAPA/CPATSA</i> | | | | | 1 | 1 | | 2 | | 2 | 2 | Brasil | |

ANEXO A – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de instituições (continuação)

| Nome / Sigla | Década | | | | | | | Total | Edição | | Sede | | País |
|---|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------------|----------|------|-----|---------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Estrangeira | Nacional | Não | Sim | |
| Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. - EPAGRI | | | | | | | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | Brasil |
| Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL | | | | | 1 | 3 | | 4 | | 4 | | 4 | Brasil |
| Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | Brasil |
| Federal Agricultural Research Center - FAL | | | | | | 1 | 6 | 7 | 6 | 1 | 7 | | Alemanha |
| Food And Agricultural Organization Of The United Nations - FAO | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | Itália |
| Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO | | | | | 2 | 7 | 7 | 1 | | 17 | 17 | | Brasil |
| <i>Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis - FEPAGRO/IPRNR</i> | | | | | 2 | 7 | 7 | 1 | | 17 | 17 | | Brasil |
| Forestry and Forest Products Research Institute - FFPRI | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Japão |
| Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit - GTZ | | | | | 2 | | | 2 | | 2 | 2 | | Alemanha |
| Instituto Agrônômico de Campinas - IAC | 2 | 4 | 5 | 2 | 8 | 12 | 8 | 41 | 5 | 36 | 18 | 23 | Brasil |
| Instituto Agrômico do Paraná - IAPAR | | | | 1 | 9 | 3 | 1 | 14 | 2 | 12 | 3 | 11 | Brasil |
| Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá - IDIAP | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | Panamá |
| Instituto Florestal - IF | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Brasil |
| Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | Brasil |
| Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | Brasil |
| Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Brasil |
| Institut National de la Recherche Agronomique - INRA | | | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | França |
| Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA | | | | | 3 | 2 | | 5 | | 5 | 1 | 4 | Brasil |
| Institut de recherche pour le développement ex-ORSTOM - IRD | | | | | | 1 | 2 | 3 | 3 | | 1 | 2 | França |
| Indiana State University - ISU | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | EUA |
| Ohio State University - OSU | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | EUA |
| Purdue University - PU | | | | | | 5 | 4 | 9 | 4 | 5 | 5 | 4 | EUA |
| Queen's University of Belfast - QUB | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | UK |
| South Dakota State University - SDSU | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | EUA |
| Superintendencia do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE | | | | | 1 | 1 | | 2 | | 2 | 2 | | Brasil |
| Universidad de La Coruna - UC | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | Espanha |
| University of Cape Town - UCT | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | África do Sul |

ANEXO A – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de instituições (continuação)

| Nome / Sigla | Década | | | | | | Total | Edição | | Sede | | País | |
|---|--------|------|------|------|------|------|-------|--------|-------------|----------|-----|------|--------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | | 2000 | Estrangeira | Nacional | Não | | Sim |
| Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC | | | | | 1 | 6 | 16 | 23 | | 23 | 3 | 20 | Brasil |
| University of East Anglia - UEA | | | | | | 3 | | 3 | 3 | | 2 | 1 | UK |
| Universidade Estadual do Centro Oeste - UECO | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Brasil |
| Universidade Estadual de Londrina - UEL | | | | | | | 6 | 6 | 3 | 3 | | 6 | Brasil |
| Universidade Estadual do Maranhão - UEMA | | | | | | | 2 | 2 | | 2 | 2 | | Brasil |
| Universidade Federal de Alagoas - UFAL | | | | | | 2 | 2 | 4 | | 4 | 4 | | Brasil |
| Universidade Federal do Ceará - UFC | | | | | 5 | 1 | 4 | 10 | | 10 | | 10 | Brasil |
| Universidade Federal de Goiás - UFG | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | | Brasil |
| Universidade Federal de Lavras - UFLA | | | | | | 5 | 6 | 11 | | 11 | 4 | 7 | Brasil |
| Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | 2 | Brasil |
| Universidade Federal da Paraíba - UFPB | | | | | 2 | 7 | 3 | 12 | 1 | 11 | 7 | 5 | Brasil |
| Universidade Federal de Pernambuco - UFPE | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Brasil |
| Universidade Federal do Paraná - UFPR | | | | | | | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | Brasil |
| Université de Rouen - UFR | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | França |
| Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS | | | | 3 | 8 | 13 | 18 | 42 | 4 | 38 | 10 | 32 | Brasil |
| Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ | | | | | | | 2 | 1 | 3 | | 3 | | Brasil |
| Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE | | | | | 4 | 4 | 3 | 11 | | 11 | 6 | 5 | Brasil |
| Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ | | | | | | | 2 | 2 | | 2 | | 2 | Brasil |
| Universidade Federal de Santa Maria - UFSM | | | | | 3 | 2 | 7 | 12 | 2 | 10 | 4 | 8 | Brasil |
| Universidade Federal de Viçosa - UFV | | | | | 2 | 3 | 6 | 11 | 2 | 9 | 3 | 8 | Brasil |
| University of Leicester - UL | | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | UK |
| Universite Louis Pasteur - ULP | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | França |
| Universidade de Brasília - UNB | | | | | | | 3 | 3 | | 3 | 1 | 2 | Brasil |
| Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP | | | | | 2 | 3 | 7 | 12 | | 12 | 7 | 5 | Brasil |
| <i>Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP/FCA</i> | | | | | 2 | 3 | 1 | 6 | | 6 | 5 | 1 | Brasil |
| <i>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV</i> | | | | | | | 4 | 4 | | 4 | 3 | 1 | Brasil |
| <i>Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP/FEIS</i> | | | | | 2 | 2 | 4 | 8 | | 8 | 5 | 3 | Brasil |

ANEXO A – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de instituições (conclusão)

| Nome / Sigla | Década | | | | | | | Total | Edição | | Sede | | País | |
|---|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|---------|-----|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Estrangeira | Nacional | Não | Sim | | |
| Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Brasil | |
| Universidade de Alfenas - UNIFENAS | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Brasil | |
| University of Oxford - UO | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | UK | |
| Universidade de Passo Fundo - UPF | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Brasil | |
| The University of Reading - UR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | UK | |
| Universidade de Santiago de Compostela - USC | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Espanha | |
| USDA-Agricultural Research Service - USDA-ARS | | | | | | | 1 | 6 | 7 | 7 | | 6 | 1 | USA |
| Universidade de São Paulo - USP | | | | | 6 | 10 | 22 | 38 | 14 | 24 | 7 | 31 | Brasil | |
| <i>Centro de Energia Nuclear na Agricultura - USP/CENA</i> | | | | | | | 9 | 9 | 7 | 2 | 5 | 4 | Brasil | |
| <i>Escola de Engenharia de São Carlos - USP/EESC</i> | | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | Brasil | |
| <i>Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP/ESALQ</i> | | | | | 4 | 10 | 14 | 28 | 8 | 20 | 3 | 25 | Brasil | |
| <i>Instituto Astronômico e Geofísico - USP/IAG</i> | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | Brasil | |
| Total geral | 2 | 4 | 5 | 9 | 84 | 142 | 170 | 416 | 83 | 333 | 193 | 223 | | |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continua)

| Autor | Década | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras | |
|----------------------|--------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|--------|-------------|---------------------------------------|----------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | | 2000 | Não | Sim | Estrangeira | | Nacional |
| Abe K | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim | |
| Abrão PUR | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim | |
| Acquarole RM | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim | |
| Albrecht A | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | Não | |
| Albuquerque AW | | | | | | 2 | 2 | 4 | 4 | | 4 | Sim | |
| Albuquerque JA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Albuquerque MA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Albuquerque-Filho MR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Alencar FMA | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Alison Joubert | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | Sim | |
| Almeida JA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Aloisi RR | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Alvarenga RC | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Alves AGC | | | | | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | Sim | |
| Amado TJC | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Amaral AJ | | | | | | | 4 | 4 | 4 | | 4 | Sim | |
| Andrade AP | | | | 2 | 2 | | | 4 | 4 | | 4 | Sim | |
| Andrade H | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Andrade JEP | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Andrello AC | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | Sim | |
| Anghinoni I | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Appoloni CR | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | Sim | |
| Arruda FB | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Assad ED | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Assad MLRCL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Auzet AV | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | Não | |
| Avanzi JC | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Bacchi OOS | | | | | | | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 | Sim |
| Bacellar LAP | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | Sim |
| Badelucci MP | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Bahia VG | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Balbinot-Junior AA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim | |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continuação)

| Autor | Década | | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras |
|-----------------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|-------------|----------|------------------------------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Não | Sim | Estrangeira | Nacional | |
| Barbosa FT | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Barreto GB | | | 3 | | | | | 3 | 1 | 2 | | 3 | Sim |
| Barretto AGOP | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Batistela O | | | | | | | 5 | 5 | 5 | | | 5 | Sim |
| Batistella M | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Benatti-JR R | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Bernoux M | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Não |
| Bertol I | | | | | 2 | 6 | 15 | 23 | 4 | 19 | | 23 | Sim |
| Bertol OJ | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Bertoni J | 1 | 1 | 5 | 1 | | | | 8 | 5 | 3 | | 8 | Sim |
| Bezerra SA | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Biscaia RM | | | | | 3 | 1 | 1 | 5 | 4 | 1 | | 5 | Sim |
| Blancaneaux P | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Blanchart E | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Não |
| Blavet D | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Blecha ML | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Bloem EM | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Borges ALO | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | Sim |
| Braida JA | | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | Sim |
| Brignoni LF | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Brito LF | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Brito LTL | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Brouder SM | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Brown G | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Brum ACR | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Cabeda MSV | | | | 1 | | | 1 | | 2 | 2 | | 2 | Sim |
| Camara RK | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Campos-Filho OR | | | | | 2 | 2 | | 4 | 2 | 2 | | 4 | Sim |
| Cantalice JRB | | | | | | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | | 4 | Sim |
| Cardoso A | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Carrafa MR | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Carvalho FLC | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Carvalho MP | | | | | 2 | 2 | 4 | 8 | 3 | 5 | | 8 | Sim |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continuação)

| Autor | Década | | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras |
|-----------------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|-------------|----------|------------------------------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Não | Sim | Estrangeira | Nacional | |
| Carvalho RJT | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Casão-Junior R | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | Sim |
| Cassol EA | | | 1 | 3 | 3 | 9 | 16 | 13 | 3 | | 1 | 15 | Sim |
| Cassol PC | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | Sim |
| Castro LG | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | Sim |
| Castro NMR | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | Sim |
| Castro OM | | | | | 4 | | 1 | 5 | 3 | 2 | | 5 | Sim |
| Castro-Filho C | | | | | 2 | 2 | | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | Sim |
| Cataneo A | | | | | 4 | 3 | 1 | 8 | 7 | 1 | | 8 | Sim |
| Catani RA | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Cecilio RA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Cecon PR | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| CERRI CC | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| CERRI CEP | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Chaplot V | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Sim |
| Chaves HML | | | | | | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | Sim |
| Chaves IB | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Chevallier P | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Cochrane BHW | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Não |
| Coelho-Netto AL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Cogo NP | | | 2 | 6 | 7 | 9 | 24 | 21 | 3 | | 1 | 23 | Sim |
| Colodro G | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Correchel V | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | Sim |
| Cruz-Filho AB | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Curi N | | | | | | 8 | 5 | 13 | 13 | | | 13 | Sim |
| Da-Silva AM | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Da-Veiga M | | | | | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | Sim |
| Dechen SCF | | | | | 4 | 2 | 2 | 8 | 7 | 1 | 3 | 5 | Sim |
| Dedecek RA | | | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | 3 | 5 | | | 8 | Sim |
| De-Freitas-Jr E | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| De-Lima JM | | | | | | 4 | 3 | 7 | 6 | 1 | | 7 | Sim |
| De-Maria IC | | | | | 2 | 1 | 6 | 9 | 8 | 1 | 3 | 6 | Sim |
| Demattê JAM | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continuação)

| Autor | Década | | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras |
|-------------------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|-------------|----------|------------------------------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Não | Sim | Estrangeira | Nacional | |
| Dias AS | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | 2 | Sim |
| Domingues EN | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Dourado-Neto D | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Duboisset A | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Eltz FLF | | | 1 | | 4 | 2 | 3 | 10 | 6 | 4 | 2 | 8 | Sim |
| Evangelista AR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Farias GS | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Favaretto N | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Sim |
| Favis-Mortlock DT | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | | Não |
| Fernandes B | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Ferreira DF | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Ferreira MM | | | | | | | 3 | 3 | 6 | 6 | | 6 | Sim |
| Ferreira PA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Figueiredo MS | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Flanagan DC | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | 2 | | Não |
| Focht D | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Fonseca S | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Forster R | | | 2 | | | | | 2 | 2 | | | 2 | Não |
| Foster GR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Fraga VS | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Sim |
| Freire O | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Freitas PL | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Gaertner C | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Galindo ICL | | | | | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | | 2 | Sim |
| Gassner A | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Giasson E | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Gonzáles AP | | | | | | | 3 | 3 | 3 | | | 3 | Não |
| Griebeler NP | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 2 | | 3 | Sim |
| Grohmann F | 1 | 2 | | | | | | 3 | 1 | 2 | | 3 | Não |
| Guadagnin JC | | | | | | | 6 | 6 | 5 | 1 | | 6 | Sim |
| Guerra AF | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | 2 | | Sim |
| Guerra M | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Guimarães MF | | | | | | | 5 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | Sim |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continuação)

| Autor | Década | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras |
|-----------------|--------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|--------|-------------|------------------------------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | | 2000 | Não | Sim | Estrangeira | |
| Henklain JC | | | | | 4 | 1 | 5 | 4 | 1 | 1 | 4 | Sim |
| Hernandez FFF | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Hernani LC | | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | Sim |
| Hornink S | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim |
| Jacques FO | | | | | 2 | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Joern BC | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | Não |
| Kitada M | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Klein VA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim |
| Kurihara CH | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Kux HJH | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Lacerda WA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | Sim |
| Lascelles B | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Não |
| Lavelle P | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | Não |
| Le Bissonnais Y | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | Não |
| Leite D | | | | | | | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | Sim |
| Leite FP | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim |
| Leite JO | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Lemos-Mello E | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | Sim |
| Leprun JC | | | | | | 3 | 3 | 3 | | 1 | 2 | Sim |
| Lepsch IF | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Levien R | | | | | 4 | 5 | 3 | 12 | 10 | 2 | 12 | Sim |
| LI G | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | Não |
| Lier QJV | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Lima ERV | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Lima PMP | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | Sim |
| Lima VS | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | Sim |
| Lindstrom MJ | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | Não |
| Logan TJ | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Lombardi-Neto F | | | | 1 | 7 | 8 | 2 | 18 | 15 | 3 | 18 | Sim |
| Lopes PRC | | | | | 2 | 1 | | 3 | | 3 | 3 | Sim |
| Lu D | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | Não |
| Machado RE | | | | | | | 2 | 2 | | 2 | 2 | Sim |
| Mafra RC | | | | | 1 | 1 | | 2 | 2 | | 2 | Sim |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continuação)

| Autor | Década | | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras |
|------------------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|-------------|----------|------------------------------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Não | Sim | Estrangeira | Nacional | |
| Mannigel AR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Margolis E | | | | | 3 | 3 | | 6 | 3 | 3 | | 6 | Sim |
| Mariani L | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Marques JJGSM | | | | | | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | | 3 | Sim |
| Marques JQA | 2 | 2 | | | | | | 4 | 2 | 2 | | 4 | Sim |
| Marques-Junior J | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Martins SG | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Martins-Filho EC | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Martins-Filho MV | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Martins-Junior D | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Massambani O | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Massaroto JA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Masutomo R | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Mattos IFA | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Mazur N | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Medeiros JF | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Medeiros LR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Medina BF | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Melo-Filho JF | | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | Sim |
| Melquiades FL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Merten GH | | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | Sim |
| Metay A | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Mielniczuk J | | | | 1 | 1 | | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| MILNE E | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Miquelluti DJ | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Moldenhauer WC | | | | | | 2 | | 2 | 2 | | | 2 | Não |
| Mondardo A | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Morais F | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Morais LFB | | | | | 2 | | 1 | 3 | | 3 | | 3 | Sim |
| Moreira CA | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Moreira EGS | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Moreira MC | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Moreti D | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continuação)

| Autor | Década | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras | |
|---------------------|--------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|--------|-------------|------------------------------------|----------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | | 2000 | Não | Sim | Estrangeira | | Nacional |
| Moura ARB | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Mutti LSM | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | 2 | Não | |
| Nascimento PC | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | Sim | |
| Nascimento-Filho VF | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | Sim | |
| Nearing MA | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | Não | |
| Netto AVM | | | | | 1 | 1 | | 2 | 2 | | 2 | Sim | |
| Norton LD | | | | | | 1 | 3 | 4 | 4 | | 3 | 1 | Não |
| Nunes-Filho J | | | | | 1 | 1 | | 2 | | 2 | | 2 | Sim |
| Núñez JEV | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Oliveira FAP | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | Sim |
| Oliveira JB | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Oliveira MS | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | Sim |
| Oliveira VH | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Oliveira-Junior RC | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Oneal MR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Paiva JB | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | Sim |
| Paiva KWN | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | Sim |
| Parreira OS | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | Sim |
| Parsons AJ | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Pastana FI | | | 1 | 1 | | | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| PAVEI M | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Pereira GT | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Perrin AS | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Piccolo MC | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Pinto FAC | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Pires LS | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Potter RO | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Prado RM | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Prochnow D | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Pruski FF | | | | | | 1 | 6 | 7 | 5 | 2 | 2 | 5 | Sim |
| Quaggio JA | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Rachwal MFG | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Não |
| Ramos MM | | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | 1 | 1 | Sim |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continuação)

| Autor | Década | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras | |
|---------------|--------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|--------|-------------|------------------------------------|----------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | | 2000 | Não | Sim | Estrangeira | | Nacional |
| Ranieri SBL | | | | | | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | Sim |
| Razafimbelo T | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Reichardt K | | | | | | | 3 | 3 | 3 | | 2 | 1 | Sim |
| Reichert JM | | | | | | 1 | 6 | 7 | 6 | 1 | 1 | 6 | Sim |
| Reinert DJ | | | | | | | 3 | 3 | 3 | | | 3 | Sim |
| Resck DVS | | | | | 3 | | | 3 | 1 | 2 | | 3 | Sim |
| Resende M | | | | | 2 | 2 | | 4 | 4 | | | 4 | Sim |
| Ritchie J | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Ritter SR | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Não |
| Rochele TCP | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Rockenbach CA | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Roloff G | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Roose E | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Roque CG | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | 2 | Sim |
| Rossi M | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Roth CH | | | | | 2 | | | 2 | 1 | 1 | | 2 | Não |
| Rufino RL | | | | | 3 | 1 | | 4 | 1 | 3 | | 4 | Sim |
| Sá MAC | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Sakai E | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Salcedo IH | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Salviano AAC | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Santana DP | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Santos D | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Santos EJ | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Santos JR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Santos RF | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Saraiva OF | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Saunders LCU | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Sausen TM | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Schaefer CER | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Schafer MJ | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 2 | | 3 | Sim |
| Schick J | | | | | | | 5 | 5 | 4 | 1 | | 5 | Sim |
| Schnug E | | | | | | 1 | 6 | 7 | 7 | | 6 | 1 | Sim |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (continuação)

| Autor | Década | | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras |
|-----------------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----|-------------|----------|------------------------------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Não | Sim | Estrangeira | Nacional | |
| Schulz HE | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Schumacher TE | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Schwarz RA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Scopel E | | | | 1 | | | 1 | 2 | 2 | | 1 | 1 | Sim |
| Seganfredo ML | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Sharma PN | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | Não |
| Shayer EPM | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Sidiras N | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | Não |
| Silva AB | | | | | 2 | 2 | | 4 | 3 | 1 | | 4 | Sim |
| Silva AC | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Silva AM | | | | | | | 2 | 2 | | 2 | 2 | | Sim |
| Silva AS | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Silva DD | | | | | | | 4 | 4 | 4 | | | 4 | Sim |
| Silva EF | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Silva IF | | | | 2 | 2 | | | 4 | 2 | 2 | | 4 | Sim |
| Silva JMA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Silva JRC | | | | | 5 | 1 | 4 | 10 | 7 | 3 | | 10 | Sim |
| Silva MLN | | | | | | 4 | 4 | 8 | 3 | 5 | | 8 | Sim |
| Silva TCA | | | | 2 | | | | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Silva WM | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Siqueira Neto M | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| Sobreira FG | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Sobrinho NMBA | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | 2 | Sim |
| Sousa AR | | | | 1 | 2 | | | 3 | 3 | | | 3 | Sim |
| Souza CK | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Souza MP | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Sparovek G | | | | | 5 | 10 | | 15 | 5 | 10 | 8 | 7 | Sim |
| Srinivasan VS | | | | | 1 | 2 | | 3 | 3 | | | 3 | Sim |
| Stocking MA | | | | | | 3 | | 3 | 3 | | 3 | | Não |
| Streck EV | | | | | | | 3 | 3 | 2 | 1 | | 3 | Sim |
| T. Decaens | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Não |
| Tavora MRP | | | | | 2 | | | 2 | | 2 | | 2 | Sim |
| Teixeira WG | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |

ANEXO B – Participação em artigos publicados pela pesquisa brasileira em erosão do solo: Relação de autores (conclusão)

| Autor | Década | | | | | | | Total | Principal | | Edição | | Vínculo a Instituições Brasileiras |
|-----------------|----------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------------------------------|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | | Não | Sim | Estrangeira | Nacional | |
| Tenberg A | | | | | | 3 | | 3 | | 3 | | | Não |
| Teramoto ER | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Toreta DM | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Não |
| Valladares GS | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | Sim |
| van Lier QJ | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | | Sim |
| Vasques-Filho J | | | | | 2 | 1 | | 3 | 3 | | | 3 | Sim |
| Vasquez EV | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Não |
| Veiga M | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Verdade FC | | 2 | | | | | | 2 | 1 | 1 | | 2 | Sim |
| Vettorazzi CA | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Vidal-Torrado P | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Vieira MJ | | | | 1 | | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | Sim |
| Vieira SR | | | | | 3 | 2 | 1 | 6 | 5 | 1 | | 6 | Sim |
| Vilar OM | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Visentin D | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Volk LBS | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | 2 | Sim |
| Wagner CS | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | Sim |
| Weill MAM | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Xavier AC | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | Sim |
| Zaparolli ALV | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | Sim |
| Total | 3 | 8 | 13 | 13 | 144 | 205 | 330 | 716 | 492 | 224 | | 131 | 585 |

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)