

INDICADORES AMBIENTAIS EM ASSENTAMENTOS RURAIS: UMA ANÁLISE CITACIONAL

*Maria Lucia Ribeiro*¹

*Guilherme Rossi Gorni*¹

*Helena Carvalho de Lorenço*¹

*Marina Gullo Alcorinte*¹

Resumo: Indicadores ambientais vêm se consolidando como ferramenta de subsídio às políticas públicas em assentamentos rurais. Assim, este estudo objetivou analisar indicadores e metodologias utilizadas pelos autores da área, bem como investigar laços de citação entre os mesmos. O levantamento foi realizado nas bases de dados: Scopus, Scielo e Portal de Periódicos CAPES, no período de 2000 a 2014, com as palavras-chave: indicadores ambientais; assentamentos rurais. Dos dezesseis artigos selecionados, foram contabilizados 164 diferentes indicadores ambientais, abrangendo as mais diversas temáticas. A análise metodológica revelou a importância da flexibilidade dos indicadores, corroborando a diversidade de referências utilizadas pelos pesquisadores. A relação de citação cruzada entre os autores foi considerada fraca, visto que apenas um dos autores selecionados foi referenciado pelos demais. Embora o recorte do tema ainda se apresente de forma restrita, estudos desenvolvidos com o objetivo de gerar dados de subsídio à gestão ambiental caracterizam-se como uma tendência atual crescente.

Palavras-chave: Assentamentos Rurais; Estudo bibliométrico; Indicadores; Indicadores Ambientais.

Abstract: Environmental indicators have been consolidating itself as a subsidy tool for public policies in rural settlements. Taking this information into account, this study aimed to assess environmental indicators and methodologies employed by authors, as well to evaluate citation between

¹ Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente. Universidade de Araraquara - UNIARA

them. Literature research was performed in the databases Scopus, Scielo and Portal de Periódicos CAPES from 2000 to 2014, looking for the keywords environmental indicators and rural settlements. Considering the sixteen selected articles, it was possible to record 164 different environmental indicators, which covered different topics. Methodological analysis revealed the importance of the flexibility of indicators, corroborating the diversity of references employed by the researchers. Relationship of citation among authors showed a weak citation network, since only one author was cited by the others. Although the discussion about this subject remains restricted, studies developed in order to generate subsidy data to environmental management are characterized as a crescent and current tendency.

Keywords: Bibliometric study; Environmental indicators; Indicators; Rural settlements.

INTRODUÇÃO

A preservação do meio ambiente e o crescimento econômico são realidades atuais, as quais o desenvolvimento sustentável busca conciliar. Entretanto, apesar da crescente percepção quanto aos problemas ambientais e da consciência da necessidade de alteração de comportamento populacional, não existe ainda um conceito quanto à eficácia do desenvolvimento sustentável, gerando discussões entre diferentes autores de diversas áreas (GUERRA, 2002).

No âmbito dos assentamentos rurais, essa preocupação deve-se a aspectos, como: utilização de agrotóxicos, tipos de adubos utilizados, formas de tratamentos de dejetos humanos, manejo de produção, utilização de fertilizantes e presença de mata ciliar, uma vez que, apesar da preocupação com o meio ambiente anunciada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), os assentamentos de reforma agrária podem impactar o ambiente devido aos agricultores não serem cobrados quanto à preservação ambiental (FREIRE; BRAGA, 2011; ALCORINTE et al., 2013). Os indicadores ambientais surgem, então, com o objetivo de estabelecer metas e verificar a eficácia das ações (AFONSO, 2009; IBRAD, 2008).

A literatura demonstra que indicadores vêm sendo amplamente empregados como metodologia na área de ciências agrárias, apontando tendências e visando à tomada de decisões em conjunto com a comunidade

(GUIMARÃES; FEICHAS, 2009), especialmente a partir da década de 2000 (GUERRA, 2004; BARRETO; KHAN; LIMA, 2005; ALVES E BASTOS, 2011; LIMA; LOPES, 2012; ALCORINTE et al., 2013), a fim de investigar o cumprimento da responsabilidade ambiental dos assentamentos, bem como o direito à educação, à cultura e à seguridade social aos assentados (ESQUERDO; BERGAMASCO, 2011; INCRA, 2011; LEITE JÚNIOR, et al., 2013).

Atualmente, vários trabalhos das áreas de matemática, gestão de conhecimento e processos de negócios, manufatura e outras, estão sendo publicados utilizando metodologias de estudo bibliométrico, mapeamento de artigos e análise citacional, na tentativa de investigar como esses temas estão sendo abordados pelos autores (BENITEZ-HURTADO et al., 2012; KNOFF et al., 2014). Esse método de pesquisa, caracterizado pela revisão bibliográfica, ainda é incipiente na literatura na área agrária, no que diz respeito a trabalhos envolvendo indicadores ambientais em assentamentos. Portanto, mapear os estudos referentes supracitados, fornecendo uma visão geral da área de pesquisa, é uma contribuição importante.

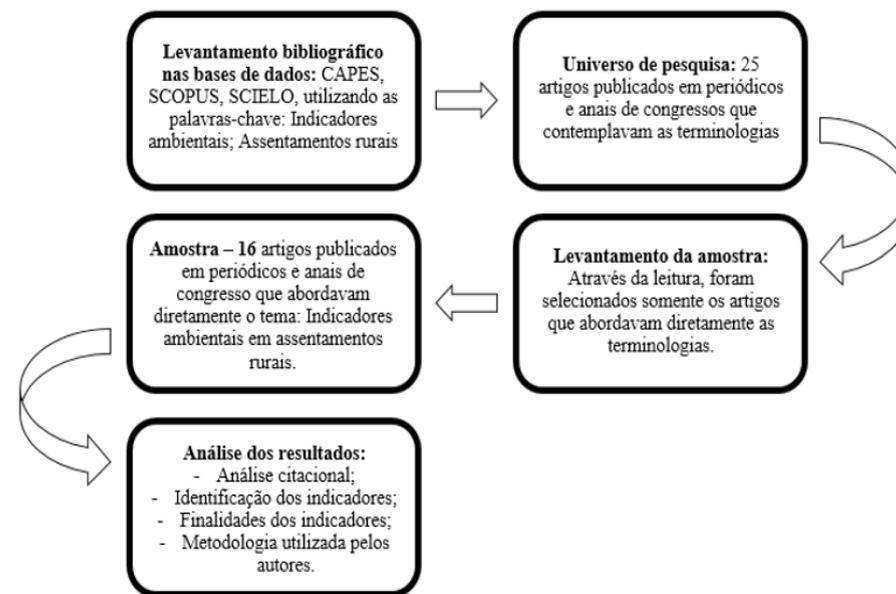
Assim, esta revisão analisou artigos que mensuram a sustentabilidade de assentamentos rurais por meio de indicadores, enfocando-se a dimensão ambiental, a fim de analisar os indicadores ambientais e suas finalidades, metodologias utilizadas e as regiões em que se desenvolveram os estudos, bem como investigar laços entre os autores por meio da análise citacional.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Desenho da pesquisa

Realizou-se uma revisão descritiva de natureza quantitativa e qualitativa e análise de conteúdo, de acordo com o procedimento: a) levantamento bibliográfico nos bancos de dados: SCOPUS, SCIELO e CAPES, cruzando as palavras-chave: indicadores ambientais e assentamentos rurais, durante o período de 2004-2014; b) análise citacional e mapeamento da amostra, compreendendo a identificação dos indicadores ambientais, as finalidades dos indicadores, as metodologias utilizadas pelos autores e as regiões em que as pesquisas foram realizadas. A síntese do desenho da pesquisa está demonstrada na Figura 1.

Figura 1: Esquemática do desenho da pesquisa.



Fonte: Adaptado de Nascimento et al., 2010.

Universo da pesquisa e tamanho da amostra

Para delimitar o recorte deste estudo, realizou-se uma triagem inicial entre os inúmeros artigos encontrados, selecionando os que abordavam a dimensão ambiental, independentemente de a abordarem isoladamente, ou englobando-a com as demais dimensões da sustentabilidade (social, econômica e institucional). Com base nessa análise, cabe ressaltar que uma grande incipiência de artigos que abordam a dimensão institucional nas análises de sustentabilidade no âmbito de assentamentos foi notada na literatura. Primariamente, o universo da pesquisa compreendeu 25 artigos publicados em periódicos e anais de congressos, os quais no título, no resumo ou nas palavras-chave apresentaram as terminologias utilizadas durante a pesquisa. Deste montante, foram selecionados, em uma análise final, 16 documentos para compor a amostra (Tabela 1), devido aos mesmos delimitarem claramente a dimensão dos indicadores ambientais utilizando as terminologias: ambiental ou ecológica, na metodologia ou nos resultados.

Essa delimitação específica consistiu numa padronização de análise

e serviu como critério para a escolha da amostra, uma vez que há vários trabalhos disponíveis na literatura, os quais citam “indicadores”, porém não os apresentam ou não os utilizam em suas análises.

Tabela 1: Artigos que compõe a amostra

Autores, ano	Títulos dos artigos	Periódicos/Anais de congressos	Estado
Borges, Fabbro e Rodriguez Júnior, 2004	Percepção de riscos socioambientais no uso de agrotóxicos – caso dos assentamentos da reforma agrária paulista.	XIV Encontro nacional de estudos populacionais – ABEP.	SP
Guerra, 2004	Verificando a viabilidade do PDS São Salvador no estado do Acre.	Ambiente & Sociedade	AC
Barreto, Kahn e Lima, 2005	Sustentabilidade dos assentamentos no município de Cauacácia – CE.	Revista de Economia e Sociologia Rural	CE
Alves e Bastos, 2011	Sustentabilidade em Silvânia (GO): o caso dos assentamentos rurais São Sebastião da Garganta e João de Deus.		GO
Sousa et al., 2005	Sustentabilidade da agricultura familiar em assentamentos de reforma agrária no Rio Grande do Norte.	Revista Econômica do Nordeste	RN
Freire e Braga, 2011	Indicadores de cumprimento de normas ambientais em assentamentos de reforma agrária.	XIV Encontro da rede luso-brasileira de estudos ambientais.	PE
Gavioli, 2011	Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas através de indicadores em um assentamento rural em São Paulo.	Revista Verde	SP
Parente et al., 2011	Análise de sustentabilidade dos beneficiados do Programa Cédula da Terra no município de Sobral, estado do Ceará.	Revista de Economia e Agronegócio	CE
Rosa e Guimarães, 2011	Diagnóstico socioeconômico em assentamentos rurais no município de Tamara – PR.	Semina: Ciências Agrárias	PR

Tabela 1: Artigos que compõe a amostra(cont.)

Theodoro, Castro e Aburaya, 2011	Indicadores ecológicos de sustentabilidade de unidades de produção agrícola do assentamento Facão – Cáceres, MT, Brasil.	Revista Brasileira de Agroecologia	MT
Lima e Lopes, 2012	A qualidade socioambiental em assentamentos rurais do Rio Grande do Norte, Brasil.	Ciência Rural	RN
Morais et al., 2012	Impacto ambiental em assentamentos da reforma agrária no Mato Grosso.	Floresta	MT
Alcorinte et al., 2013	Avaliação ambiental de assentamentos rurais: uma abordagem comparativa multivariada.	Retratos de Assentamentos	SP
Leite Júnior et al., 2013	Indicadores social-econômico e ambiental em assentamentos de reforma agrária no Cerrado Goiano.	Campo-Território: revista de geografia agrária.	GO
Conceição et al., 2014	Avaliação inicial de indicadores de sustentabilidade de um grupo de agricultores em transição agroecológica do assentamento 72 em Ladário MS.	Cadernos de agroecologia.	MS
Foresti et al., 2014	Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas baseados na produção orgânica de maracujá, assentamento Itamarati I, MS.		

*PDS: Projeto de Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2014.

Com base na amostra, cabe ressaltar a grande diversidade de estados brasileiros nos quais se vêm estudando o tema agrário, uma vez que foram encontrados representantes de todas as regiões do país, corroborando a extensão do tema a todo território nacional. Dessa forma, é possível visualizar a contribuição de pesquisadores de cada estado brasileiro para a literatura referente a indicadores utilizados como metodologia na avaliação das dimensões da sustentabilidade, isoladas ou agrupadas, em assentamentos de reforma agrária.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Citacional

A revisão da literatura é de fundamental importância para a escrita científica, uma vez que nela os autores se fundamentam e acompanham o desenvolvimento de trabalhos de suas respectivas áreas, bem como tendências e recomendações, além de evitar que estudos já desenvolvidos sejam repetidos desnecessariamente. Dessa forma, as citações indicam a origem das ideias em que os autores se basearam para discutir seus textos, funcionando como referências condensadas a bases de informações mais amplas, de maneira que os que se interessarem em acessá-las, podem fazê-lo buscando aos originais. A análise citacional permite extrair indicadores de produção entre autores, instituições, bem como tipos de documentos mais utilizados nos trabalhos acadêmicos, estabelecendo ligações entre as diversas influências intelectuais que impactam um pesquisador ou uma área específica do conhecimento. Assim, pode-se verificar as linhas de pensamento adotadas, os benefícios gerados por determinadas produções científicas, o fluxo documental e a evolução de uma dada temática ao longo do tempo (CALDAS; TINOCO, 2004; KOBASHI; SANTOS, 2008).

Nesse sentido, realizou-se a análise das citações compartilhadas pelos artigos amostrados. Foram detectadas 20 diferentes referências, de naturezas distintas, comuns aos autores, como visto na Tabela 2.

Tabela 2: Análise citacional dos artigos amostrados.

Autores, ano	Títulos dos trabalhos	Natureza	N. de citações
Neves e Tostes, 1998	Meio Ambiente: a lei em suas mãos.	Livro	4
Putnam, 1997	Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna.	Livro	4
Wilheim, 1997	O substantivo e o adjetivo.	Livro	4
Bergamasco, 1997	A realidade dos assentamentos rurais por detrás dos números.	Periódico	3
Deponti, Eckert e Azambuja, 2002	Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas.	Periódico	3

Tabela 2: Análise citacional dos artigos amostrados (cont.)

Guanziroli et al., 2001	Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI.	Livro	3
Nahas e Martins, 1995	O índice de qualidade de vida urbano (IQVU/BH): a elaboração de um novo instrumento de gestão municipal.	Anais	3
Pereira, 2001	Análise da sustentabilidade da produção do algodão orgânico: o caso do município de Tauá.	Dissertação	3
Silva, 2000	Perfil sócio-econômico e nível de qualidade de vida dos produtores rurais do município de Mossoró, RN.	Monografia	3
Barreto, Khan e Lima, 2005	Sustentabilidade dos assentamentos no município de Cauacacia – CE.	Periódico	2
Caporal e Costabeber, 2002	Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia.	Periódico	2
Gliessman, 2001	Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.	Livro	2
Instituto Brasileiro de Geografia, 2006	Agricultura familiar, primeiros resultados.	Livro	2
Khan, 2000	Reforma agrária solidária e modelo de desenvolvimento rural no estado do Ceará.	Relatório técnico	2
Khan, 2001	Reforma agrária e qualidade de vida dos beneficiários no Estado do Ceará.	Periódico	2
Leite et al., 2004	Impacto dos assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro.	Livro	2

Tabela 2: Análise citacional dos artigos amostrados (cont.)

Massafera, Astier e Lopez, 2000	Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evolución MESMIS.	Livro	2
Monastério, 2003	Putnam no pampa: capital e a metade sul do Rio grande de Sul.	Periódico	2
Rodrigues, 1999	A proteção das florestas tropicais como tema de segurança internacional.	Anais	2
Unicamp, 2002	Estudo de avaliação de impacto do programa cédula da terra/2001.	Livro	2

Fonte: Elaborada pelos autores, 2014.

As referências mais frequentemente utilizadas foram Putnam (1997), Wilhelm (1997) e Neves e Tostes (1998), com um total de 4 citações cada, seguidas de Nahas e Martins (1995), Bergamasco (1997), Silva (2000), Guanzioli et al. (2001), Pereira (2001) e Deponti, Eckert e Azambuja (2002), com 3 citações cada. Os 11 demais trabalhos referenciados obtiveram 2 citações cada e caracterizaram a maior parte da amostra.

Dentre as diferentes naturezas ou veículos de divulgação dos trabalhos encontrados, observou-se a presença de livros, anais de congresso, periódicos, relatórios técnicos, monografias e dissertações, caracterizando uma diversidade de produções na área agrária. Dessa diversidade, constatou-se que 45% das obras referenciadas são livros e 30% correspondem a artigos científicos. Os demais veículos somaram juntos 25%.

Destaca-se que a dinâmica da abordagem de indicadores ambientais em assentamentos rurais pode ser melhor representada por artigos, os quais acompanham o dinamismo acadêmico. Entretanto, tais porcentagens encontradas ressaltam para um valor de citações de artigos cruzadas entre os autores da área ainda relativamente baixo em relação à sua importância e à crescente abordagem do tema (NASCIMENTO et al., 2011).

Mapeamento dos artigos

Identificação dos indicadores ambientais

Os indicadores da dimensão ambiental/ecológica utilizados nos trabalhos amostrados foram investigados a fim de observar padrões entre as diferentes abordagens dos autores. Ao final da análise dos artigos selecionados, foram registrados 164 indicadores, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Porcentagem dos temas tratados pelos indicadores ambientais

Autores, ano	Indicadores ambientais/ecológicos
Borges, Fabbro e Rodriguez Júnior, 2004	Erosão e inundação; Práticas de trabalho relacionadas ao uso de agrotóxicos; Armazenamento e disposição final dos resíduos agrotóxicos.
Guerra, 2004	Inexistência de caçadas com cachorros; Quantidade de atividades realizadas para proteger, preservar ou manejar a floresta; Evolução do índice de desmatamento da floresta; Quantidade de cursos/orientações técnicas externas sobre práticas agrícolas ou extrativistas; Inexistência de cabeças de gado; Diminuição da quantidade de madeira comercializada; Aumento da quantidade de produto extrativista comercializado.
Barreto, Khan e Lima, 2005	Método de controle de pragas; Utilização de fogo em atividades agropecuárias; Plantio de árvores para fins de conservação de solos; Área de reserva de mata nativa; Prática de plantio para evitar a degradação do solo; Presença de sistema de esgoto ou algum tipo fossa; Rotação de cultura; Calagem; Uso de esterco animal; Uso do solo de acordo com sua vocação.
Alves e Bastos, 2011	
Parente et al., 2011	
Sousa et al., 2005	Método de conservação do solo; Método de controle de pragas; Utilização de fogo em atividades agropecuárias; Área de reserva de mata nativa; Prática de plantio para evitar a degradação do solo.
Freire e Braga, 2011	Presença de vegetação nativa; Presença de pasto; Presença de agricultura de ciclo longo; Presença de agricultura de ciclo curto.

Tabela 3: Porcentagem dos temas tratados pelos indicadores ambientais(cont.)

Gavioli, 2011	Utilização do solo; Diversidade de cultivos; Presença do subsistema de criação animal; Erosão do solo; Intercâmbio de sementes/material genético; Uso de insumos externos.
Rosa, Guimarães, 2011	Clima; Aptidão do solo; Ocupação do solo.
Theodoro, Castro, Aburaya, 2011	Intensidade de uso da área da unidade de produção; Perda de colheita; Diversidade de técnicas alternativas; Matéria orgânica com origem na propriedade; Área com erosão visível; Resistência à estiagem; Área de preservação; Quantidade de espécies manejadas; Nível de aceitação a produção orgânica; Uso de implementos agrícolas; Uso de agroquímicos; pH; Teor de matéria orgânica; Soma de bases; Saturação de bases; m%; CTC a pH 7,0; CTC efetiva; K; Ca; Mg; Al; P; Zn; Cu; Fe; Mn; B; S.
Lima e Lopes, 2012	Tratamento do lixo; Percentual de degradação das RL; Percentual de degradação das APP.
Morais et al., 2012	Fisionomia e conservação dos habitats naturais; Diversidade e condição de manejo das áreas de produção agropecuária; Diversidade e condição de manejo das atividades não agrícolas e confinamento animal; Cumprimento com requerimento de RL; Cumprimento com requerimento de APP; Corredores de fauna; Diversidade da paisagem; Diversidade produtiva; Regeneração de áreas degradadas; Incidência de focos de vetores de doenças endêmicas; Risco de extinção de espécies ameaçada; Risco de incêndio; Risco geotécnico; Partículas em suspensão/fumaça; Odores; Ruídos; Óxidos de carbono/hidrocarbonetos; Óxidos de enxofre; Óxidos de nitrogênio; Oxigênio dissolvido (água superficial); Coliformes fecais (água superficial e subterrânea); DBO5 (água superficial); pH (água superficial); Nitrato (água superficial e subterrânea); Fósforo (água superficial); Turbidez (água superficial); Clorofila a (água superficial); Condutividade (água superficial e subterrânea); Poluição visual (água superficial); Impacto potencial de pesticidas (água superficial); Matéria orgânica; pH do solo; P resina; K trocável; Mg trocável; H+ Al; Soma de bases; CTC; Volume de bases; Erosão.
Alcorinte et al., 2013	Tipo de adubo; Classe de fertilizantes; Forma de tratamento dos dejetos humanos; Existência de mata ciliar (APP) na unidade produtiva; Tipo de manejo da produção.

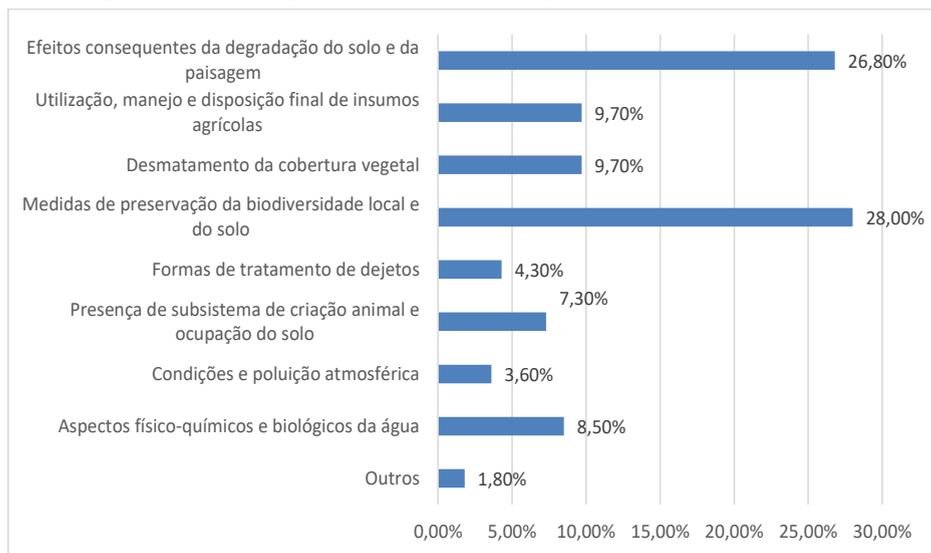
Tabela 3: Porcentagem dos temas tratados pelos indicadores ambientais(cont.)

Leite Júnior et al., 2013	Ocupação da área; APP e RL cercadas ou com ausência de cercas, são preservadas ou degradadas; existem problemas ambientais na parcela do assentado; Uso do solo em função da cobertura vegetal; Caracterização topográfica em relação à declividade do solo.
Conceição et al., 2014	Aparência das culturas; Crescimento das plantas; Presença de doenças; Ataque de insetos e pragas; Rendimento atual ou possível; Abundância e diversidade de inimigos naturais; Competição e supressão de plantas espontâneas; Diversidade da vegetação; Vegetação natural ao redor; Desenho agroecológico; Desenvolvimento de raízes; Estrutura do solo; Compactação do solo; Estado dos resíduos; Cor, cheiro e matéria orgânica; Retenção de umidade; Cobertura do solo; Sinais de erosão; Presença de invertebrados; Atividade microbiológica.
Foresti et al., 2014	Área de preservação permanente; Reserva legal; Recursos hídricos; Textura e cobertura do solo; Preocupação com o meio ambiente; Matéria orgânica-adubação verde, composto orgânico; Erosão visível; Tipo de relevo; Práticas de conservação do solo; Sistema de produção vegetal-monocultivo; Sistema de produção vegetal-policultivo; Consórcio; Métodos de controle de pragas e doenças; Métodos de controle de plantas daninhas; Tipo de manejo; Tipo de adubação-orgânica; Fontes de água com origem na propriedade; Tratamento de água; Criação de animais; Aspecto nutricional dos animais-alimentação; Manejo das pastagens; Melhoramento da fertilidade dos pastos; Controle sanitário dos animais-convencional; Controle sanitário dos animais-alternativo; Tipo de reprodução dos animais.

*m%: Percentagem de Saturação por Alumínio; CTC: Capacidade de Troca de Cátions; APP: Área de Preservação Permanente; RL: Reserva Legal; DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio. **Fonte:** Elaborada pelos autores, 2014.

Os indicadores encontrados puderam ser agrupados e classificados em 9 diferentes temas: variáveis referentes às consequências da degradação do solo e da paisagem; variáveis referentes à utilização de insumos agrícolas, seu manejo, armazenamento e disposição final; variáveis referentes ao desmatamento da cobertura vegetal; variáveis referentes às medidas de preservação da biodiversidade local e do solo; variáveis referentes às formas de manejo/tratamento de dejetos; variáveis referentes à presença de subsistema de criação animal e ocupação do solo; variáveis referentes às condições e poluição atmosférica; variáveis físico-químicas e biológicas da água; e as variáveis que não puderam ser agrupadas foram classificadas como outros (Figura 2).

Figura 2: Porcentagem dos temas tratados pelos indicadores ambientais.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2014.

Na primeira classificação, foram agrupados indicadores como erosão do solo, estrutura do solo, inundações, perdas de colheita, riscos de doenças endêmicas, incêndios e condições físico-químicas e biológicas do solo, os quais totalizaram 44 variáveis, representando 26,8% do total de indicadores listados. No segundo grupo, variáveis referentes à utilização de insumos agrícolas, foram agrupados 16 indicadores, representando 9,7% do total de 164. A classificação englobou armazenamento e disposição final de resíduos agrotóxicos, método de controle de pragas, método de controle de plantas daninhas, ataque de insetos de pragas, tipos de adubos, entre outros. Essa preocupação, deve-se a potencialidade desses procedimentos contaminar corpos d'água, carregando substâncias químicas absorvidas em suas superfícies, como os defensivos agrícolas (BORGES; FABBRO; RODRIGUEZ JÚNIOR, 2004). Ainda, Pereira (2001 apud ALVES, BASTOS, 2011), afirma que uma forma de avaliar a condição ambiental é por meio da verificação das condições de preservação/recuperação do solo, sendo possível visualizar o impacto das atividades exploratórias. Percebe-se, também, a necessidade da investigação em relação ao uso de adubos por parte dos assentados, pois, como visto em Borges, Fabbro e Rodriguez Júnior (2004) e Sousa et al. (2005), a falta de orientação técnica na utilização desses produtos químicos ainda é um problema que pode afetar tanto a saúde

humana quanto os ecossistemas.

O terceiro agrupamento compreendeu novamente 16 indicadores (9,7%) referentes à cobertura vegetal. Foram agrupados, dentre outros: área de reserva de mata nativa, vegetação natural ao redor, percentual de degradação das áreas de preservação permanente (APP) e áreas de reserva legal (RL), uso do solo em função da cobertura vegetal. Investigar o cumprimento legal em relação às áreas de APP e RL por parte dos assentamentos é de fundamental importância, uma vez que preservar a vegetação nativa contribui para a conservação dos ecossistemas e de seus ciclos biogeoquímicos.

Os indicadores que se enquadraram dentro do tema variáveis referentes às medidas de preservação da biodiversidade local e do solo totalizaram a maior porcentagem amostral, com 46 indicadores (28,0%). Neste grupo, as variáveis prática de plantio para evitar a degradação do solo, policultivo, presença de invertebrados, diversidade da paisagem e de cultivos, tipo de manejo da produção e regeneração de áreas degradadas foram condensadas junto às variáveis negativas, opostas à preservação e conservação ambiental, como intensidade de uso da área na unidade de produção, monovultivo, e utilização de fogo em atividades agropecuárias. No que diz respeito aos indicadores que tratam da forma de tratamento de dejetos, foram agrupadas 7 variáveis dessa natureza, correspondendo a 4,3%, dentre elas, tratamento do lixo, controle sanitário dos animais, estado dos resíduos e matéria orgânica com origem na propriedade. O sexto grupo, variáveis referentes à presença de subsistema de criação animal, compreendeu 12 indicadores (7,3%), como: presença de pasto e ocupação da área, compactação do solo e reprodução dos animais. Já, o sétimo grupo, o qual abordou as variáveis referentes às condições e poluição atmosférica (3,6%), compreendeu 6 indicadores, dentre eles: odores, ruídos e óxidos atmosféricos. No penúltimo grupo, referente às condições físico-químicas e biológicas da água, encontram-se, junto a outras variáveis, oxigênio dissolvido, tratamento de água, coliformes fecais, demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), condutibilidade e impacto potencial de pesticidas, em águas superficial e subterrânea, totalizando 14 variáveis (8,5%). Por fim, os indicadores inexistência de caçadas com cachorros, aumento da quantidade de produto extrativista comercializado e consórcio não foram agrupados em nenhuma das 8 classes anteriores e receberam a classificação de outros, representando 1,8% do total de indicadores encontrados.

Finalidades dos indicadores

As aplicações dos indicadores, seja na área agrária, seja em qualquer outra área, requerem características de relevância, adaptação e mensurabilidade para cumprir com suas finalidades. Dentre os indicadores representativos, têm-se aspectos como: simplicidade, sensibilidade a mudanças, escopo abrangente, disponibilidade de valores de referência, fundamentação científica e viabilidade (BRASIL, 2012). No âmbito dos assentamentos rurais, constatou-se uma variedade de finalidades descritas pelos autores, visando fornecer subsídios às políticas públicas, as quais eram referentes primariamente à dimensão social (Borges, Fabbro e Rodriguez Júnior, 2004; Rosa e Guimarães, 2011 e Leite Junior et al., 2013), à ambiental (Freire e Braga, 2011; Morais et al., 2012 e Alcorinte et al., 2013), bem como as que abrangem as dimensões componentes da sustentabilidade – econômica, social, ambiental e, incipientemente, a institucional (Guerra, 2004; Barreto, Khan e Lima, 2005; Sousa et al., 2005; Alves e Bastos, 2011; Gavioli, 2011; Parente et al., 2011; Conceição et al., 2014; Foresti et al., 2014). Assim, conclui-se que as finalidades dos indicadores utilizados pelos autores são semelhantes entre si no que diz respeito a avaliar os impactos ambientais causados pelos assentamentos e a qualidade de vida dos assentados; entretanto, cada qual utiliza-se de um recorte, indicando diferentes problemáticas atuais e corroborando a diversidade de indicadores encontrados (Tabela 3).

Metodologias utilizadas pelos autores

Ao analisar a amostra, observou-se que todos os artigos que a compuseram utilizaram-se de dados primários para proceder às investigações, com exceção de Morais et al. (2012). Estes autores fizeram uso do software Sistema APOIA-Novo Rural, o qual consiste em matrizes ponderadas construídas no MS-Excel® e utiliza indicadores de desempenho ambiental para proceder à avaliação. O método utilizado pelos demais autores consiste em obter informações a partir da aplicação de questionários e de registros em diários de campo por meio de observação direta nas comunidades rurais, gerando subsídios para políticas públicas de desenvolvimento sustentável com participação ativa da comunidade. Entretanto, apesar da homogeneidade dos procedimentos adotados, constataram-se diferenças no que diz respeito às referências que nortearam as pesquisas quanto à construção dos questionários e índices.

Entre as referências utilizadas pelos autores para o desenvolvimento metodológico, a mais citada foi Fernandes (1997 apud Khan 2001), sendo utilizada por quatro autores (Barreto, Khan e Lima, 2005; Sousa et al., 2005; Alves e Bastos, 2011 e Parente et al., 2011), a qual tem como objetivo estabelecer indicadores para construção do índice de desenvolvimento econômico social. A segunda referência mais empregada foi a metodologia MESMIS, ou Marco de Evaluación de los Sistemas de Manejos de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidade, a qual consiste em uma ferramenta comparativa de níveis de sustentabilidade entre agroecossistemas, permitindo conhecer os pontos críticos e falhos na estrutura e funcionamento dos mesmos, sendo mencionada por Gavioli (2011) e Theodoro, Castro e Aburaya (2011).

Os demais modelos são de ampla heterogeneidade, variando desde comparações entre leis, como a Legislação Nacional referente ao uso e conservação das Áreas de Preservação Permanente e das Reservas Legais, dispendo sobre a proteção da vegetação nativa (utilizada por Freire e Braga, 2011); até modelos consolidados, como: Manual de Avaliação de Impacto Ambiental (MAIA)/Suhrema/Gtz, o qual sugere o estudo do destino dos resíduos sólidos domésticos e agroquímicos, incidência e frequência de ataque de animais peçonhentos e silvestres, principais doenças que vêm recaindo sobre os animais domésticos e criações; Fundação Seade, abarcando variáveis como saúde, educação, características da habitação e do entorno, características de saneamento básico; Diagnóstico dos Sistemas Agrários (DSA), cujo objetivos se pautam em identificar a situação ecológica e socioeconômica dos produtores; Projeto Redes de Referência para Agricultura Familiar, o qual visa disponibilizar informações e propor métodos para orientar os agricultores na gestão da propriedade rural; Diagnóstico e Recuperação Ambiental das Áreas de Reserva Legal e de Áreas de Preservação Permanente de Projetos de Assentamentos do INCRA-RN, o qual avalia os recursos geológicos, biológicos e hídricos da região; e, por fim, o Diagnóstico Rural Participativo (DRP), o qual permite que as comunidades façam seu próprio diagnóstico, compartilhando experiências e analisando seus conhecimentos (respectivamente utilizadas por Borges, Fabbro e Rodriguez Júnior, 2004; Guerra, 2004; Rosa e Guimarães, 2011; Lima e Lopes, 2012; Conceição et al., 2014 e Foresti et al., 2014).

Apesar da diversidade de métodos preexistentes, ressalta-se a importância da flexibilidade dos mesmos poderem ser adaptados às diferentes realidades,

devido à heterogeneidade dos espaços, podendo um mesmo modelo não ser eficiente para diferentes análises. Desse modo, corrobora-se a diversidade de referências utilizadas para análises com objetivos similares em um mesmo âmbito de assentamentos rurais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um estudo bibliométrico foi desenvolvido a fim de avaliar as abordagens metodológicas, descritas na literatura, sobre as aplicações de indicadores ambientais em assentamentos estabelecidos no Brasil. Realizou-se análise citacional e mapeamento dos artigos selecionados, encontrando uma fraca relação de citação entre os autores. Foram listados, categorizados e apresentados os indicadores utilizados pelos pesquisadores amostrados, bem como suas respectivas finalidades e metodologias. Observaram-se diferentes modelos para a construção de indicadores, variando desde orientações preestabelecidas a métodos desenvolvidos pelos próprios autores. Finalmente, conclui-se que o recorte do tema é significativamente restrito e que os estudos empregando indicadores em assentamentos rurais caracterizam-se como uma tendência crescente e atual. Sugere-se a realização de estudos dessa natureza a fim de gerar dados cada vez mais consistentes para subsidiar a gestão ambiental.

Referências Bibliográficas

ALCORINTE, M. G.; CAZEIRO, L. F.; ARAÚJO, D. S.; GORNI, G. R.; RIBEIRO, M. L. Avaliação ambiental de assentamentos rurais: uma abordagem comparativa multivariada. **Retratos de Assentamentos**, Araraquara, v. 16, n. 2, p. 115 – 125. 2013

ALVES, L. B.; BASTOS, R. P. Sustentabilidade em Silvânia (GO): o caso dos assentamentos rurais São Sebastião da Garganta e João de Deus. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 49, n. 2, p. 419 – 448, Abr. – Jun. 2011.

BARRETO, R. C. S.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. Sustentabilidade dos assentamentos no município de Caucaia – CE. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 225 – 247, Abr. – Jun. 2005.

BENITEZ-HURTADO, S. R.; CARPES, C. E. P.; INOMATA, D. O.; VARVAKIS, G. A. Aproximações entre gestão do conhecimento e processos de negócios: uma revisão de literatura a partir do mapeamento dos artigos mais citados na ISI Web of Science. **Gestão de Produção, Operações e Sistemas**, v. 7, n. 3, p. 57 – 74, jul. – set. 2012.

BORGES, J. R. P.; FABBRO, A. L. Dal; RODRIGUEZ JÚNIOR, A. L. Percepção de riscos socioambientais no uso de agrotóxicos – o caso dos assentados da reforma agrária paulista. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14., 2004, Caxambú. **Anais...** 2004, p. 1 – 11.

CALDAS, M. P.; TINOCO, T. Pesquisa em gestão de recursos humanos nos anos 1990: um estudo bibliométrico. **Revista de Administração de Empresas**, v. 44, n. 3, p. 100 – 114, Jul. – Set. 2004.

CONCEIÇÃO, V. da; SILVA, A. M. S.; BRASIL, V. G. C.; FEIDEN, A. BORSATO, A. V. Avaliação inicial de indicadores de sustentabilidade de um grupo de agricultores em transição agroecológica do assentamento 72 em Ladário MS. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, nov. 2014.

ESQUERDO, V. F. S.; BERGAMASCO, S. M. P. P. **Reforma agrária e assentamentos rurais: perspectivas e desafios**. 2011. 23 f. Artigo (Pós-Doutorado em Engenharia Agrônoma) – FEAGRI/UNICAMP, 2011.

FORESTI, A. C.; REIS, L. C.; SANTOS, C. F. B.; SOUZA, J. O. GOMES, M. S. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas baseados na produção orgânica de Maracujá, assentamentos Itamarati I, MS. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, nov. 2014.

FREIRE, M. S. V.; BRAGA, R. A. P. Indicadores de cumprimento de normas ambientais em assentamentos de reforma agrária. In: ENCONTRO DA REDE LUSO-BRAISLEIRA DE ESTUDOS AMBIENTAIS, 14., 2011, Recife. **Vulnerabilidade socioambiental na África, Brasil e Portugal: dilemas e desafios...** 2011, p. 1 – 17.

GAVIOLI, F. R. Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas através

de indicadores em um assentamento rural em São Paulo. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 5, p. 99 – 110, Dez. 2011.

GUERRA, R. M. N. É possível atingir a sustentabilidade nos assentamentos de reforma agrária na Amazônia Legal? O caso do PDS São Salvador no estado do Acre. 2002. 116 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

GUERRA, R. Verificando a viabilidade do PDS São Salvador no estado do Acre. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 157 – 167, Jan. – Jun. 2004.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 307 – 323, Jul. – Dez. 2009.

INCRA. **Reforma agrária**. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. 2011. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/questao-agraria/reforma-agraria>>. Acesso em 20 dez. 2013.

KNOFF, L. C.; LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Mapeamento de publicações científicas sobre estratégia de manufatura: uma abordagem baseada em processos. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p.403 – 429, jan. – mar. 2014.

KOBASHI, N. Y.; SANTOS, R. N. M. S. Arqueologia do trabalho imaterial: uma aplicação bibliométrica à análise de dissertações e teses. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., Jan. – Jun. 2008.

LEITE JÚNIOR, C. B.; FERNANDES, E. P.; SOUZA, E. R. B de; LEANDRO, W. M.; FRAZÃO, J. J. Indicadores social-econômico e ambiental em assentamentos de reforma agrária no cerrado goiano. **Campo-território: revista de geografia agrária**, v. 8, n. 16, p. 342 – 378, Ago. 2013.

LIMA, K. K. S. de; LOPES, P. F. M. A qualidade socioambiental em

assentamentos rurais do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Rural**, v. 42, n. 12, p. 2295 – 2300, Dez. 2012.

MORAIS, M. A. V.; SOUSA, R. A. T. M.; COSTA, R. B. da; DORVAL, A.; TIMOFEICZYK JÚNIOR, R. Impacto ambiental em assentamentos da reforma agrária no Mato Grosso. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 3, p. 587 – 598, Jul. – Set. 2012.

NASCIMENTO, S. do; COELHO, A. L. A. L.; COELHO, C.; BORTOLUZZI, S. C.; BEUREN, I. M. Indicadores de desempenho ambiental utilizados em pesquisas de avaliação de desempenho organizacional. **Revista de Administração da UNIMEP**, v. 9, n. 1, Jan. – Abr. 2010.

PARENTE, T. D.; TABOSA, F. J. S.; MAYORGA, F. D. O.; OLIVEIRA, S. C. de. Análise de sustentabilidade dos beneficiados do programa cédula da terra no município de Sobral, Estado do Ceará. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 9, n. 1, p. 123 – 146. 2011.

ROSA, L. A. B. da; GUIMARÃES, M. F. Diagnóstico socioeconômico em assentamentos rurais no município de Tamarana – PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 809 – 828, Jul. – Set. 2011.

SOUZA, M. C. de; KHAN, A. S.; PASSOS, A. T. B.; LIMA, P. V. P. S. Sustentabilidade da agricultura familiar em assentamentos de reforma agrária no Rio Grande do Norte. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 36, n. 1, Jan. – Mar. 2005.

THEODORO, V. C. A.; CASTRO, F. P.; ABURAYA, F. H. Indicadores ecológicos de sustentabilidade de unidades de produção agrícola do assentamento Falcão – Cáceres, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 3, p. 21 – 33. 2011.