

Ecologia de estradas: estado da arte no Brasil e no mundo**Ecology of roads: state of art in Brazil and in the world**

DOI:10.34117/bjdv6n12-371

Recebimento dos originais:08/11/2020

Aceitação para publicação:16/12/2020

Silvio Lacerda de Oliveira

Doutor em Ciências Ambientais

Docente do Centro de Ensino Superior de Jataí – Goiás

Endereço: Rua Santos Dumont, 1200 - St. Oeste, Jataí - GO, CEP 75804-175

Rogério Pereira Bastos

Doutor em Zoologia, docente da Universidade Federal de Goiás- Goiânia, UFG

Endereço: Avenida Esperança s/n, Câmpus Samambaia - CEP 74690-900 Goiânia- Goiás - Brasil

Kenia Alves Pereira Lacerda

Doutora em Ciências da Saúde e docente do Instituto Federal de Goiás – Jataí

Endereço: Rua Ormindá Vieira de Freitas, 775 - Residencial Flamboyant, Jataí - GO, CEP 75804-714

Sabrina Enzo Alves e Lacerda

Discente na Unifimes – Mineiros Goiás

Endereço: Rua 22, número 356 - St. Aeroporto, Mineiros - GO, CEP 75833-130

RESUMO

Ecologia de estradas é uma disciplina científica que estuda os efeitos de infraestruturas de transporte como estradas, ferrovias e canais sobre o ecossistema. Efeitos ecológicos que incluem a destruição e fragmentação do habitat, a interrupção de processos ecológicos e aumento da erosão e poluição. Mesmo com um aumento considerável de estudos recentes sobre o tema, existem grandes lacunas de conhecimento sobre os efeitos das rodovias, e, principalmente sobre como esses efeitos afetam as populações animais, o homem, e maneiras de minimizar ou mitigar os impactos ambientais. Essas lacunas são especialmente preocupantes nos países como o Brasil, que optou por um modal rodoviário e, assim, apresenta uma extensa rede de rodovias. Nesta revisão, com objetivo de analisar a dinâmica temporal da produção científica sobre ecologia de estradas, os enfoques de cada publicação no mundo, no Brasil e na América do Sul, bem como verificar a adoção de termos para indexação, foram realizadas buscas na base de dados da *Scopus* (Elsevier) e da na base de dados da *Web of Science*. Houve um avanço/aumento nas pesquisas sobre efeitos de rodovias, mas estes estudos geralmente se concentram mais sobre atropelamento animal, abordando os efeitos de barreira de estradas. Finalmente, pretende-se fazer recomendações para futuras questões de pesquisa e projetos de estudos se dediquem aos aspectos sociais gerais, medidas mitigadoras e dispersão de sementes, pois estas são áreas onde há um maior déficit de conhecimento.

Palavras-chave: Rodovias, cienciometria, atropelamento animal.

ABSTRACT

Road Ecology is a scientific discipline that studies the effects of transport infrastructures such as roads, railways and canals on the ecosystem. Ecological effects include habitat destruction and fragmentation, disruption of ecological processes and increased erosion and pollution. Even with a considerable increase in recent studies on the subject, there are large gaps in knowledge about the effects of highways, and especially on how these effects affect animal populations, man, and ways to minimize or mitigate environmental impacts. These gaps are especially worrying in countries such as Brazil, which opted for a road modal and thus, presents an extensive network of highways. In this review, the objective was to analyze the temporal dynamics of scientific production on road ecology by analyzing the approaches of each publication, in the world, in Brazil and in South America, as well as verifying the adoption of terms for indexing. There has been a breakthrough / increase in research on highway effects, but these studies usually focus only on animal run-off, addressing the road barrier effects. Finally, making recommendations for future research questions and study projects should focus on general social aspects, mitigation measures and seed dispersal, as these are areas where there is a greater deficit of knowledge.

Keywords: Ecology of roads, scientometry, roadkill.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, estradas tornaram-se parte das paisagens contemporâneas. Se por um lado são uma necessidade, por interligar localidades, facilitar o transporte, proporcionar expansão e consolidação da fronteira agrícola (PRADO et al., 2012), atuarem como vias de escoamento da produção (GERALDO OLIVEIRA et al., 2015; BARNI, et al., 2012; BORGES & FERREIRA, 2011; SOUTHWORTH et al., 2011) e necessárias para o crescimento econômico (CIOLAN et al, 2017), também são indicadoras de pressão antrópica. Enquanto, aparentemente, são cobertas pequenas proporções de superfície da terra, BALKENHOL & WAITS (2009) mostram que seus impactos ecológicos diretos e indiretos são significativos e se estendem por áreas bem maiores. As alterações no ecossistema causadas por rodovias estendam-se por entre 100 m e mais de 1 km transversalmente a partir destas (HASKELL, 2000; FORMAN & DEBLINGER, 2000), e que só se consegue conhecer totalmente seus efeitos, décadas após sua construção (FINDLAY & BOURDAGES, 2000). FORMAN & ALEXANDER (1998) estimaram que os Estado Unidos possuem 1% do território ocupado por rodovias. Forman (1998) cita as estradas dos EUA como exemplo de efeitos ambientais superiores à extensão ocupada pela malha viária, apesar de os 6,3 milhões de quilômetros de estradas cobrirem apenas cerca de 1% da terra, o efeito destas afeta diretamente entre 15 e 20% do território. Estudos de REIJNEN & FOPPEN (2006) encontraram percentual semelhante na Holanda. Em alguns países, os impactos de estradas no ecossistema são ainda maiores. FORMAN et al. (2003) citam efeitos derivados de estradas na Alemanha e Japão 2,5 a 4 vezes maiores que nos EUA. Os efeitos diretos e indiretos de estradas têm

sido reconhecidos e descritos desde meados do século XX, (HUEY, 1941; HODSON, 1966) e afetam o meio ambiente de diversas formas, com enormes implicações ecológicas, incluindo a alteração do habitat, a interrupção do fluxo de ecológicos, aumento da erosão e poluição, fragmentação de vegetação, extinção de espécies selvagens e invasão de espécies exóticas (NEPSTAD et al., 1997). As degradações podem ser atribuídas também ao uso do solo, levando transformações como aumento das áreas desmatadas, alterações da microbiota do solo e na ciclagem de nutrientes (NUNES, et al., 2020). As atividades humanas, mesmo que não relacionadas à estrada, mas que ocorrem em suas proximidades, podem modificar a amplitude da mortalidade relacionada à estrada em alguns grupos animais (CICORT-LUCACIUI et al., 2017). Os efeitos ecológicos decorrentes da implantação de rodovias iniciam-se com a construção e estende-se aos impactos que só são perceptíveis a longo prazo (MACHADO et al, 2015). PRADA (2004) relata a dificuldade de se individualizar causas e efeitos, e a extensão dos danos causados pelas rodovias no meio ambiente. Para BAGER (2012) os impactos ambientais crônicos e agudos das rodovias influenciam a perda de biodiversidade em intensidades ainda impossíveis de serem quantificadas de forma eficiente.

A ecologia das estradas, disciplina científica que é, fornece um quadro integrado, numa visão macro, visando propostas para lidar com os efeitos ambientais das estradas. Para BALKENHOL & WAITS (2009) o objetivo central da ecologia de estradas é fornecer informações científicas sobre como evitar, minimizar ou mitigar os impactos ambientais negativos do transporte.

Esse ramo do conhecimento, denominado Ecologia de estradas, é relativamente novo e surgiu em um artigo de Forman (1998) sob o título “Road Ecology: A Solution for the Giant Embracing US” e no Brasil, segundo Bager (2012) estudos com este tema surgiram, de forma mais sistemática, a partir da década de 90.

Nos últimos anos tem se produzido um conjunto significativo de pesquisas conhecidas pela denominação “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. Para FERREIRA (2002) este tipo de pesquisa é definido como de caráter bibliográfico, e se propõe a mapear e discutir a produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no

conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (NÓBREGA-TERRIEN & TERRIEN, 2004).

O termo Estado da Arte resulta de uma tradução literal do Inglês, *state of the art*, e tem por objetivo realizar levantamentos do que se conhece sobre um determinado assunto a partir de pesquisas realizadas em uma determinada área, além de apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação (ROMANOWISKI & ENS, 2006). Na prática, o objetivo científico é realizar uma busca pelo o que já foi publicado sobre determinado assunto em um dado período, na tentativa de identificar uma organização da produção, identificando prontos convergentes e divergentes. Este tipo de abordagem é importante para evitar a realização de uma pesquisa cujo assunto já tenha sido sedimentado ou saturado (ADAID, 2016). Este tipo de pesquisa também pode ter por norte agregar mais conhecimento para determinada temática, sendo necessário retomar o que já foi escrito.

Neste contexto, este artigo busca avaliar como está o conhecimento sobre Ecologia de Estradas, a adoção deste termo, e existência de termos substitutivos, no mundo, com enfoque especial na América do Sul e no Brasil, quais são os assuntos mais estudados, em quais abordagens, quais países e estados (Brasil) apresentam maiores contribuições nesta área. Também se verificou quais os veículos científicos mais publicam artigos relacionados ao tema.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o levantamento das publicações relativas ao tema e sistematização dos dados foram realizadas buscas na base de dados da Scopus (Elsevier) e na base de dados da Web of Science. Foram buscadas publicações, no período de 20 anos, com as palavras “Road* ecolog*”, “Roadkill”, “Roadkill” NOT “Road ecolog*”, “Road*” AND “Ecolog*” com objetivo de verificar a adoção do termo Ecologia de Estradas (Road ecology) pela comunidade científica isoladamente, e de forma comparativa ou substitutiva a outros termos como Atropelamento Animal, Ecologia associada com estradas (em inglês). Quando não foi possível obter as informações no abstract, foi realizada a busca no corpo do artigo. Os artigos de revisão (review) de revistas indexadas foram considerados como artigos científicos e também contabilizados. Ficaram de fora os artigos publicados unicamente nos idiomas coreano, mandarim, russo e polonês, sem adoção de abstract em outras línguas, o que impossibilitou qualquer análise, sendo que estes artigos excluídos representavam 0,5% do total analisado. Inicialmente, foram unificados os resultados das duas bases de dados e excluídas as duplicatas. Também foram descartados os artigos que apesar de apresentar as palavras chave não tratavam do tema ecologia de estradas.

Após análise das publicações, foram categorizadas de acordo com o ano de publicação; continente e país onde o estudo foi realizado; estado onde o estudo foi desenvolvido, no caso do Brasil; periódico onde o artigo foi publicado e tipo de estudo. O tipo de estudo se refere à abordagem que os pesquisadores fazem do tema, sendo as áreas denominadas dinâmica populacional (avaliação dos efeitos diretos e indiretos das rodovias na população de determinada espécie ou ecossistema), atropelamento animal, métodos de levantamento, medidas mitigadoras, aspectos sociais, comportamento animal, dispersão de sementes, cienciometria e outros, quando o assunto não se enquadrava em nenhum dos tópicos anteriores.

O mesmo artigo pode ser considerado mais de uma vez, quando realizar abordagens concomitantes, pontuando nas áreas detectadas, por exemplo quando o estudo abordar atropelamento animal e medidas mitigadoras, mesmo procedimento foi adotado quando a pesquisa foi realizada em mais de um estado ou mesmo em mais de um país. Estudos de revisão, por sua natureza, não são creditados para nenhum país em particular, continuando a ser contabilizado nas outras categorias.

Os artigos foram analisados por estatística descritiva no programa Statistica, versão 7.0. Os artigos foram descritos por ano, tema, país e revista por meio de frequência absoluta e relativa. Além disso, foi realizada análise de regressão linear simples para verificar a tendência temporal da quantidade de artigos publicados no mundo e no Brasil. Valores $< 0,05$ foram considerados estatisticamente significantes.

A análise de variância (ANOVA) seguida de post-hoc pelo teste de Bonferroni foi utilizada para analisar diferença estatística entre as produções científicas acumuladas no mundo, América do Sul e Brasil e também entre os principais países produtores de artigos. Devido a diferença dos anos de publicação e para permitir a comparação entre as regiões e países, a ANOVA foi realizada iniciando a comparação no ano de 1996 e finalizando em 2015. Valores $< 0,05$ foram considerados estatisticamente significantes.

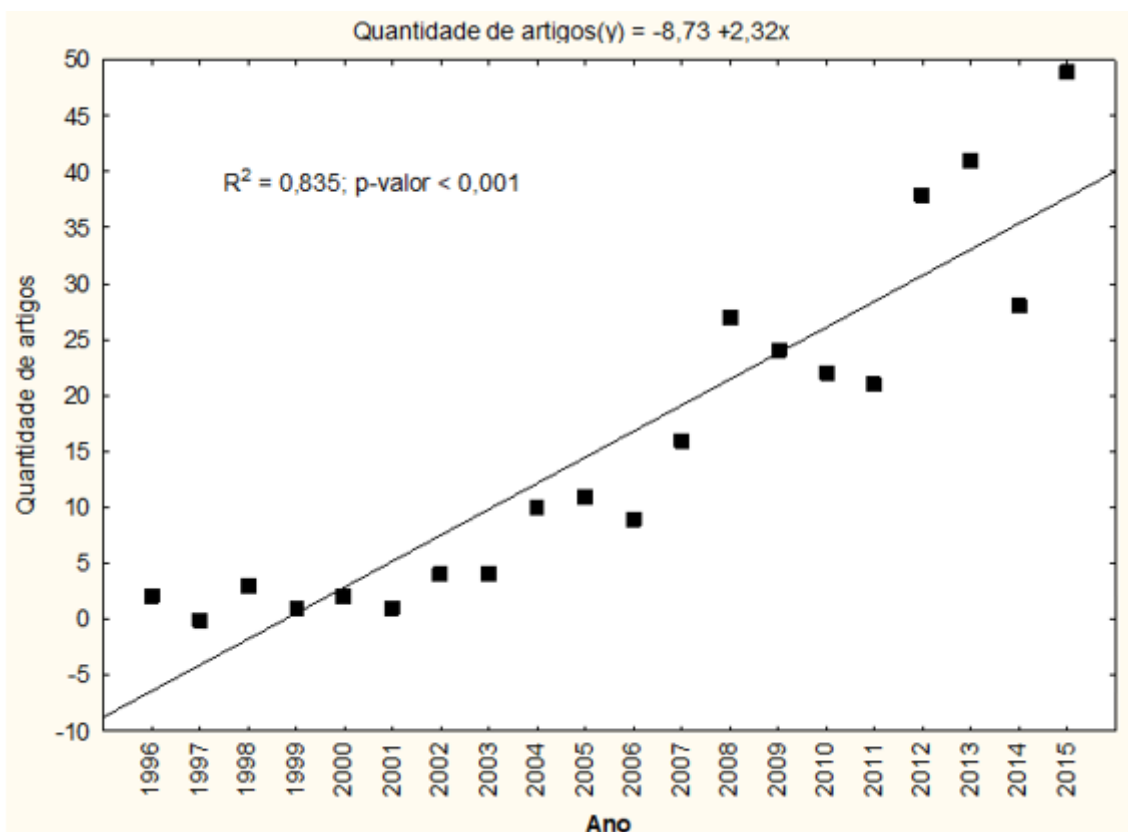
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas e analisadas 5.740 publicações científicas sobre o tema ecologia de estradas neste período estabelecido (1996 a 2015). O termo Road* ecolog* retornou 2.484 publicações (o travamento com * nas buscas abrange plurais ou termos derivativos, permitindo uma busca em maior base de dados), o termo Roadkill é utilizado para se referir a atropelamento animal na língua inglesa, e nas buscas encontrou 110 publicações. “Roadkill” NOT “Road ecolog*” encontrou 86 publicações e “Road*” AND “Ecolog*” 3.060 publicações nas buscas. O termo Roadkill e “Roadkill” NOT “Road ecolog*” apresentaram resultados insatisfatórios quanto ao total de publicações, não contemplando a

totalidade de resultados desejados. Já o termo “Road*” AND “Ecolog*” retornou resultado muito abrangente, com parte considerável dos resultados fora da área de interesse. O termo Road* ecolog* apesar de também apresentar parte dos resultados fora da área de interesse, foi o que melhor atendeu o objetivo da busca.

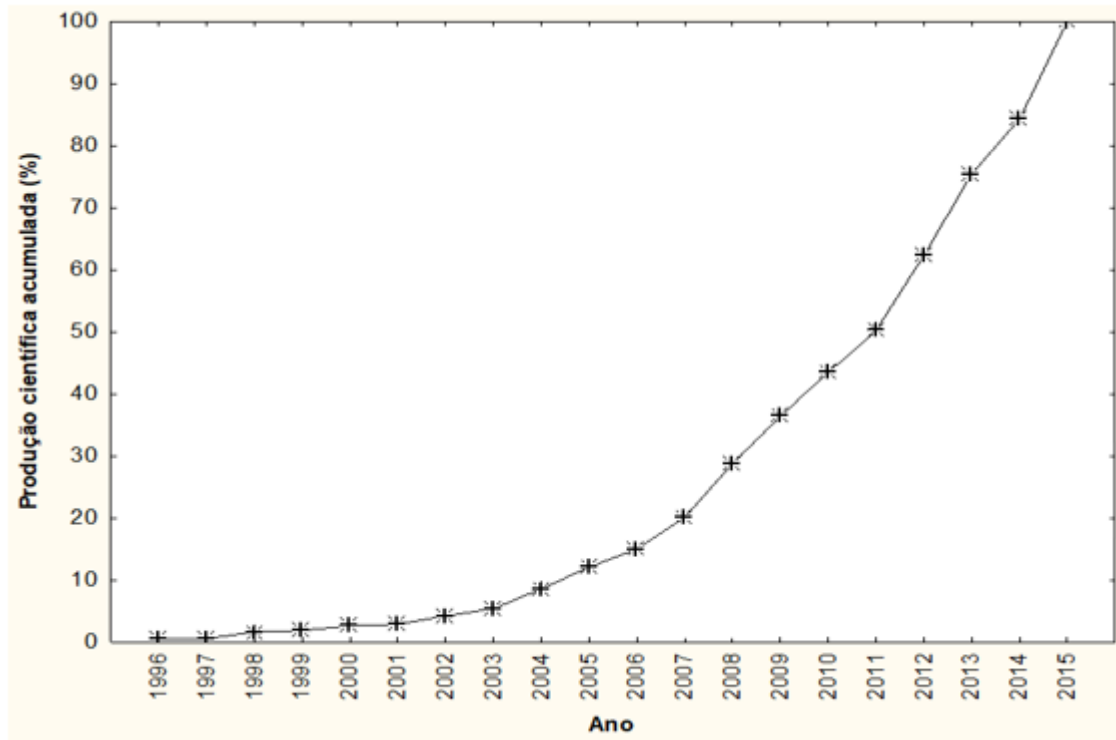
Do resultado total das buscas foram selecionadas as publicações que tratavam o tema ecologia de estradas, obtendo 313 publicações científicas, sendo este número da produção científica mundial. Na análise da frequência absoluta e tendência da quantidade mundial de artigos (n) publicados e sua evolução ao longo do período analisado, percebe-se uma tendência significativa de crescimento na quantidade de artigos publicados sobre a temática ecologia de estradas durante todo o período analisado (β : 2,32; IC 95%: 1,85; 2,81; $p < 0,001$) (Figura 1). O ano de 2015 apresentou a maior quantidade de artigos publicados (n = 49), seguidos dos anos de 2013 (n = 41) e 2012 (n = 38). Durante todo o período analisado, o número de artigos variou de zero em 1997 a 49 em 2015.

Figura 1. Quantidade mundial de artigos (n) e tendência de publicações sobre ecologia de estradas, publicadas entre 1996 e 2015.



O ano de 2015 foi o que apresentou maior porcentagem de artigos publicados (15,7%), seguido de 2013 (13,1%) e 2012 (12,1%) (Figuras 2).

Figura 2. Produção científica mundial acumulada (%) de artigos sobre ecologia de estradas, publicadas entre 1996 e 2015.

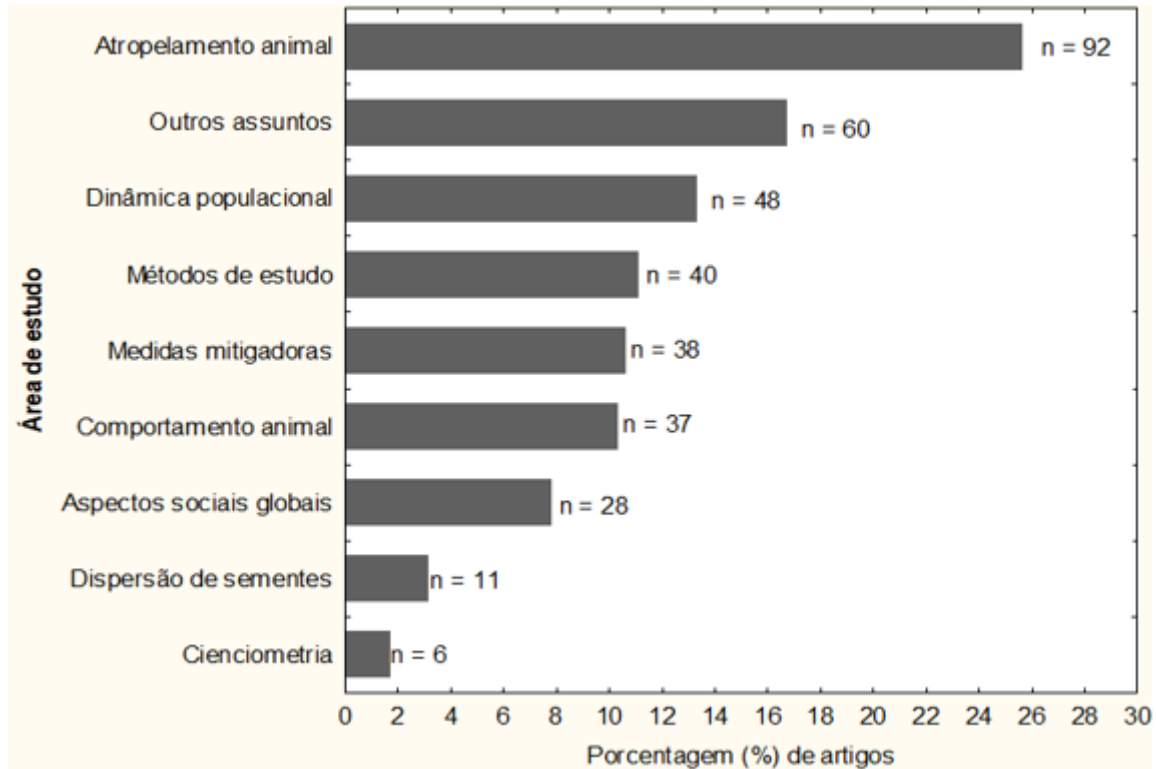


O crescimento de publicações a partir de 1998 coincide com a publicação de um editorial de Forman (1998) sob o título “Road Ecology: A Solution for the Giant Embracing US”, onde é apresentado uma nomenclatura para este ramo do conhecimento, denominado Ecologia de estradas, e é previsto seu crescimento.

A área mais estudada foi o atropelamento animal, com 25,6% das publicações (92 artigos), seguido de outros assuntos (16,7% - 60 artigos), dinâmica populacional (13,3%; 48 artigos), métodos de estudo (11,1% - 40 artigos), medidas mitigadoras (10,6% - 38 artigos), comportamento animal (10,3% - 37 artigos), aspectos sociais globais (7,8% - 28 artigos), dispersão de sementes (3,1% - 11 artigos) e cienciometria (1,7% - seis artigos) (Figura 3).

O foco e concentração dos estudos de ecologia de estradas em atropelamento animal é equivocado segundo BAGER (2012), pois refletem caracterizações de coleta de dados de animais mortos por colisões com veículos e não mostram, necessariamente, como está a população de cada espécie afetada, nem apontam medidas mitigadoras.

Figura 3. Distribuição da porcentagem de artigos (%) por temas abordados nas publicações de Ecologia de Estradas, entre 1996 e 2015.



A figura 4 mostra a distribuição da quantidade e porcentagem de artigos por continente. Verifica-se que, do total de artigos publicados, a maioria ($n = 122$; 39,0%) dos estudos foram desenvolvidos na América do Norte, seguido da Europa ($n = 84$; $n = 26,8\%$). América do Sul, Ásia e Oceania contribuíram com 13,4% ($n = 42$), 9,3% ($n = 29$) e 8,9% ($n = 28$) da produção científica mundial sobre ecologia de estradas, respectivamente. O continente africano foi o que apresentou menor percentual de artigos publicados ($n = 8$; 2,6%).

Figura 4. Quantidade de artigos publicados (*n*) e porcentagem (%) sobre o tema ecologia de estradas, por continente, entre 1996 e 2015.



Os 313 artigos foram desenvolvidos em 42 países, sendo que a tabela 1 apresenta os países que mais publicam na área do estudo. Os que mais contribuíram com a produção científica mundial sobre ecologia de estradas foram os Estados Unidos da América (EUA) (n = 74; 23,6%), Canadá (n = 47; 15,0%) e Brasil (n = 35; 11,4%).

Tabela 1. Distribuição de artigos sobre ecologia ambiental, países que mais publicam, 1996-2015.

País	N = 313	%*
EUA	74	23,6
Canadá	47	15,0
Brasil	35	11,2
Austrália	27	8,6
Espanha	23	7,3
China	14	4,5
Portugal	10	3,2
Polônia	8	2,6
Holanda	7	2,2
Alemanha	6	1,9
África do Sul	5	1,6
Japão	5	1,6
França	4	1,3
Suécia	4	1,3
Hungria	3	1,0
Inglaterra	3	1,0
Itália	3	1,0
Venezuela	3	1,0
Bélgica	2	0,6
Coréia do Sul	2	0,6

A tabela 2 mostra as frequências absolutas e relativas das revistas que publicaram sobre a temática ecologia de estradas entre 1996 e 2015. Os manuscritos incluídos neste estudo foram publicados em 144 periódicos. O periódico Biological Conservation foi à revista que publicou o maior número de estudos sobre o tema no período analisado (n = 25; 8,0%), seguido das revistas Ecology and Society (n = 14; 4,5%), Journal Wildlife Management (11; 3,5%), Biodiversity and Conservation (n = 10; 3,2%) e European Journal Of Wildlife Research (n = 10; 3,2%). O restante das revistas (n = 144) publicaram um artigo cada com a temática analisada.

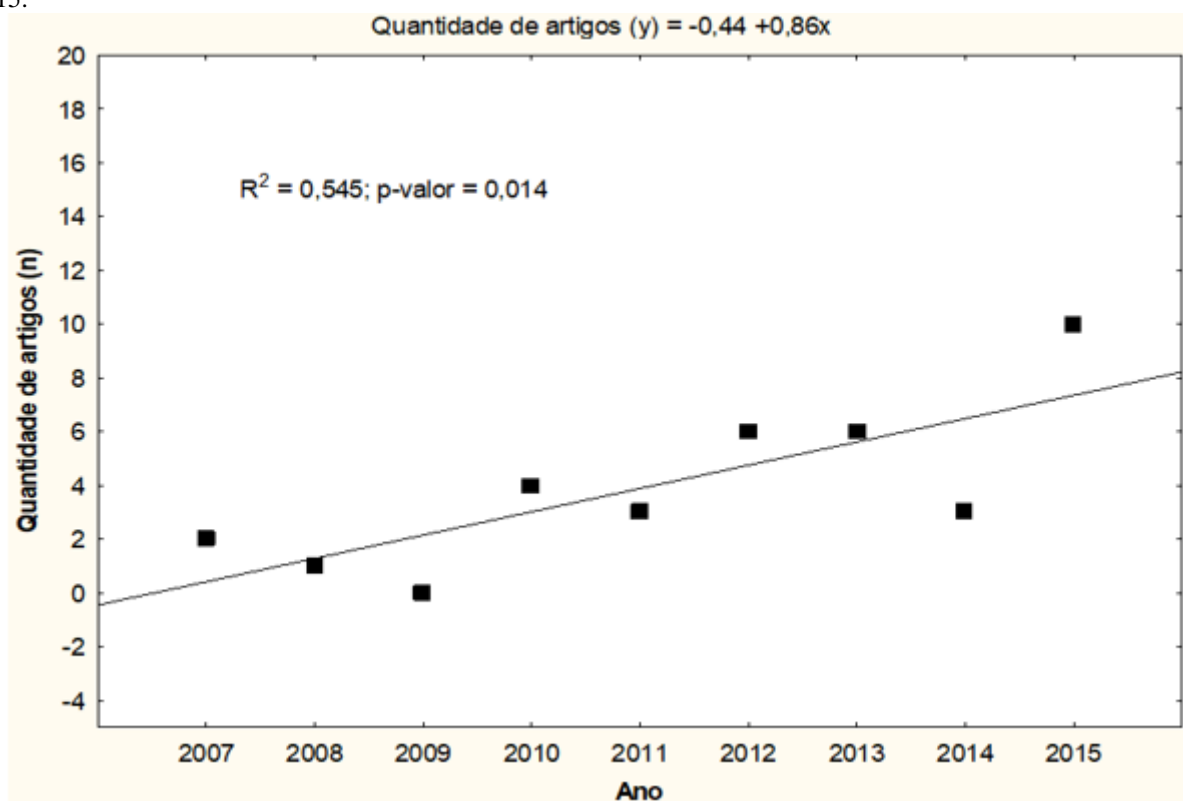
Tabela 2. Periódicos que mais publicaram estudos sobre ecologia das estradas, entre 1996 e 2015.

Periódico	N = 313	%
<i>Biological Conservation</i>	25	8,0
<i>Ecology and Society</i>	14	4,5
<i>Journal Wildlife Management</i>	11	3,5
<i>Biodiversity And Conservation</i>	10	3,2
<i>European Journal Of Wildlife Research</i>	10	3,2
<i>Wildlife Research</i>	8	2,6
<i>Transportation Research</i>	8	2,6
<i>Environmental Management</i>	8	2,6
<i>Landscape Ecology</i>	7	2,2
<i>Animal Conservation</i>	6	1,9
<i>Too Close For Comfort</i>	6	1,9
<i>Landscape And Urban Planning</i>	6	1,9
<i>Journal Of Environmental Management</i>	6	1,9
<i>Nature Conservation Bulgaria</i>	5	1,6
<i>Plos One</i>	4	1,3
<i>Acta Herpetologica</i>	4	1,3
<i>Conservation Biology</i>	4	1,3
<i>Wildlife Society Bulletin</i>	4	1,3
<i>Italian Journal Pf Zoology</i>	4	1,3
<i>Polish Journal Of Ecology</i>	3	1,0
<i>North Western Journal Of Zoology</i>	3	1,0
<i>Southeastern Naturalist</i>	3	1,0
<i>Environmental Enginnering And Management Journal</i>	3	1,0
<i>Ecological Research</i>	3	1,0
<i>Journal Of Applied</i>	3	1,0
<i>Ecological Engineering</i>	3	1,0
<i>Conference or congress</i>	3	1,0

A análise de tendência por meio de regressão linear mostrou tendência de crescimento na quantidade de artigos publicados sobre a temática ecologia de estradas no país (β : 0,86; IC 95%: 0,23; 1,49; $p = 0,014$).

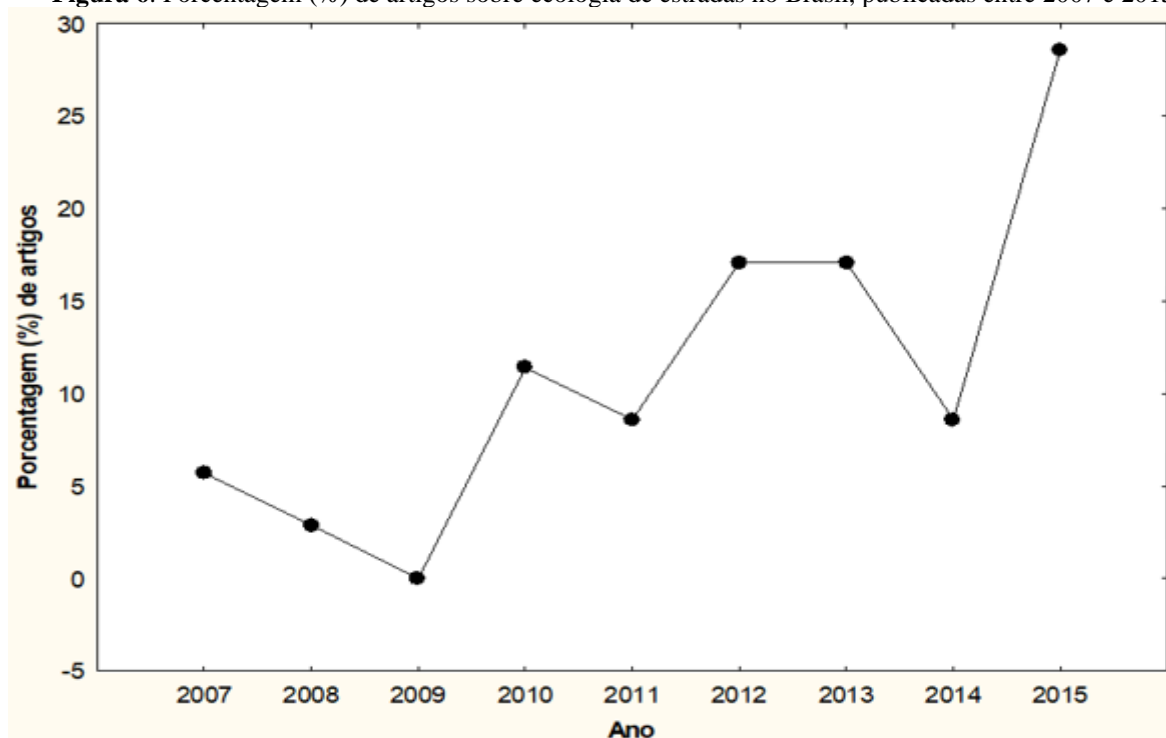
Ao analisar as publicações brasileiras, foram encontrados 35 artigos (11,4%) entre 2007 e 2015. A figura 5 mostra a frequência absoluta e tendência da quantidade de artigos (n) publicados e sua evolução ao longo do período analisado. Em consonância com a produção científica mundial, foi observado que o ano de 2015 apresentou a maior quantidade de artigos publicados (n = 10), seguidos dos anos de 2013 (n = 6) e 2012 (n = 6). Durante todo o período analisado, o número de artigos variou de zero em 2009 a 10 em 2015.

Figura 5. Quantidade de artigos (n) e tendência de publicações sobre ecologia de estradas no Brasil, publicadas entre 2007 e 2015.



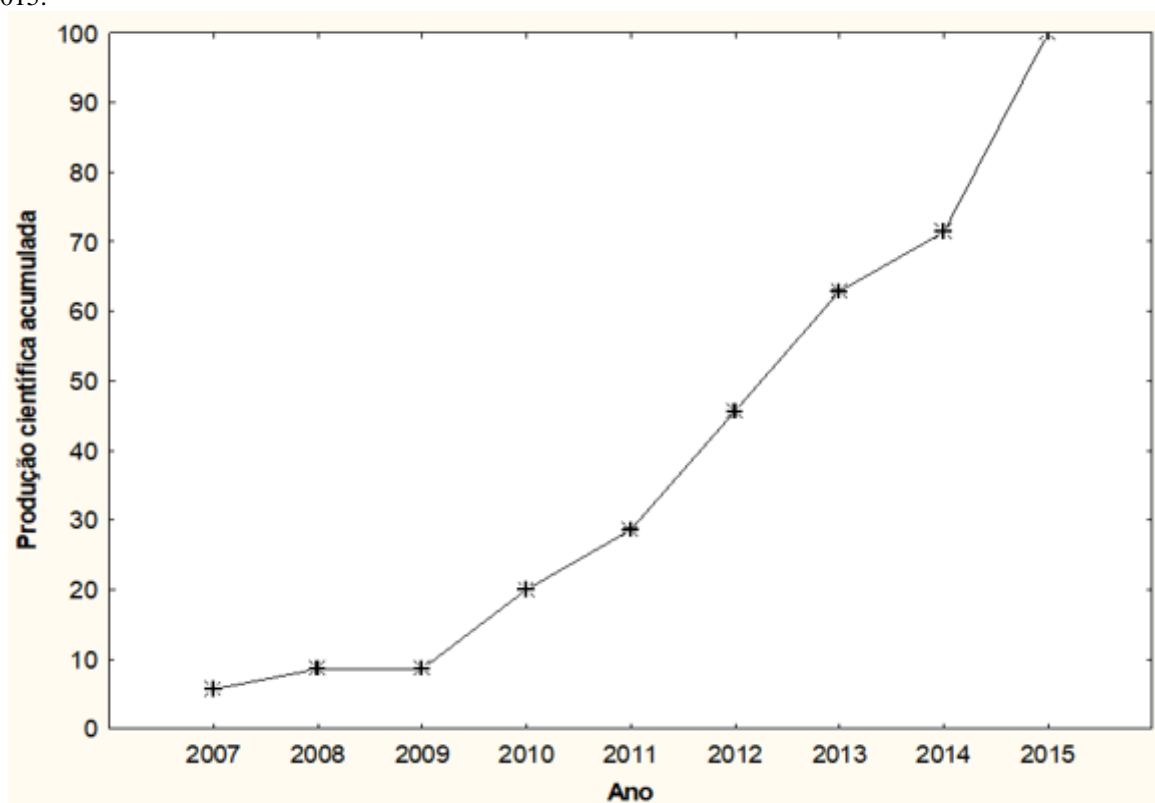
As figuras 6 e 7 mostram a porcentagem de artigos publicados por ano e a produção científica acumulada no Brasil, respectivamente. O ano de 2015 foi o que apresentou maior porcentagem de artigos publicados (28,6%), seguido de 2013 (17,1%) e 2012 (17,1%).

Figura 6. Porcentagem (%) de artigos sobre ecologia de estradas no Brasil, publicadas entre 2007 e 2015



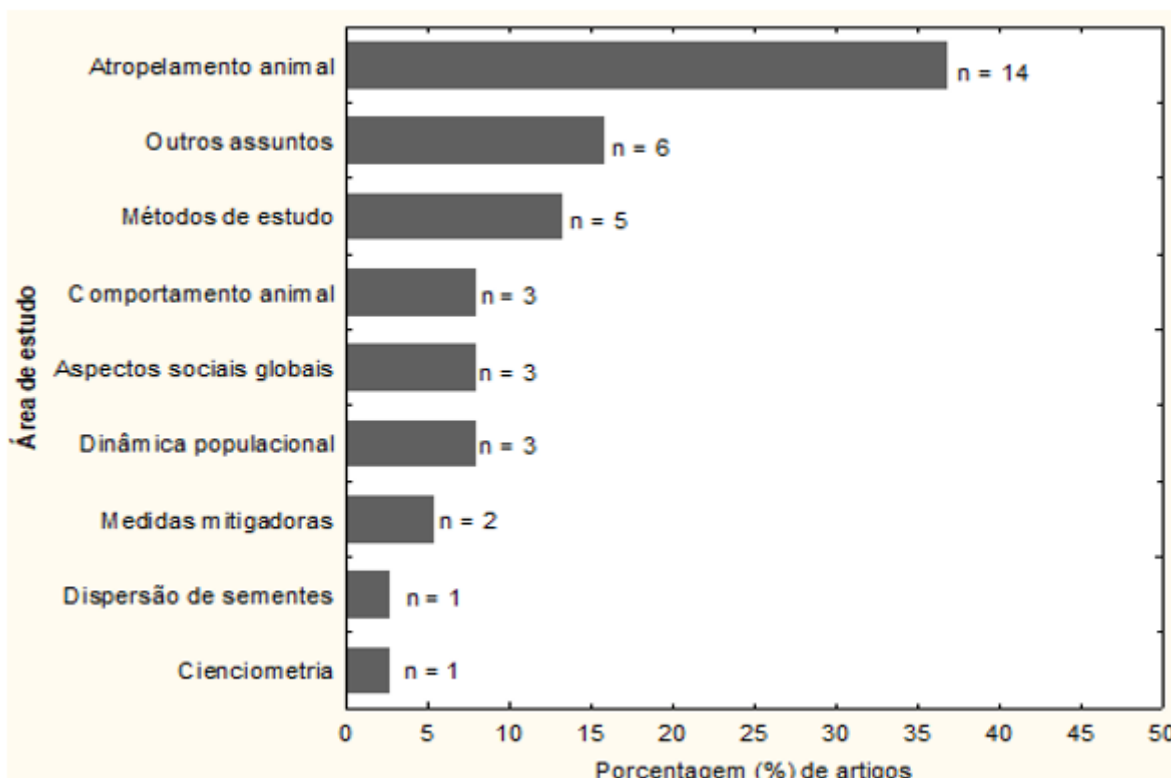
Até 2009 o Brasil apresentava uma baixa quantidade de publicações. Essa data coincide com a publicação de uma monografia da Universidade Federal de Lavras (Rosa, 2009), na qual é citado o do Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), centro esse referência em estudos de ecologia de estradas. Em 2012 é publicado o livro de Bager (2012) com o título “Ecologia de Estradas – Tendências e Perspectivas”, onde é apontado a tendência de crescimento desta área de estudo, fato comprovado pelos dados da figura 8.

Figura 7. Produção científica acumulada (%) de artigos sobre ecologia de estradas no Brasil, publicadas entre 1996 e 2015.



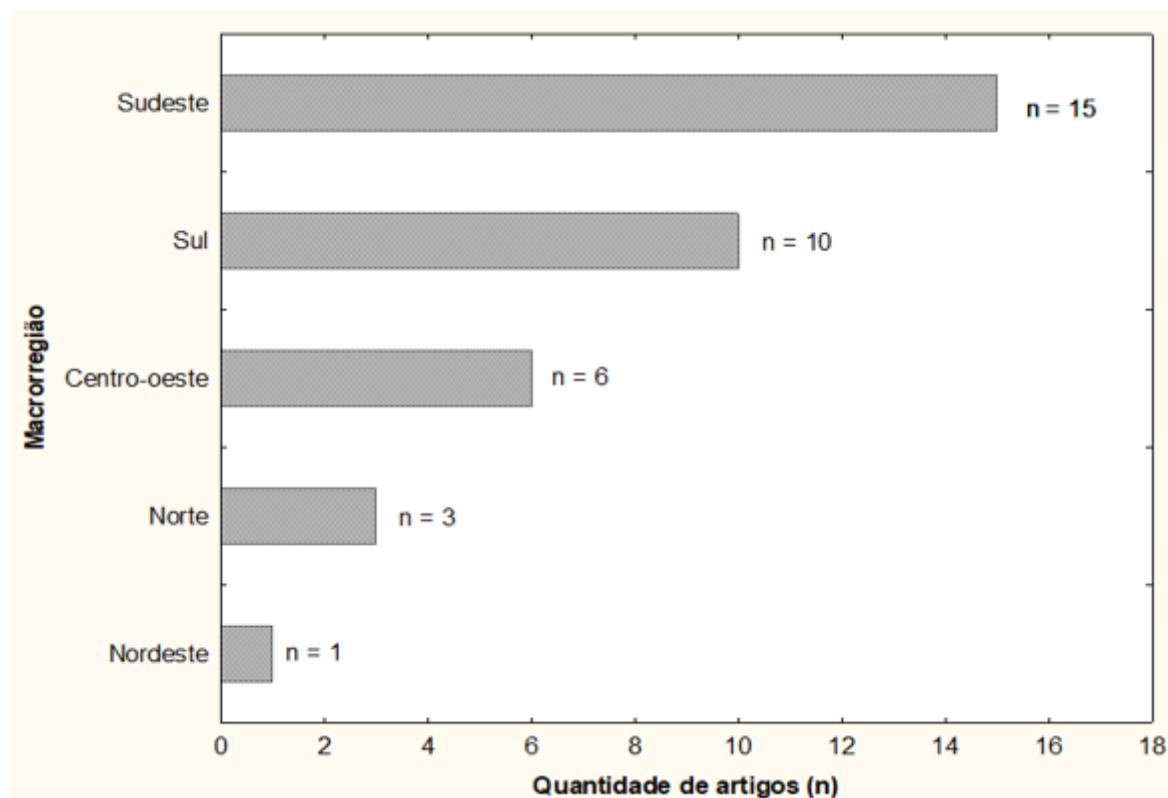
Na figura 8 é mostrada o percentual de artigos por área de estudo no Brasil, respectivamente. A área mais estudada é o atropelamento animal, com 36,8% das publicações (14 artigos), seguido de outros assuntos (15,8% - 6 artigos), métodos de estudo (13,2%; 5 artigos), comportamento animal (7,9% - 3 artigos), aspectos sociais globais (7,9%- 3 artigos) e dinâmica populacional (7,9% - 3 artigos). Os temas menos estudados foram: medidas mitigadoras (5,3%; 2 artigos), dispersão de sementes (2,6%; 1 artigo) e cienciometria (2,6%; 1 artigo).

Figura 8. Porcentagem de artigos (%) por temas abordados nas publicações de Ecologia de Estradas no Brasil, entre 2007 e 2015.



Os trabalhos publicados no Brasil sobre ecologia de estradas seguiram um padrão não muito diferente do padrão de trabalhos publicados sobre ecologia de estradas no mundo (figura 4), com predominância de estudos sobre atropelamento animal e baixo número de estudos sobre medidas mitigadoras (< 6%).

Ao analisar a quantidade e porcentagem de artigos por macrorregião do Brasil, verificou-se que a macrorregião Sudeste foi a que mais contribuiu com as publicações com 15 artigos (42,9%), seguido da região Sul (28,6%; 10 artigos) e centro-oeste (17,1%; seis artigos). As macrorregiões Norte e Nordeste contribuíram com 8,6% (3 artigos) e 2,9% (1 artigo) nas publicações brasileiras (figura 9). A região sudeste, especificamente MG, é onde se situa o CBEE, centro com dedicação às pesquisas sobre o tema, o que explica o destaque da região no total de pesquisas sobre ecologia de estradas.

Figura 9. Porcentagem de artigos (%) por macrorregião do Brasil, entre 2007 e 2015

Dos Estados Brasileiros, nove tiveram publicações sobre o tema ecologia de estradas. Rio Grande do Sul foi o Estado com maior porcentagem de publicações (28,6%; 10 artigos), seguido de Minas Gerais (25,7%, 9 artigos), Mato Grosso do Sul (11,4%, quatro artigos) e São Paulo (11,4%, quatro artigos) (figura 10). O levantamento se refere ao estado onde a pesquisa foi realizada, e novamente é comum pesquisadores do CBEE realizarem pesquisas em outros estados (GARCÍAS, & BAGER, 2009; BAGER & ROSA, 2012; ASCENSÃO et al., 2017; LIMA et al. 2017), o que pode justificar o estado do Rio Grande do Sul ter mais publicações que o estado de Minas Gerais, sede do CBEE.

Figura 10. Distribuição da quantidade (n) e porcentagem (%) de artigos por Estado do Brasil, 2007 a 2015



A tabela 3 mostra as frequências absolutas e relativas das revistas que publicaram sobre a temática ecologia de estradas entre 2007 e 2015 no Brasil. Os manuscritos incluídos neste estudo foram publicados em 30 periódicos. O periódico *European Journal Of Wildlife Research*, *Zoologia*, *Brazilian Journal of Biology*, *Journal of Environmental Management* e a *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* foram os periódicos que publicaram o maior número de estudos sobre o tema ($n = 2$ cada uma; 5,7%) O restante das revistas ($n = 25$) publicaram um artigo cada com a temática analisada.

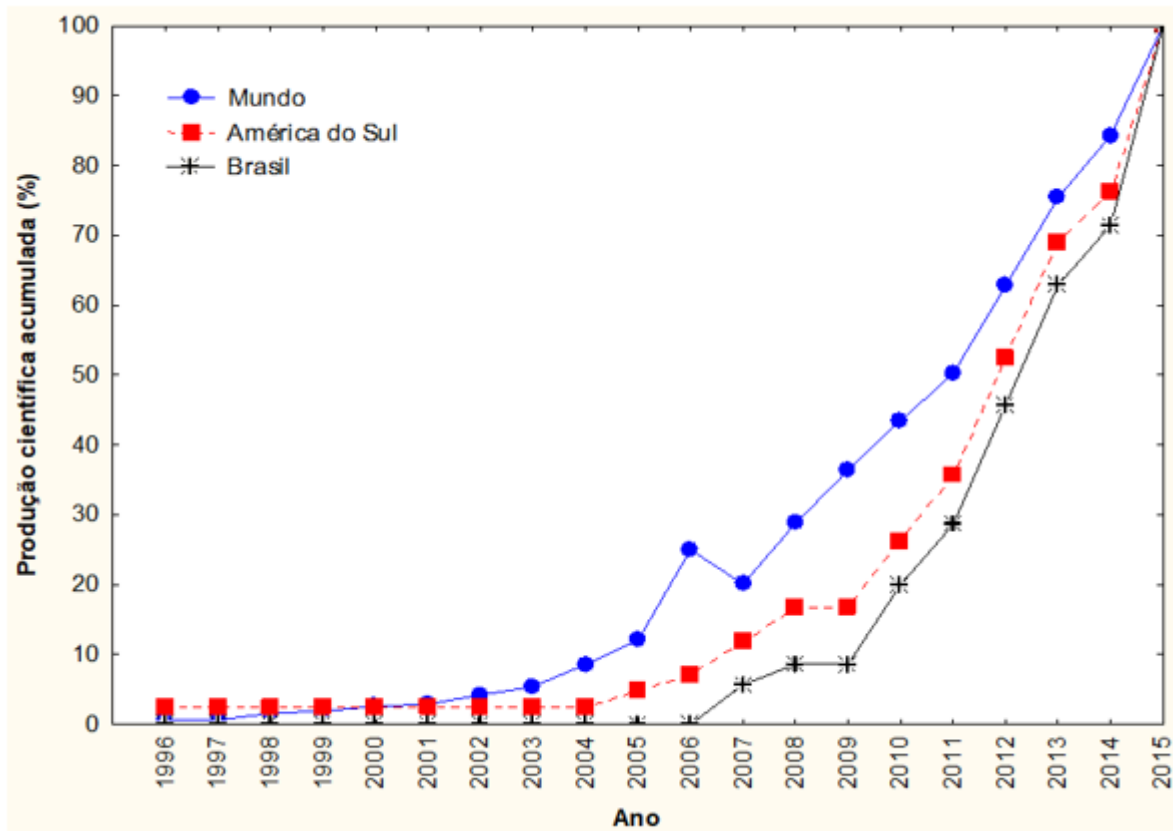
Tabela 3. Periódicos que publicaram estudos sobre ecologia das estradas no Brasil, entre 2007 e 2015

Periódico	N = 35	%
<i>European Journal Of Wildlife Research</i>	2	5,7
<i>Zoologia</i>	2	5,7
<i>Brazilian Journal of Biology</i>	2	5,7
<i>Journal of Environmental Management</i>	2	5,7
<i>Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária</i>	2	5,7
<i>Biodiversity And Conservation</i>	1	2,9
<i>Acta Herpetologica</i>	1	2,9
<i>Plos One</i>	1	2,9
<i>Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia</i>	1	2,9
<i>Biological Invasions</i>	1	2,9
<i>Bioscience Journal</i>	1	2,9
<i>Biota Neotropica</i>	1	2,9
<i>Conservation Genetics</i>	1	2,9
<i>Desenvolvimento e Meio Ambiente</i>	1	2,9
<i>Development And Change</i>	1	2,9
<i>Ecological Engineering</i>	1	2,9
<i>Ecological Modelling</i>	1	2,9
<i>Environmental Conservation</i>	1	2,9
<i>Environmental Managment</i>	1	2,9
<i>Forest Ecology And Management</i>	1	2,9
<i>Iheringia Serie Zoologia</i>	1	2,9
<i>Italian Journal Pf Zoology</i>	1	2,9
<i>Journal For Nature Conservation</i>	1	2,9
<i>Natureza & Conservação</i>	1	2,9
<i>North Western Journal of Zoology</i>	1	2,9
<i>Parasitology Research</i>	1	2,9
<i>Revista Brasileira de Ornitologia</i>	1	2,9
<i>Semina Ciências Agrárias</i>	1	2,9
<i>Tropical Conservation Science</i>	1	2,9
<i>Wetlands Ecology And Management</i>	1	2,9

A figura 11 mostra a comparação da produção científica acumulada no mundo, América do Sul e Brasil. A análise de variância (ANOVA) mostrou que essa produção diferenciou-se estatisticamente entre essas três categorias (F(2,20): 12,78; p < 0,001).

A análise de *post-hoc* mostrou que a produção foi estatisticamente maior no mundo quando comparado ao Brasil ($p < 0,001$) e América do Sul ($p = < 0,001$). No entanto, não observou-se diferença estatística na produção acumulada entre América do Sul e Brasil ($p = 1,000$).

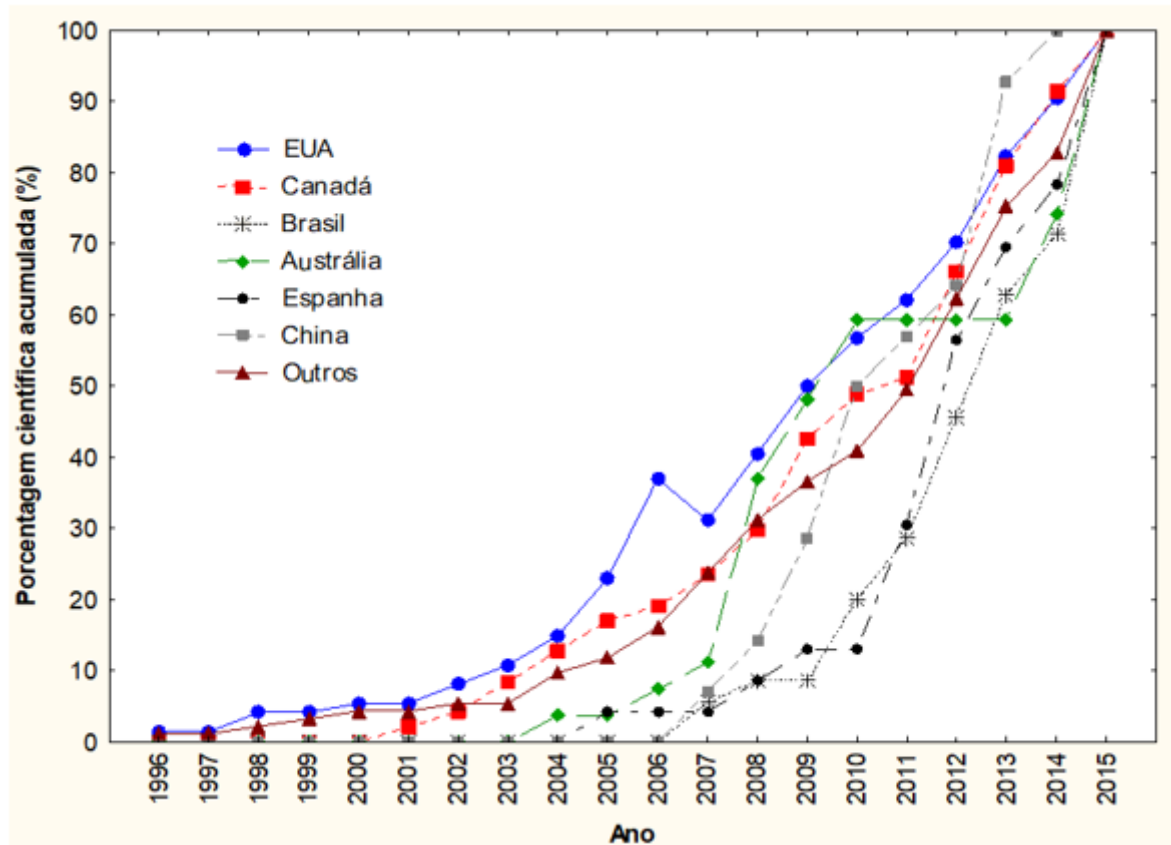
Figura 11. Comparação da produção científica acumulada (n) no mundo, América do Sul e Brasil entre 1996 e 2015.



A figura 12 mostra a produção científica acumulada entre os seis países com maior produção e os outros países que publicaram sobre a temática. EUA é o país que apresenta a maior produção científica sobre ecologia de estradas, seguido pelo Canadá. O Brasil ocupa o terceiro lugar como o país que apresenta publicações sobre este tema, sendo que a produção diferenciou-se estatisticamente entre essas categorias ($F(6,20): 7,17; p < 0,001$, análise de variância).

A Análise de *post-hoc* mostrou que a produção foi estatisticamente maior nos EUA quando comparado ao Brasil ($p = 0,005$), Austrália ($p = 0,010$), Espanha ($p = 0,001$) e China ($p = 0,001$). A produção também foi estatisticamente maior nos outros países quando comparado ao Brasil ($p = 0,004$), Austrália ($p = 0,007$), Espanha ($p = 0,001$) e China ($p = 0,001$).

Figura 12. Comparação da produção científica acumulada (n) entre os principais países, 1996 a 2015



4 LACUNAS DO CONHECIMENTO

A preocupação com o efeito das rodovias sobre o ecossistema não é recente, porém o foco das pesquisas frequentemente foram atropelamento animal, o que favoreceu o maior conhecimento dos dados de atropelamento de diferentes países e Biomas (ASCENSÃO et al.,2017; LIMA et al. 2017). Apesar desses estudos possibilitarem um avanço e maior conhecimento sobre atropelamento animal (BUENO et al, 2015), em sua grande maioria não apontam medidas mitigadoras ou o impacto global sobre a dinâmica de populações de animais atropelados. A abordagem sobre aspectos sociais globais, apesar da relevância, apresentou menor interesse nos estudos, sendo pouco utilizados como alvo dos estudos (< 8%), e mesmo assim, muitas vezes de forma secundária (FREITAS & BARSZCZ, 2015).

No Brasil, também foi baixo o interesse por comportamento animal e aspectos sociais (7,9%; 3 artigos cada área), medidas mitigadoras (5,3%; 2 artigos), e o papel das rodovias na dispersão de sementes (2,6%; 1 artigo).

Esforços no sentido de ampliar estudos que abordem essas áreas precisam ser dispendidos. Uma das principais razões para isso é que aspectos sociais globais afetam também o ser humano, e comportamento animal e medidas mitigadoras apontariam caminhos para sua conservação. Como

exemplo disso, cita-se túneis de passagem de animais, que evitariam atropelamentos que afetam tanto os animais quanto o ser humano (FREITAS & BARSZCZ, 2015), só que poucos estudos analisam a eficiência destes dispositivos, alteração de sua localização ou reconhecem erros de metodologia. Corroborando com esta ideia, RUETE (2015) aponta que ciência exige a avaliação, indicação e reconhecimento de erros de medição: qualquer avaliação técnica, programa de monitoramento, ou a investigação científica deverá, assim, incluir uma avaliação da incerteza de seus resultados. Portanto, os autores dos artigos devem informar sobre a qualidade dos dados. Para CORREIA LAGOS (2017) esse seria um processo que simplificaria a realização da pesquisa de futuros pesquisadores, que concentrariam no preenchimento de lacunas resultantes de pesquisas anteriores de modo a aumentar gradativamente a confiabilidade dos dados.

As palavras-chave utilizadas pelos pesquisadores em suas publicações variam enormemente, dificultando o acesso a trabalhos que poderiam ter informações relevantes, evitando a redundância de pesquisas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para pesquisas científicas sobre o tema “Ecologia de estradas” recomenda-se a utilização do termo Road* ecológ*, por ser mais abrangente e ao mesmo tempo o termo que apresenta melhor direcionamento nas buscas.

Apesar do crescimento no número de publicações com ecologia de estradas no mundo e no Brasil, principalmente atropelamento animal, observamos a necessidade de compreender melhor as interações ecológicas entre rodovias e animais e vegetais, para que seja possível pensar em uma discussão de como a implantação de uma rodovia pode afetar o ecossistema e como isso pode prejudicar o bioma. Desta maneira, a análise cienciométrica demonstrou que houve um avanço nas pesquisas de ecologia de estradas, mas que ainda há muito para ser feito. Em especial para países como o Brasil, com grande malha rodoviária, que possui conhecimento limitado sobre os efeitos destas rodovias, em especial sobre o próprio ser humano.

REFERÊNCIAS

- ADAID, F. A. P. 2016. Sobre um conceito de estado da arte. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/53331/sobre-um-conceito-de-estado-da-arte>> Acesso em: 10.06.2017.
- ASCENSAO, F.; DESBIEZ, A. L.; MEDICI, E. P.; BAGER, A. 2017. Spatial patterns of road mortality of medium and large mammals in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Wildlife Research*, v. 1, p. 12.
- BAGER, A.; ROSA, C. A. 2012. Impacto de rodovias em comunidades de aves no extremo sul do Brasil. *Ararajuba (Rio de Janeiro)*, v. 20, p. 30-39.
- BAGER, A. 2012. *Ecologia de estradas: Tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 313p.
- BALKENHOL, N.; WAITS, L. P. 2009. Molecular road ecology: exploring the potential of genetics for investigating transportation impacts on wildlife. *Molecular Ecology*. São Paulo vol.18: p.4151–4164.
- BARNI, P. E.; FEARNside, P. M.; GRAÇA, P. M. L. A. 2012. Desmatamento no sul do Estado de Roraima: padrões de distribuição em função de Projetos de Assentamento do INCRA e da distância das principais rodovias (BR-174 e BR-210). *Acta Amazonica INPA Manaus*. vol. 42(2).
- BORGES, C. A. R. F.; FERREIRA, L. V. O processo de desflorestamento nas rodovias do estado do Pará: Um estudo de caso da rodovia Transamazônica (BR-230). *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR*. Curitiba. 2011. p. 2796, CD- Rom.
- BUENO, C.; SOUSA, C. O. M.; FREITAS, S. R. 2015. Habitat or matrix: which is more relevant to predict road-kill of vertebrates?. *Brazilian Journal of Biology (Online)*, v. 75, p. 228-238.
- CICORT-LUCACIU, A. S.; SAS-KOVÁCS, I.; COVACIU-MARCOV S. D. 2016. Non road human influence upon road mortality on three secondary roads in the valsan river protected área. Romania. *Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*. vol. 32, n.. 2.
- Transportation Research Part vol. 55: p. 12-20.
- CORREA LAGOS, M. C. Efeito de Borda em Fragmentos do Bioma Cerrado e Mata Atlântica. 2017, 86f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Goiás – Goiânia, 2017.
- FERREIRA, N. S. A. 2002. As pesquisas denominadas "estado da arte. "Educação & Sociedade. São Paulo. vol.23, n.79, pp.257-272.
- FINDLAY, C. S.; BOUDAGES, A. J. 2000. Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conservation Biology*, v. 1, n. 14, p. 86-94,
- FORMAN, R. T. T. 1998. Road Ecology: A Solution for the Giant Embracing US. *Landscape Ecology*, vol.13, p.3-5.
- FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. 2003. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, Palo Alto, v. 29, n. 1, p. 207-231.

FORMAN, R. T. T., DEBLINGER, R. D. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. *Conservation Biology*, v. 1, n. 14, p. 36-46.

FREITAS, S. R.; BARSZCZ, L. B. A perspectiva da mídia online sobre os acidentes entre veículos e animais em rodovias brasileiras: uma questão de segurança?. *Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR)*, v. 33, p. 261-276, 2015.

GARCIAS, F. M.; BAGER, A. 2009. Capybaras population structure in the Taim Ecological Station, Brazil, RS. *Cienc. Rural [online]*. vol.39, n.8, pp.2441-2447.

GERALDO, O. E.; MIZIARA, F.; FERREIRA, M. E. 2015. Fatores determinantes e cenários futuros sobre a expansão da cana-de-açúcar na região de Cerrado no Centro-Oeste Mineiro. *Ateliê Geográfico*. v. 9, p. 79-103.

HASKELL, D. G. 2000. Effects of forest roads on macroinvertebrate soil fauna on the southern appalachian mountains. *Conservation Biology*, v. 1, n. 14, p. 57-63.

HODSON, N. L. 1966. A survey of road mortality in mammals (and including data for the grass snake and common frog). *Journal of Zoology*, v.148, p.576-579.

HUEY, L. M. 1941. Mammalian invasion via the highway. *Journal of Mammalogy*, v.22, p.283-285.

LIMA SANTOS, R. A.; ASCENSÃO, F.; RIBEIRO, MARINA L.; BAGER, A.; SANTOS-

REIS, M.; AGUIAR, L. M. S. 2017. Assessing the consistency of hotspot and hot-moment patterns of wildlife road mortality over time. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 15, p. 56-60.

MACHADO, F. S.; FONTES, M. A. L.; MENDES, P. B.; MOURA, A. S.; ROMÃO, B. S. 2015. Roadkill on vertebrates in Brazil: seasonal variation and road type comparison. *North- Western. Journal of Zoology*. v.11.n.2. p. 247-252.

NEPSTAD, D. C.; CARLOS A. KUNK, C. A.; UHL, C.; VIEIRA, I. C.; LEFLBVRE, P.; PEDLOWSKI, M.; MATRICARDI, E.; NEGREIROS, G.; BROWN, I. F.; AMARAL, E.;

HOMMAJO, A.; WALKERJJ, R. 1997. Land-use in amazonia and the cerrado of Brazil. *Ciência e Cultura*, n. 49, p. 73-86.

NÓBREGA-TERRIEN, S. M.; TERRIEN, J. 2004. Trabalhos Científicos e Estado da Questão: reflexões teórico-metodológicas. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 15, n. 30.

NUNES, R. S.; NUNES, S. S.; COSTA, M. M.; FERREIRA, G. V. S.; OLIVEIRA, R. M.; MARTINS. L. F.; NOGUEIRA, S. M.; TRINDADE, D. M, S.; Cerrado Goiano: diagnosis of the health - environmental relationship in municipalities belonging to the Ceres microregion, state of Goiás. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 44408-44423 jul. 2020.

PRADA, C. S. Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos. 2004. p. 129. Tese (Doutorado). São Carlos: UFSCar, 2004.

PRADO, L.; MIZIARA, F.; FERREIRA, M. E. 2012. Expansão da Fronteira Agrícola e Mudanças no Uso do Solo na Região Sul de Goiás: ação antrópica e características naturais do espaço. *Boletim Goiano de Geografia*. v. 32, p. 1-15.

REIJNEN, R.; FOPPEN, R. 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment*. pp. 255–274.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. 2006. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educacional*. Curitiba, v.6, n. 19, p. 37-50,

ROSA, C. A. Análise da sazonalidade e tipos de ambientes relacionados ao atropelamento da avifauna nas BRs 392 e 471, extremo sul do Brasil. UCPEL.

SOUTHWORTH, J.; MARSIK, M.; QIU, Y.; PERZ, S.; CUMMING, G. S.; STEVENS, F.; ROCHA, K.; DUCHELLE, A.; BARNES, G. 2011. Roads as drivers of change: Trajectories across the Tri-National Frontier in MAP, the Southwestern Amazon. *Remote Sensing* v.3: p.1047-1066.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela 1. Distribuição completa de artigos sobre ecologia ambiental por país, 1996-2015.

País	N = 313	%*
EUA	74	23,6
Canadá	47	15,0
Brasil	35	11,2
Austrália	27	8,6
Espanha	23	7,3
China	14	4,5
Portugal	10	3,2
Polônia	8	2,6
Holanda	7	2,2
Alemanha	6	1,9
África do Sul	5	1,6
Japão	5	1,6
França	4	1,3
Suécia	4	1,3
Hungria	3	1,0
Inglaterra	3	1,0
Itália	3	1,0
Venezuela	3	1,0
Bélgica	2	0,6
Coréia do Sul	2	0,6
Equador	2	0,6
Irlanda	2	0,6
Lituânia	2	0,6
Paquistão	2	0,6
República Checa	2	0,6
Tanzânia	2	0,6
Argentina	1	0,3
Botsuana	1	0,3
Bulgária	1	0,3
Chile	1	0,3
Colômbia	1	0,3
Grécia	1	0,3
Índia	1	0,3
Indonésia	1	0,3
Israel	1	0,3
México	1	0,3
Mongólia	1	0,3
Montenegro	1	0,3
Noruega	1	0,3
Nova Zelândia	1	0,3
Romênia	1	0,3
Tailândia	1	0,3

Tabela 2. Periódicos que publicaram estudos sobre ecologia das estradas, entre 1996 e 2015.

Periódico	N = 313	%
<i>Biological Conservation</i>	25	8,0
<i>Ecology and Society</i>	14	4,5
<i>Journal Wildlife Management</i>	11	3,5
<i>Biodiversity And Conservation</i>	10	3,2
<i>European Journal Of Wildlife Research</i>	10	3,2
<i>Wildlife Research</i>	8	2,6
<i>Transportation Research</i>	8	2,6
<i>Environmental Management</i>	8	2,6
<i>Landscape Ecology</i>	7	2,2
<i>Animal Conservation</i>	6	1,9
<i>Too Close For Confort</i>	6	1,9
<i>Landscape And Urban Planning</i>	6	1,9
<i>Journal Of Environmental Management</i>	6	1,9
<i>Nature Conservation Bulgaria</i>	5	1,6
<i>Plos One</i>	4	1,3
<i>Acta Herpetologica</i>	4	1,3
<i>Conservation Biology</i>	4	1,3
<i>Wildlife Society Bulletin</i>	4	1,3
<i>Italian Journal Pf Zoology</i>	4	1,3
<i>Polish Jounal Of Ecology</i>	3	1,0
<i>North Western Journal Of Zoology</i>	3	1,0
<i>Southeastern Naturalist</i>	3	1,0
<i>Environmental Enginnering And Management Journal</i>	3	1,0
<i>Ecological Research</i>	3	1,0
<i>Journal Of Applied</i>	3	1,0
<i>Ecological Engineering</i>	3	1,0
<i>Conference or congress</i>	3	1,0
<i>Zoologia</i>	2	0,6
<i>Urban Ecosystems</i>	2	0,6
<i>Society & Animals</i>	2	0,6
<i>Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária</i>	2	0,6
<i>Parasitology Research</i>	2	0,6
<i>Pakistan Journal Of Zoology</i>	2	0,6
<i>Molecular Ecology</i>	2	0,6
<i>Landscape and Urban Planning</i>	2	0,6

<i>Journal Of Zoology</i>	2	0,6
<i>Journal Of Wildlife Diseases</i>	2	0,6
<i>Journal Of Insect Conservation</i>	2	0,6
<i>Herpetological Conservation And Biology</i>	2	0,6
<i>Environmental Conservation</i>	2	0,6
<i>Ecological Modelling</i>	2	0,6
<i>Ecological Indicators</i>	2	0,6
<i>Conservation Genetics</i>	2	0,6
<i>Canadian Journal Of Zoology</i>	2	0,6
<i>Brasilian Journal Of Biology</i>	2	0,6
<i>Biological Invasions</i>	2	0,6
<i>Avian Conservation And Ecology</i>	2	0,6
<i>African Zoology</i>	2	0,6
<i>Invasive Plant</i>	2	0,6
<i>Accident Analysis And Prevention</i>	1	0,3
<i>Acta Theriológica</i>	1	0,3
<i>Acta Zoologica academiae Scientiarum</i>	1	0,3
<i>Acta Zoologica Bulgarica</i>	1	0,3
<i>African Journal Of Ecology</i>	1	0,3
<i>African Journal Of Wildlife Research</i>	1	0,3
<i>Agricultural Reformation And Rural progressing</i>	1	0,3
<i>Ambio</i>	1	0,3
<i>American Biology Teacher</i>	1	0,3
<i>American Midland Naturalist</i>	1	0,3
<i>Annual Reviw Of Ecology And Systematics</i>	1	0,3
<i>Applied Geography</i>	1	0,3
<i>Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia</i>	1	0,3
<i>Asian Journal Of Animal And Veterinary Advances</i>	1	0,3
<i>Australasian Journal Of Environmental Management</i>	1	0,3
<i>Behavioral Ecology</i>	1	0,3
<i>Bioscience Journal</i>	1	0,3
<i>Biota Neotropica</i>	1	0,3
<i>Caldasia</i>	1	0,3
<i>California Fish And Game</i>	1	0,3
<i>Canadian Field-Naturalist</i>	1	0,3
<i>Coleopterist Bulletin</i>	1	0,3
<i>Curent Science</i>	1	0,3
<i>Desenvolvimento e Meio Ambienta</i>	1	0,3
<i>Development And Change</i>	1	0,3
<i>Diversity And Distributions</i>	1	0,3

<i>Ecological And Evolution</i>	1	0,3
<i>Ecological Applications</i>	1	0,3
<i>Ecological Informatics</i>	1	0,3
<i>Ecology</i>	1	0,3
<i>Ecoscience</i>	1	0,3
<i>Ecosphere</i>	1	0,3
<i>Ecosyst</i>	1	0,3
<i>Environmental</i>	1	0,3
<i>Environmental Ethics</i>	1	0,3
<i>Environmental History</i>	1	0,3
<i>Environmental Impact Assessment Review</i>	1	0,3
<i>Environmental Monitoring</i>	1	0,3
<i>Environmental Reviews</i>	1	0,3
<i>Environmental Sciences</i>	1	0,3
<i>Flora</i>	1	0,3
<i>Folia Zoologica</i>	1	0,3
<i>Forest Ecology And Management</i>	1	0,3
<i>Forestry Chronicle</i>	1	0,3
<i>Frontier In Ecology</i>	1	0,3
<i>Gaia-Ecological</i>	1	0,3
<i>Great Basin Naturalist</i>	1	0,3
<i>Herpetological Journal</i>	1	0,3
<i>Hypatia A Journal Feminist Phylosophy</i>	1	0,3
<i>Iheringia Serie Zoologia</i>	1	0,3
<i>Intelligent And Integrated</i>	1	0,3
<i>Journal Of Applied Ecology</i>	1	0,3
<i>Journal Transport Geography</i>	1	0,3
<i>Journal For Nature Conservation</i>	1	0,3
<i>Journal Of Experimental Biology</i>	1	0,3
<i>Journal Of Herpetology</i>	1	0,3
<i>Journal Of Insect Science</i>	1	0,3
<i>Journal Of Mammalogy</i>	1	0,3
<i>Journal Of Torrey Botanical Society</i>	1	0,3
<i>Journal On Insect Conservation</i>	1	0,3
<i>Landscape and Ecological Engeneering</i>	1	0,3
<i>Mammal Review</i>	1	0,3
<i>Mammalia</i>	1	0,3
<i>Mammalian Biology</i>	1	0,3
<i>Natural Resources And Sustainable Development</i>	1	0,3
<i>Natureza & Conservação</i>	1	0,3
<i>New Zealand Journal Of Ecology</i>	1	0,3

<i>North West Science</i>	1	0,3
<i>Ohio Journal Of Science</i>	1	0,3
<i>ORYX</i>	1	0,3
<i>Ostrich</i>	1	0,3
<hr/>		
<i>Proceedings Of The Royal Society</i>	1	0,3
<i>Progress In Environmental</i>	1	0,3
<i>Raffles Bulletin Of Zoology</i>	1	0,3
<i>Resources And Sustainable</i>	1	0,3
<i>Revista Brasileira de Ecologia</i>	1	0,3
<i>Revista Brasileira de Ornitologia</i>	1	0,3
<i>Revista de Biologia Tropical</i>	1	0,3
<i>Revista Mexicana de Biodiversidad</i>	1	0,3
<i>Scandinavian Journal Of Infectious</i>	1	0,3
<i>Science</i>	1	0,3
<i>Semina Ciencias Agrarias</i>	1	0,3
<i>Trends In Ecology & Evolution</i>	1	0,3
<i>Tropical Conservation Science</i>	1	0,3
<i>Urban Geography</i>	1	0,3
<i>URSUS</i>	1	0,3
<i>Water Air And Soil Pollution</i>	1	0,3
<i>Weed Science</i>	1	0,3
<i>Weed Technology</i>	1	0,3
<i>Western North American Naturalist</i>	1	0,3
<i>Wetlands Ecology And Management</i>	1	0,3
<i>Wildlife Biology</i>	1	0,3
<i>Wilson Journal Of Ornithology</i>	1	0,3
<i>Zeitschrift</i>	1	0,3
<i>Zoo Biology</i>	1	0,3