

**CADEIAS DE SUPRIMENTOS SUSTENTÁVEIS: uma análise bibliométrica da produção científica**

**ANGÉLICA DA SILVA AZEVEDO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

angelica.soad@gmail.com

**GIULIA OLIVEIRA ANGÉLICO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

giuangelico@hotmail.com

**EDUARDO CESAR SILVA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

educezar\_muz@hotmail.com

**LUIZ GONZAGA DE CASTRO JUNIOR**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

lgcastro@dae.ufla.br

# CADEIAS DE SUPRIMENTOS SUSTENTÁVEIS: uma análise bibliométrica da produção científica

## 1. INTRODUÇÃO

As preocupações relacionadas ao desenvolvimento e a sustentabilidade se iniciaram na década de 1970 com uma série de debates e publicações que ressaltavam a necessidade de se conciliar o progresso econômico com a justiça social, prudência ecológica e a segurança do planeta (BLEWITT, 2008; BRÜSEKE, 1995). O relatório Limites para o Crescimento, publicado em 1972; o surgimento do conceito de ecodesenvolvimento, em 1973, e a Declaração de Cocoyok, de 1974, são exemplos de publicações que fomentaram a discussão em busca de um conceito sobre desenvolvimento sustentável (BRÜSEKE, 1995).

Apesar de existir conceitos variados sobre desenvolvimento sustentável, a premissa principal é que as ações realizadas no presente devem ser orientadas de forma a garantir um futuro saudável para as próximas gerações (BRUNTLAND, 1987; HOPWOOD; MELLOR; O'BRIEN, 2005). O desenvolvimento sustentável também é relacionado ao conceito do *triple bottom line*, desenvolvido por Elkington, em 1994 (ELKINGTON, 2013). De acordo com essa definição, o conceito de desenvolvimento é amparado por três pilares, sendo eles econômico, ambiental e social (JAMALI, 2006).

Todas essas discussões resultaram em ações desenvolvidas pelas organizações, que tornaram-se mais atentas as pressões sociais e ambientais impostas pela sociedade (HALL; VREDENBURG, 2003). Nesse sentido, as proposições dos conceitos de desenvolvimento sustentável têm influenciado a forma como as organizações criam seus produtos, elaboram seus processos e concebem seus modelos de negócios (BORA; FURLANETTO, 2015).

Nos últimos anos, a otimização das operações deixou de ser realizada em uma instalação ou organização específica e começou a abranger toda a cadeia de suprimentos (LINTON; KLASSEN; JAYARAMAN, 2007). Isso se dá pelo fato das pressões ambientais e sociais também repercutirem na cadeia das empresas. A sociedade tem observado que, além do produto final, a cadeia também necessita de monitoramento. Com isso, as organizações tornam-se responsáveis não apenas por suas ações, mas também pelo desempenho sustentável de seus fornecedores (SEURING et al., 2008).

Conforme Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), inicialmente as motivações para a gestão sustentável das cadeias pelas empresas é fomentado pela busca de uma imagem melhor perante a sociedade. No entanto, os benefícios gerados pelas práticas sustentáveis podem oferecer, também, menores custos e a oportunidade de se criar novos negócios.

Diante das cobranças feitas pela sociedade e das oportunidades e benefícios proporcionados pelas cadeias sustentáveis, tanto para a comunidade quanto para as organizações, diversos estudos são realizados para descrever as cadeias produtivas sustentáveis (BRANDENBURG et al., 2014; GOVINDAN et al., 2014; HUANG et al., 2016; KIM; KIM, 2017; THOENI; TJOA, 2017; VANALLE et al., 2017).

Com a ampliação do conceito de desenvolvimento sustentável e a expansão de seus preceitos para toda a cadeia de suprimentos, surge um novo campo de estudos denominado como cadeias de suprimentos sustentáveis. Desse modo, o presente trabalho possui como objetivo caracterizar o campo de pesquisa sobre cadeias produtivas sustentáveis. Para tanto, será realizada uma análise bibliométrica no intuito de verificar as tendências, os principais autores, obras e discussões centrais.

## 2. CADEIAS DE SUPRIMENTOS SUSTENTÁVEIS

As discussões sobre o desenvolvimento sustentável entraram em pauta a partir da década de 1970 e, desde então, diversos esforços têm sido feitos no intuito de estabelecer as preocupações e deveres comuns no que tange o futuro do planeta (MEADOWS et al., 1972). O conceito de desenvolvimento sustentável, conforme o relatório *Our Common Future*, está relacionado a capacidade das organizações atenderem as necessidades humanas no presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras em suprir suas próprias necessidades (BRUNTLAND, 1987). Este conceito é amplamente utilizado por diversos autores (ABDALA; BARBIERI, 2014; MONTABON; PAGELL; WU, 2016), sendo recorrente na literatura sobre o assunto.

A partir do relatório *Our Common Future*, evidenciou-se então a necessidade de se estabelecer novas formas de desenvolvimento que não diminuam os recursos naturais e que não causem danos ao meio ambiente, através da definição de três princípios básicos para a efetividade do desenvolvimento sustentável: desenvolvimento econômico, proteção ambiental e equidade social (BARBOSA, 2008).

A sustentabilidade tem ganhado destaque devido à crescente conscientização da necessidade de melhoria nas condições ambientais, econômicas e sociais, de forma a aumentar qualidade de vida de toda a sociedade, preservando o meio ambiente. Nesse sentido, a adoção de mecanismos sustentáveis tem sido pensado de forma estratégica pelas cadeias produtivas como uma forma de diferenciação de produtos e também para inserção em alguns mercados (SILVA, 2012).

Diante da recorrência do termo sustentabilidade na literatura, o conceito começou a ser compreendido, também, conforme Abdala e Barbieri (2014), como uma possível vantagem competitiva para sobrevivência no mercado, podendo ser relacionada com questões estratégicas e desempenho organizacional. Para Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), assim como para Abdala e Barbieri (2014), a sustentabilidade nos dias de hoje é fundamental para alcance de competitividade e, por isso, é necessário que as empresas comecem a repensar todos seus processos, produtos, tecnologias e modelos de negócios.

Oriundo do esforço de agrupar o significado de diversos termos correlatos disponíveis na literatura e em textos oficiais, o termo *triple bottom line*, foi concebido para se concentrar não apenas no valor econômico gerado pelas empresas, mas também, no valor social e ambiental que elas criam, ou não (ELKINGTON, 2013). Segundo Jamali (2006), *o triple bottom line* é composto por três dimensões, sendo elas econômica, ambiental e social. A dimensão econômica é relacionada a viabilidade financeira e engloba questões como mercado, competitividade, emprego e rentabilidade; já a dimensão ambiental é associada aos impactos que a organização causa nos sistemas naturais, como o ecossistema, terra, ar e água. Na dimensão social a discussão está voltada aos impactos das organizações nos sistemas sociais em que ela atua e incorpora questões como saúde pública, educação, segurança do trabalho, direitos humanos, oportunidades iguais, direitos trabalhistas e problemas nas comunidades.

O surgimento da consciência ambiental, em conjunto com a intensificação das pressões ambientais e as discussões sobre o desenvolvimento faz com que as organizações adotem estratégias que estejam em consonância com os três pilares da sustentabilidade (ROBINSON, 2000), ao mesmo passo que repercutem em toda a cadeia e tornam as empresas responsáveis pelas ações sustentáveis de seus fornecedores e parceiros (SEURING et al., 2008). Diante disso, os conceitos de desenvolvimento sustentável são ampliados para toda a cadeia de suprimentos.

A apropriação da sustentabilidade no contexto das cadeias de suprimentos originou o conceito de cadeias de suprimentos sustentáveis, que foi generalizado a partir do trabalho de Seuring e Müller (2008), que identificaram a necessidade de abordar a integração estratégica das dimensões do *triple bottom line*. Dessa maneira, seguindo as dimensões econômica, social

e ambiental do *triple bottom line*, Abdala e Barbieri (2014) apontam que as empresas modificam seu desempenho, adaptando-se a um contexto sustentável em resposta favorável às pressões dos consumidores, governo, ONG's, entre outros atores.

Diante das pressões provenientes de diversos agentes, as empresas começaram a desenvolver abordagens para gerenciar questões ambientais, alterando assim as relações de parceria com fornecedores, empresas de transporte e logística e a relação com consumidores finais, atenuando assim, riscos ambientais em toda a cadeia de suprimentos (ABDALA; BARBIERI, 2014).

Outro ponto que remete à importância de tornar toda uma cadeia de suprimentos sustentável foi abordado por Silva et al. (2016), e diz respeito à grande demanda do ambiente consumidor por sustentabilidade, priorizando o consumo de produtos que proporcionem uma vida decente aos produtores, que não prejudiquem ao meio ambiente e sejam produzidos de uma forma socialmente justa.

O grande interesse pela sustentabilidade no gerenciamento da cadeia de suprimentos, assim como sua importância para obtenção de vantagens competitivas, resultou, conforme Abdala e Barbieri (2014), na estruturação da Gestão da Cadeia de Suprimentos sustentáveis como um campo acadêmico de estudos. Diversos autores, conforme apontado por Abdala e Barbieri (2014), consideram a sustentabilidade como um elemento chave para as cadeias de suprimentos, sendo um fator capaz de convergir vantagens competitivas e necessidades sociais/ambientais em uma única abordagem.

É possível encontrar, na literatura recente, uma variedade de estudos que abordam a necessidade de desenvolvimento e manutenção de cadeias produtivas sustentáveis (NIJHOFF-SAVVAKI, TRIENEKENS, OMTA, 2008; ABDALA, BARBIERI, 2014; SILVA et al., 2015; MONTABOM, PAGELL, WU, 2016; GONZALEZ, JABBOUR, 2017; SILVA, FRITZ, NUNES, 2017).

Montabom, Pagell e Wu (2016) apontam que antes de buscar se beneficiar com a sustentabilidade, as empresas devem se preocupar em como tornar suas cadeias de suprimentos sustentáveis. Para Abdala e Barbieri (2014), uma produção sustentável infere que todas as fases da cadeia de um determinado produto sigam as exigências, desde o seu design, até a recuperação dos materiais. Dessa maneira, afim de alcançar uma produção sustentável, toda a cadeia e todas as atividades dentro dela devem ser otimizadas visando a sustentabilidade.

Nesse sentido, o conceito de gestão de uma cadeia de suprimentos sustentável é compreendido pela gestão do fluxo de materiais, informações e capital, bem como a cooperação entre as empresas ao longo da cadeia, na medida em que atingem seus objetivos nas três dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental (SEURING; MULLER, 2008; ABDALA; BARBIERI, 2014).

Nijhoff-savvaki, Trienekens e Omta (2008) consideram uma cadeia como sustentável quando há a integração entre os aspectos relacionados ao planeta (preocupações públicas), pessoas (preocupações sociais) e lucros (preocupações comerciais). Além disso, os autores apontam que cadeias sustentáveis são fundamentais para enfrentar desafios na produção, processamento e demandas diferenciadas do mercado.

A New Zealand Business Council for Sustainable Development (NZBCSD) define cadeias de suprimentos sustentáveis como a gestão das matérias-primas e dos serviços prestados por fornecedores a fabricantes ou por prestadores de serviços aos consumidores, com foco nas melhorias sociais e nos impactos ambientais. Conforme a NZBCSD, em uma cadeia sustentável são consideradas as interações entre as empresas, os fornecedores e clientes. Desse modo, as ações de compra, planejamento e gerenciamento do uso de materiais, bem como a distribuição dos produtos finais são direcionadas para atender as demandas ambientais e sociais (NZBCSD, 2003).

Pagell e Wu (2009) complementam indicando que, para que uma cadeia de suprimentos seja realmente sustentável, as organizações envolvidas não devem realizar ações que atinjam os recursos e sistemas naturais e/ou sociais, produzindo, ao mesmo tempo, resultados rentáveis a longo prazo. Já para Nijhoff-Savvaki, Trienekens & Omta (2008), o estabelecimento de relações estreitas entre os atores das cadeias de suprimentos é fundamental para que sejam tomadas soluções inovadoras no que se refere à sustentabilidade no contexto das cadeias de suprimentos e dos setores ao longo dela. Além disso, os autores reforçam a importância da existência de uma cooperação eficaz e da construção de redes entre os atores da cadeia. Para Nijhoff-Savvaki, Trienekens & Omta (2008), essas iniciativas são fundamentais para o desenvolvimento de abordagens inovadoras que respondam às preocupações públicas, sociais e ambientais.

Paiva et al. (2015) ao analisar três casos reconhecidos por possuírem as melhores práticas no setor de produção de açúcar e álcool no Brasil, verificaram que as empresas que adotam uma abordagem sustentável de suas operações reduzem os impactos ambientais, melhoram as condições sociais locais, além de representarem fontes de vantagem competitiva.

No entanto os autores, em conformidade com Nijhoff-Savvaki, Trienekens & Omta (2008), ressaltam a necessidade de integração e colaboração ao longo da cadeia de suprimentos, através de políticas empresariais sustentáveis, capazes de criarem novas oportunidades de negócios, desenvolvendo capacidades operacionais sinérgicas capazes de mitigar os impactos ambientais, diminuir os custos operacionais e agregar valor aos produtos.

Visando analisar como o conceito de gestão da cadeia de suprimentos sustentável foi explorado em artigos publicados nas principais revistas brasileiras e em congressos, SILVA et al. (2015) identificaram que o estudo do tema ainda é muito incipiente no Brasil, apontando assim para a existência de uma lacuna de pesquisa e uma oportunidade para os pesquisadores brasileiros contribuírem para o campo em desenvolvimento.

Em consonância com os autores acima, Silva, Fritz e Nunes (2017) apontaram que as publicações no Brasil contrastam com estudos internacionais, particularmente sobre o tema de desempenho social e gestão das cadeias de suprimentos, existindo assim, grandes oportunidades para aumentar as publicações sobre sustentabilidade e cadeias de suprimentos no país.

### **3. METODOLOGIA**

A metodologia empregada foi a análise bibliométrica. A bibliometria consiste no estudo quantitativo das publicações (BROADUS, 1987). Trata-se de uma metodologia que permite o recenseamento das atividades, sejam elas científicas ou correlatas, a partir da análise de dados que possuam as mesmas particularidades (KOBASHI; NONATO, 2008). Seu objetivo é a análise quantitativa de em determinado campo teórico com base nas publicações realizadas (SILVA; HAYASHI; HAYASHI, 2011). Para tanto, são utilizados métodos matemáticos e estatísticos para que a produção científica seja medida e analisada (JACOBS, 2010).

As análises bibliométricas podem ser aplicadas para identificar os principais autores que publicam sobre um determinado assunto, os periódicos que publicam sobre a temática estudada (KOBASHI; NONATO, 2008), determinar o número de artigos publicados em um certo campo e dentro de um período de tempo pré-definido, os assuntos abordados e os formatos da publicações (BROADUS, 1987). Também permitem identificar tendências de pesquisa, estudar a obsolescência e dispersão da literatura, determinar a produtividade de organizações e países (SENGUPTA, 1992), identificar o crescimento de uma determinada área, medir o grau de colaboração entre os autores, reconhecer o surgimento de novos temas e analisar as citações e co-citações utilizadas (VANTI, 2002).

### 3.1 Busca dos artigos

A base utilizada para a busca e seleção dos artigos foi a *Web of Science*. Trata-se de uma das mais completas bases de pesquisa científica existentes (CLARIVATE ANALYTICS, 2017; PINTO; SERRA; FERREIRA, 2014), que agrega informações multidisciplinares de mais de 18 mil periódicos (CLARIVATE ANALYTICS, 2017) e possui um mecanismo de busca que oferece um conjunto de metadados fundamental para estudos bibliométricos (CAVAZZA et al., 2016).

Para a busca foram inseridas no campo tópico da *Web of Science* as expressões “*sustainable supply chain\**” ou “*green supply chain\**” entre aspas. A escolha dessas expressões se deu pela leitura prévia do assunto, que permitiu observar que as cadeias de suprimentos sustentáveis também são chamadas de cadeias de suprimentos verdes. O uso do asterisco após a palavra *chain* foi para garantir que as palavras no plural também seriam selecionadas. A pesquisa por tópico abrange o título, o resumo e as palavras-chave das publicações, ou seja, as expressões utilizadas na busca estavam presentes em alguma dessas partes dos trabalhos apresentados no resultado da pesquisa. Na busca, foram considerados todos os anos disponíveis na base até 2016.

Foram selecionados apenas documentos em formato de artigo científico, nos idiomas inglês e português, presentes nas categorias “*Management*”, “*Operations Research Management Science*”, “*Environmental Sciences*”, “*Engineering Industrial*”, “*Engineering Manufacturing*”, “*Green Sustainable Science Technology*”, “*Engineering Environmental*”, “*Business*” e “*Environmental Studies*”. Após esse processo, o resultado final foi de 684 artigos selecionados para a análise bibliométrica. Em seguida, foi realizado o download das referências para a utilização do software *CiteSpace* e das demais informações para a elaboração de planilhas no software Excel. De acordo com Chen (2006), o *CiteSpace* consiste em uma aplicação que permite a análise de referências, bem como a identificação e avaliação de tendências em um determinado domínio de conhecimento.

Posteriormente, foram realizadas análises sobre o volume de publicações, os países que publicaram sobre o tema, as categorias, os principais periódicos em que os artigos foram publicados, os artigos mais citados conforme a indexação da *Web of Science*, os autores mais citados e as principais palavras-chave utilizadas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira análise realizada refere-se ao número de publicações por ano.

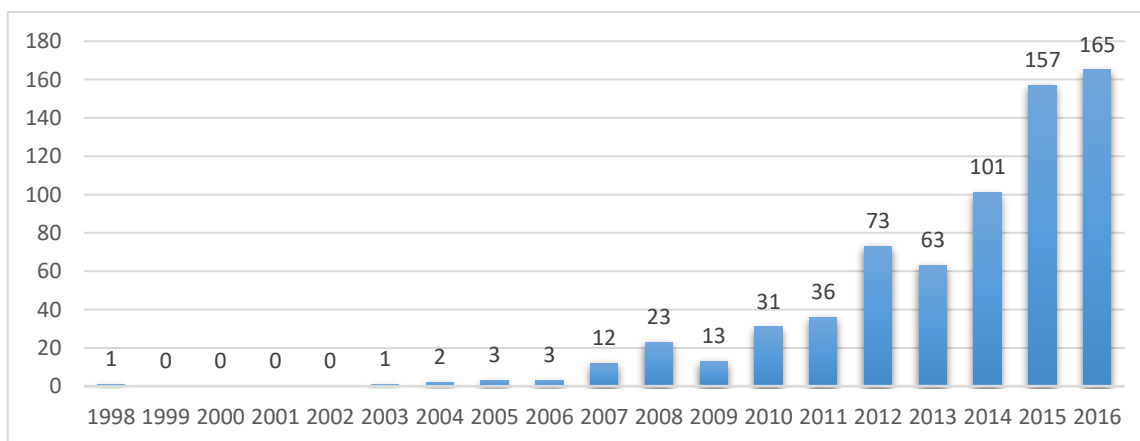


Figura 1 – Número de publicações por ano  
Fonte: elaborado pelos autores

Conforme figura 1, o campo de estudos sobre cadeias de suprimentos sustentáveis é recente, com a primeira publicação em 1998. Entre 1999 e 2002 não foi realizada nenhuma publicação na área, com o ressurgimento da discussão em 2003. Nos anos seguintes, as publicações apresentaram um crescimento contínuo, com uma intensificação a partir de 2007. Destaca-se o período entre 2014 e 2016, em que 62% dos artigos foram publicados.

A figura 2 apresenta os países que publicaram sobre o tema. A maior parte das publicações são provenientes dos Estados Unidos, com 125 artigos; China, com 100 publicações; Inglaterra, com a publicação de 80 obras e Taiwan, com 75 artigos. O Brasil é responsável por 22 publicações.

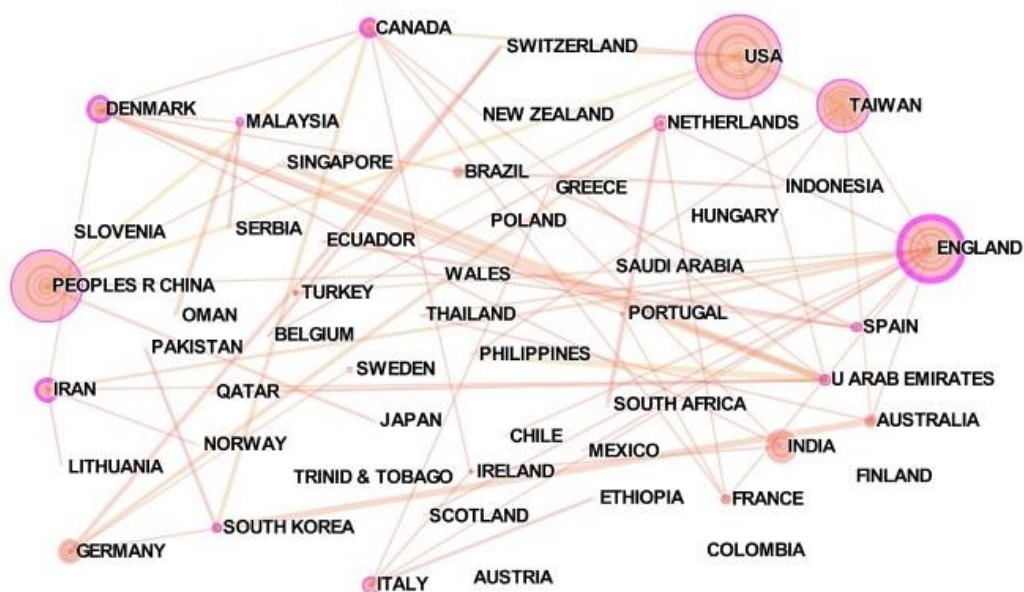


Figura 2 – Países que publicaram sobre o tema  
Fonte: elaborado pelos autores

Na figura 3 são apresentadas as categorias da base *Web of Science* em que os trabalhos estão inseridos, de acordo com o período de 1998 a 2016. De acordo com Garcia et al. (2016), as categorias permitem observar as áreas em que a temática abordada tem sido estudada. As categorias com o maior número de artigos são “*Engineerig*”, com 361 artigos, seguido “*Business & Economics*”, que possui 260 artigos, “*Environmental Sciences & Ecology*”, com 228 obras, “*Management*”, com 214 publicações e “*Operations Research & Management Science*”, com 213 artigos.

Nota-se que os primeiros trabalhos estavam relacionados com as áreas de gestão, negócios e operações, no entanto, ao longo do tempo outras áreas de estudo começaram a ser relacionadas com a temática das cadeias de suprimentos sustentáveis, como “*Environmental Sciences*” (184 artigos), “*Science & Technology – Other Topics*” (145 artigos), “*Environmental Science & Technology*” (144 artigos), “*Business*” (112 artigos) e “*Environmental Studies*” (76 artigos).



Figura 3 – Categorias da *Web of Science* – time zone

Fonte: elaborado pelos autores

A tabela 1 apresenta os principais periódicos que publicaram os artigos selecionados. Percebe-se que o *Journal of Cleaner Production* é o periódico que possui o maior número de artigos publicados. Seu foco é voltado para publicação de pesquisas direcionadas para produção limpa, meio ambiente e sustentabilidade. Das 684 obras selecionadas, 100 encontram-se nessa revista, o que corresponde a 14,62% do total de publicações. Ainda de acordo com a tabela 1, 337 artigos, o que corresponde a 55,12%, estão concentrados em 11 periódicos. As outras 307 publicações estão distribuídas em 118 revistas.

Tabela 1 – Principais periódicos que publicaram os artigos

Periódicos	Artigos	Proporção
<i>Journal of Cleaner Production</i>	100	14,62%
<i>International Journal of Production Economics</i>	66	9,65%
<i>Supply Chain Management: An International Journal</i>	44	6,43%
<i>International Journal of Production Research</i>	36	5,26%
<i>Sustainability</i>	24	3,51%
<i>Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review</i>	21	3,07%
<i>Production Planning Control</i>	20	2,92%
<i>International Journal of Physical Distribution Logistics Management</i>	17	2,49%
<i>Resources Conservation and Recycling</i>	17	2,49%
<i>Business Strategy and The Environment</i>	16	2,34%
<i>International Journal of Operations &amp; Production Management</i>	16	2,34%
<b>Total parcial de artigos</b>	<b>377</b>	<b>55,12%</b>
Artigos publicados em outros periódicos	307	44,88%
<b>Total de artigos</b>	<b>684</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: elaborado pelos autores



Na tabela 2 são apresentados os dez artigos que possuem o maior número de citações conforme a *Web of Science*. Em seguida, é realizada uma breve discussão sobre os assuntos abordados por cada obra, com o objetivo de entender as principais temáticas presentes no campo de estudo sobre cadeias produtivas sustentáveis.

Tabela 2 – Os dez artigos mais citados (citação indexada na base *Web of Science*)

Citações	Autor / Ano	Artigo
551	Zhu & Sarkis (2004)	<i>Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises</i>
479	Carter & Rogers (2008)	<i>A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory</i>
460	Rao & Holt (2005)	<i>Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?</i>
404	Sarkis (2003)	<i>A strategic decision framework for green supply chain management</i>
375	Linton, Klassen & Jayaraman (2007)	<i>Sustainable supply chains: An introduction</i>
339	Sarkis, Zhu & Lai (2011)	<i>An organizational theoretic review of green supply chain management literature</i>
324	Vachon & Klassen (2006)	<i>Extending green practices across the supply chain - The impact of upstream and downstream integration</i>
278	Zhu, Sarkis & Geng (2005)	<i>Green supply chain management in China: Pressures, practices and performance</i>
271	Pagell & Wu (2009)	<i>Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars</i>
236	Zhu, Sarkis & Lai (2008)	<i>Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation</i>

Fonte: elaborado pelos autores

O artigo de Zhu e Sarkis (2004) aparece com o maior número de citações na base *Web of Science*. O trabalho trata das práticas de gestão das cadeias de suprimentos sustentáveis (GCSS) adotadas por empresas chinesas. Os autores analisaram as relações entre essas práticas de gestão e o desempenho ambiental e econômico. Também foram analisados se os principais modelos de operações (gestão da qualidade e *just in time*) influenciam as práticas e o desempenho da gestão sustentável das cadeias. Conforme os resultados, a adoção das práticas de GCSS apontam um resultado positivo em termos de impacto ambiental e performance econômica. Ainda segundo os autores, as práticas de GCSS podem ser melhores empregadas com a introdução conjunta da gestão da qualidade e deve-se ter um maior cuidado ao implementar as ações de GCSS em organizações que trabalham com a filosofia *just in time*.

Já Carter e Rogers (2008) realizaram uma revisão de literatura para a construção de um conceito de sustentabilidade que envolva aspectos como desempenho ambiental, social e econômico e esteja relacionado a gestão da cadeia de suprimentos. Desse modo, os autores introduzem na literatura sobre logística o conceito de sustentabilidade. Esse conceito aborda a integração dos critérios ambientais, sociais e econômicos de forma que as organizações alcancem a viabilidade econômica no longo prazo.

No artigo de Rao e Holt (2005) são verificadas as relações existentes entre o desempenho econômico e competitividade com a gestão sustentável da cadeia de suprimentos. Para tanto, foram analisadas empresas do leste asiático. Os resultados apontam que a presença da sustentabilidade presentes nos diferentes níveis da cadeia de suprimentos permitem a criação de uma cadeia de suprimentos sustentável integrada. É essa cadeia integrada que promove a competitividade e o desempenho econômico.

Em seu trabalho, Sarkis (2003) apresenta um *framework*, elaborado a partir de elementos operacionais e estratégicos, para auxiliar os gestores na avaliação de alternativas para o desenvolvimento de uma cadeia sustentável eficaz. Para tanto, o autor apresenta um modelo de redes hierárquicas como estrutura para a avaliação das alternativas e a técnica de processo de rede analítica para a análise das decisões.

Os resultados reforçam a ideia de que a sustentabilidade deve estar presente no processo de decisão das organizações e devem abarcar, também, a cadeia em que a empresa está inserida. As decisões de uma determinada companhia afetam seus clientes e fornecedores, desse modo, as ações sustentáveis devem estar integradas entre os atores. Os principais elementos interdependentes identificados são o ciclo de vida do produto, ciclo de vida operacional, medidas de desempenho e elementos da política organizacional que influenciam o ambiente. Segundo o autor, a técnica de processo de rede analítica permite aos gestores a flexibilidade para identificar e incorporar os fatores interdependentes de uma maneira dinâmica.

No artigo de Linton, Klassen e Jayaraman (2007) é realizada uma discussão sobre a sustentabilidade nas cadeias de suprimentos. São apresentados trabalhos que abordam a temática e orientações quanto ao campo de estudo. O artigo também trata de questões que se estendem além das cadeias de suprimentos sustentáveis, como design do produto, subprodutos de fabricação, subprodutos produzidos durante o uso, extensão e fim de vida do produto e processo de recuperação no final de vida do produto.

Conforme os autores, há uma convergência entre sustentabilidade e cadeias de suprimentos. Desse modo, a gestão e as operações com foco no meio ambiente começam a abranger toda a cadeia de suprimentos. Essa preocupação crescente é motivada por legislações, interesse público ou oportunidade competitiva. Na área acadêmica, o desenvolvimento sustentável se mostra uma área com várias perspectivas para a pesquisa e com potencial para o desenvolvimento de trabalhos que possam afetar as políticas governamentais, as operações de produção, além de identificar novos modelos de negócios.

A obra de Sarkis, Zhu e Lai (2011) apresenta uma revisão de literatura sobre gestão de cadeias de suprimentos sustentáveis e a sua integração com teorias organizacionais. Os autores identificaram nos artigos a aplicação e a explanação de tais teorias. Os resultados revelam que a temática da gestão de cadeias de suprimentos sustentáveis se relaciona com diversas teorias organizacionais, sendo elas teoria da complexidade, teoria da modernização ecológica, teoria da informação, teoria institucional, visão baseada em recursos, dependência de recursos, teoria de redes, teoria dos stakeholders e custos de transação.

Além da apresentação de trabalhos que unem a as cadeias de suprimentos sustentáveis com as abordagens organizacionais descritas, os autores também apresentam campos teóricos considerados como promissores na discussão sobre sustentabilidade e cadeias. Conforme os autores, a teoria da difusão das inovações, *path dependence*, *social embeddedness*, teoria da estruturação e teoria da agência são apontados como abordagens que poderão, futuramente, auxiliar no entendimento sobre cadeias de suprimentos sustentáveis. Os autores concluem que as teorias organizacionais fornecem fundamentos para a compreensão e pesquisa na área de gestão de cadeias de suprimentos sustentáveis, sendo que algumas teorias já são aplicadas nesse campo, enquanto outras novas teorias são relacionadas a temática.

Em seu trabalho, Vachon e Klassen (2006) analisaram as práticas ambientais em cadeias de suprimentos sustentáveis. Para tanto, foram definidas duas dimensões de práticas

sustentáveis, colaboração e monitoramento ambiental. Em seguida, foram coletados dados de 84 empresas norte americanas, que foram analisados por meio da análise fatorial. Analisou-se a integração logística e tecnológica da cadeia de suprimentos e sua influência no meio ambiente. Conforme os resultados, a integração tecnológica com fornecedores primários e com os principais clientes demonstrou resultados positivos em relação ao monitoramento e colaboração ambiental. Já a integração logística apresenta impactos nas práticas ambientais apenas nas relações com fornecedores primários, e não com os principais clientes.

O estudo de Zhu, Sarkis e Geng (2005) teve como objetivo apresentar as práticas e o desempenho da gestão de cadeias sustentáveis nas indústrias chinesas. Segundo os autores, houve um crescimento da consciência ambiental nas empresas chinesas, graças a pressões vindas de regulações, competitividade e marketing. Com foco nas exportações, as companhias localizadas na China também resolveram inserir práticas ambientais em suas cadeias como forma de melhorar o desempenho ambiental e atender as exigências de seus fornecedores situados fora do país. Os resultados também apontam que a introdução de práticas ambientais internas está condicionada ao compromisso dos gerentes. Com isso, é necessária a conscientização sobre as práticas sustentáveis nas cadeias. A gestão de cadeias de suprimentos sustentáveis é algo recente no país. Existem barreiras que atrapalham a adoção de tais práticas, como a falta de habilidades de gestão e conhecimento, além de demonstrações de desempenho econômico. Diante disso, os autores argumentam que mesmo com uma maior consciência ambiental, ainda não há o emprego sólido de práticas ambientais pelas empresas.

Pagell e Wu (2009) analisaram os estudos de caso de 10 empresas para determinar as práticas sustentáveis desenvolvidas no intuito de se estabelecer uma cadeia de suprimentos sustentável. Os achados apontam que os objetivos financeiros e ambientais se mostraram alinhados. Desse modo, a sustentabilidade é tratada como integrante dos negócios desenvolvidos e inserida em todos os aspectos da cadeia de suprimentos. Também foi observado que as organizações buscam por novos parceiros que possam agregar novos conhecimentos e oportunidades na cadeia. Tal colaboração auxilia na criação de valor para o produto e serviço ofertado e melhoram o valor financeiro para toda a cadeia. As transformações no âmbito sustentável ocorreram nos negócios desenvolvidos pelas organizações da amostra e, também, nos negócios de seus fornecedores.

Por fim, o trabalho de Zhu, Sarkis e Lai (2008) teve como objetivo investigar as práticas de gestão de cadeias de suprimentos sustentáveis presentes na indústria chinesa. Os pesquisadores coletaram dados de 341 indústrias e os analisaram a partir de dois modelos de medição e implementação de práticas de gestão sustentáveis. Conforme os autores, os resultados dos modelos testados indicam que os gestores acreditam que a implementação das práticas de gestão na cadeia de suprimentos sustentável deve consistir em um processo multifacetado, e não apenas limitado a práticas específicas. Ainda conforme os autores, tais esforços podem contribuir para que as organizações conquistem uma imagem ambientalmente correta e, em consequência, alcancem benefícios econômicos. Assim, é sugerido que as empresas meçam o desempenho de suas ações, de forma a obter uma visão geral do seu progresso e de seus fornecedores, observando a cadeia como um todo.

Nota-se que os trabalhos mais citados estão voltados para a análise das práticas de gestão sustentável. Os resultados de tais pesquisas apontam para a necessidade de inserir a sustentabilidade na cadeia de suprimentos e relatam impactos positivos relacionados a essa adoção, como melhorias no desempenho econômico, aumento da competitividade, melhora na imagem organizacional, aumento na colaboração entre os atores da cadeia, crescimento nas oportunidades, entre outros. Há também artigos que buscam contribuir para o campo teórico com a proposição de definições para cadeias de suprimentos sustentáveis e a sua integração com demais teorias.

Na figura 4 são apresentados os autores mais citados pelos os 684 artigos. Zhu aparece com o maior número de citações, 325; seguido por Sarkis, com 315 citações; Seuring, citado 279 vezes; Carter, com 243 citações; Vachon, referenciado 241 vezes; Srivastava, com 212 citações; Rao, com 199 e Min, referenciado 144 vezes.

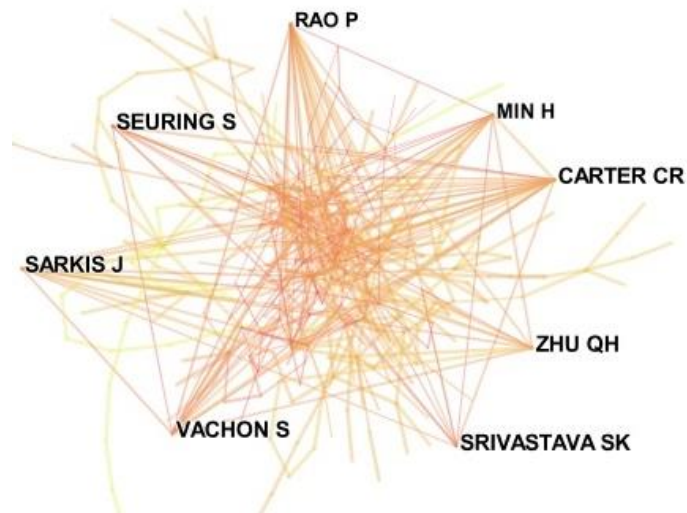


Figura 4 – Rede dos autores mais citados  
Fonte: elaborado pelos autores

A figura 5 apresenta a rede de palavras-chave utilizadas pelos artigos selecionados.

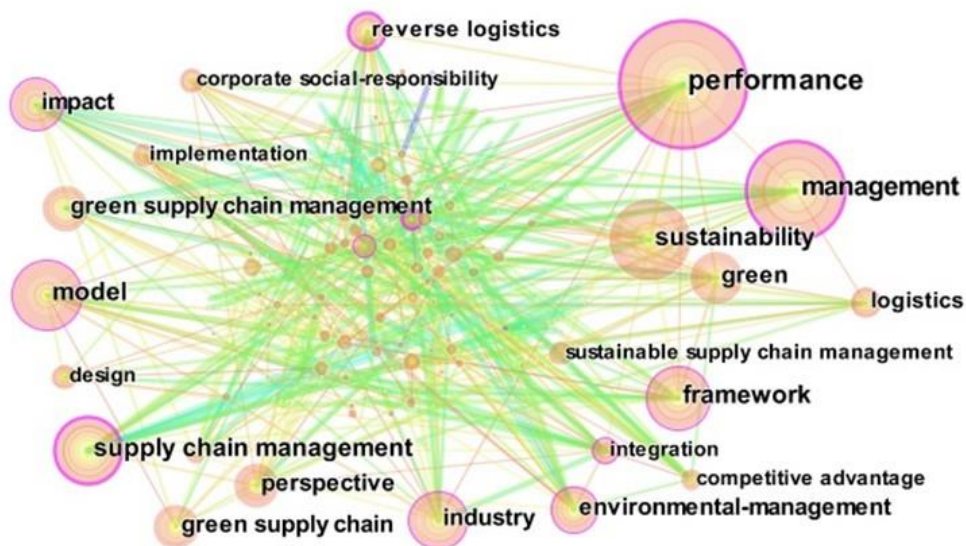


Figura 5 – Rede das principais palavras-chave utilizadas  
Fonte: elaborado pelos autores

Percebe-se que a discussão sobre cadeias produtivas sustentáveis envolve outros assuntos e abordagens presentes no debate acadêmico. Conforme a rede, o termo *performance* aparece com grande destaque, sendo citado 219 vezes. Muitos trabalhos possuem como objetivo a avaliação da performance da organização após a adoção de ações que permitam o estabelecimento de uma cadeia produtiva sustentável, como é o caso dos trabalhos de Zhu e

Sarkis (2004), Rao e Holt (2005), Vachon e Klassen (2006) e Zhu, Sarkis e Geng (2005), discutidos anteriormente.

Os trabalhos também abordam a gestão das cadeias de suprimentos sustentáveis, o que explica o destaque do termo *management*, com 173 citações. Conforme Srivastava (2007), nos últimos anos tornou-se claro que as melhores práticas de gestão ambiental exigem a integração das operações de todos os atores da cadeia. Fatores como a diminuição dos recursos, deterioração do meio ambiente, aumento da poluição e dos níveis resíduos fomentam as discussões sobre como gerenciar as atividades das cadeias. De acordo com Carter e Easton (2011), os gerentes da cadeia de suprimentos são responsáveis por decisões que abrangem a seleção e treinamento dos fornecedores, escolha do modal e da transportadora, definição das embalagens, entre outros. Tais escolhas impactam positivamente ou negativamente o desempenho social e ambiental da cadeia. Esses debates, segundo Srivastava (2007), contribuem para o crescente interesse pela gestão sustentável das cadeias entre os pesquisadores e os profissionais de operações e gerenciamento das cadeias de fornecimento.

Como o assunto está diretamente relacionado à necessidade das ações de todos os envolvidos no processo produtivo estarem direcionadas de acordo com os princípios da sustentabilidade, termos como *sustainability* (147 citações) e *green* (100 citações) também aparecem como destaque, visto que, descrevem os princípios das cadeias produtivas sustentáveis. Para Linton, Klassen e Jayaraman (2007), nas últimas duas décadas, a otimização das operações deixou de ser focada apenas em uma organização específica e começou a abranger toda a cadeia de suprimentos. Esse novo enfoque permitiu que fosse dado um passo a mais em direção ao desenvolvimento sustentável, visto que todo o processo, da matéria-prima até a distribuição do produto, passou a ser considerado e trabalhado.

As demais palavras-chave auxiliam no entendimento do direcionamento dos estudos no campo. Os trabalhos propõem o desenvolvimento de modelos para comprovar empiricamente os resultados obtidos por meio das ações sustentáveis presentes nas cadeias; a elaboração de *frameworks* que auxiliem na compreensão do campo recentemente explorado; a compreensão dos impactos, perspectivas e vantagens competitivas para os envolvidos na cadeia e a integração e implementação de uma cadeia sustentável. Nota-se, também, que aspectos diretamente relacionados aos produtos, como design, logística e logística reversa também estão presentes nos artigos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do trabalho foi caracterizar o campo de pesquisa sobre cadeias produtivas sustentáveis a partir de uma análise bibliométrica. A bibliometria permite que a produção científica de um determinado campo seja analisada de forma a identificar as tendências, a dispersão das publicações e o surgimento de novos temas.

Os resultados demonstram que as discussões sobre a sustentabilidade nas cadeias produtivas são recentes. Com início em 1998, o tema se manteve pouco explorado até 2007, quando houve uma intensificação das publicações. Entre 2014 e 2016, a temática ganha um maior destaque, sendo que 62% dos trabalhos analisados neste estudo foram publicados no período.

Nota-se que além de ser um tema recente, a sustentabilidade nas cadeias de suprimentos é debatida em várias partes do globo. Os estudos são provenientes de autores dispersos por 52 países, presentes em todo o continente americano, na Ásia, Europa, África e Oceania. Dessa forma, mesmo que seja com maior volume, como nos Estados Unidos, China, Inglaterra e Taiwan, ou em menor escala como, por exemplo, na Finlândia, Filipinas, Paquistão e Etiópia, pode-se dizer que o tema é discutido em âmbito global.

Ainda segundo os resultados, os principais trabalhos citados, conforme a base da *Web of Science*, estão voltados para consolidar o campo teórico de cadeias produtivas sustentáveis a partir da proposição de definições e estudos que ampliem o conhecimento sobre essa abordagem e, também, a partir da integração dos conceitos de cadeias e sustentabilidade com as demais teorias organizacionais existentes. Esses trabalhos também buscam descrever as principais práticas de gestão para as cadeias sustentáveis, analisar seu desempenho e competitividade, além de identificar as ações ambientalmente corretas desenvolvidas pelos atores presentes em cada elo da cadeia.

Ao analisar as categorias em que os estudos estão inseridos, percebe-se que os trabalhos deixam de englobar apenas discussões relacionadas a gestão e negócios e evoluem para outras áreas que englobam a engenharia, tecnologia, ciências ambientais e ecologia. Ou seja, a discussão ganha um caráter multidisciplinar e deixa de abranger apenas o campo da administração, com a inclusão de outras áreas de estudo.

As duas principais limitações da pesquisa consistem em: (a) a utilização apenas da base *Web of Science* para a busca dos trabalhos que, apesar de ser rica em publicações, abrange principalmente os estudos provenientes da Europa e Estados Unidos e (b) por conta dos próprios aspectos metodológicos da bibliometria, trata-se de um trabalho que, apesar de realizar uma breve discussão das principais obras citadas, não apresenta um aprofundamento sobre todas as questões levantadas pelo campo teórico das cadeias de suprimentos sustentáveis. No entanto, acredita-se que o presente trabalho tenha contribuído com uma visão inicial sobre os assuntos discutidos por essa abordagem e as tendências para estudos futuros.

Como agenda de pesquisa, sugere-se a realização de pesquisas que aprofundem e ampliem as análises dos estudos publicados sobre o tema; além de trabalhos empíricos que explorem as novas áreas inseridas no contexto de cadeias produtivas sustentáveis, como a engenharia e tecnologia.

## REFERÊNCIAS

- ABDALA, E. C.; BARBIERI, J. C. Determinants of Sustainable Supply Chain : an Analysis of Mensuration Models of Pressures and Socio- Environmental Practices. **Journal of Operations and Supply Chain Management**, v. 7, n. 2, p. 110–123, 2014.
- BARBOSA, G. S. O Desafio Do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Visões**, v. 4, n. 1, p. 63–72, 2008.
- BLEWITT, J. **Understanding sustainable development**. 2ª ed. New York: Routledge, 2015.
- BORA, S. M.; FURLANETTO, E. L. Determinantes das inovações sustentáveis na base da pirâmide: um estudo em organizações brasileiras. XVII ENGEMA. **Anais...**São Paulo: 2015
- BRANDENBURG, M. et al. Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 299–312, mar. 2014.
- BROADUS, R. N. Toward a definition of “bibliometrics”. **Scientometrics**, v. 12, n. 5–6, p. 373–379, 1987.
- BRUNTLAND, G. H. **Our Common Future: The World Commission on Environment and Development**. Oxford: Oxford University Press, 1987.
- BRÜSEKE, F. J. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995.
- CARTER, C. R.; EASTON, P. L. Sustainable supply chain management: evolution and future directions. **International journal of physical distribution & logistics management**, v. 41, n. 1, p. 46–62, 2011.
- CARTER, C. R.; ROGERS, D. S. A framework of sustainable supply chain management:

moving toward new theory. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38, n. 5, p. 360–387, 2008.

CAVAZZA, B. H. et al. Marketing e vendas em startups: uma revisão bibliométrica e sistemática. XIX SEMEAD. **Anais...**São Paulo: 2016

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

CLARIVATE ANALYTICS. **Database**. Disponível em: <<https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

ELKINGTON, J. Enter the Triple Bottom Line. In: HENRIQUES, A.; RICHARDSON, J. (Orgs.). **The Triple Bottom Line: Does it all Add Up?** Routledge, 2013. v. 1, p. 1–16.

GARCIA, A. S. et al. Produção Científica sobre Esfera Pública: um Estudo Bibliométrico em Múltiplas Áreas do Conhecimento (1970-2015). XIX SEMEAD. **Anais...**São Paulo: 2016.

GONZALEZ, E. D. S.; JABBOUR, C. J. C. Advances in supply chain and logistics management for a more sustainable society: an introduction. **Journal of Operations and Supply Chain Management**, v. 10, n. 1, p. 1–2, 2017.

GOVINDAN, K. et al. Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. **International Journal of Production Economics**, v. 147, n. B, SI, p. 555–568, 2014.

HALL, J.; VREDENBURG, H. The challenges of innovating for sustainable development. **Mit Sloan Management Review**, v. 45, n. 1, p. 61–68, 2003.

HOPWOOD, B.; MELLOR, M.; O'BRIEN, G. Sustainable Development: Mapping Different Approaches. **Sustainable Development**, v. 13, p. 38–52, 2005.

HUANG, Y. et al. Green supply chain coordination with greenhouse gases emissions management: a game-theoretic approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, n. 3, p. 2004–2014, 2016.

JACOBS, D. Demystification of Bibliometrics, Scientometrics, Informetrics and Webometrics. 11th DIS Annual Conference 2010. **Anais...**Richardsbay, South Africa: 2010. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/266877235\\_Demystification\\_of\\_Bibliometrics\\_Scientometrics\\_Informetrics\\_and\\_Webometrics](https://www.researchgate.net/publication/266877235_Demystification_of_Bibliometrics_Scientometrics_Informetrics_and_Webometrics)>

JAMALI, D. Insights into triple bottom line integration from a learning organization perspective. **Business Process Management Journal**, v. 12, n. 6, p. 809–821, 2006.

KIM, D.; KIM, S. Sustainable Supply Chain Based on News Articles and Sustainability Reports: Text Mining with Leximancer and DICTION. **Sustainability**, v. 9, n. 6, jun. 2017.

KOBASHI, N. Y.; NONATO, R. ARQUEOLOGIA DO TRABALHO IMATERIAL: uma aplicação bibliométrica à análise de dissertações e teses. **Enc. Bibli. R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, v. n. esp., n. 1º sem., p. 106–115, 2008.

LINTON, J. D.; KLASSEN, R.; JAYARAMAN, V. Sustainable supply chains: An introduction. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1075–1082, 2007.

MEADOWS, D. H. et al. **The Limits to Growth**. New York: Universe Books, 1972.

MONTABON, F.; PAGELL, M.; WU, Z. H. Making sustainability sustainable. **Journal of Supply Chain Management**, v. 52, n. 2, p. 11–27, 2016.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. R. Why sustainability is now the key driver of innovation. **Harvard Business Review**, v. 87, n. 9, p. 27–34, 2009.

NIJHOFF-SAVVAKI, R.; TRIENEKENS, J.; OMTA, O. Netchain Innovation for Sustainable Pork Supply Chains in an EU Context. **IAMO Forum**, n. January, p. 1–20, 2008.

NZBCSD. **Business Guide to a Sustainable Supply Chain: a practical guide**, 2003.

PAGELL, M.; WU, Z. H. Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. **Journal of Supply Chain Management**, v.

45, n. 2, p. 37–56, 2009.

PAIVA, E. L. et al. Is There a Bitter Flavor in Sustainability for the Sugar-Alcohol Industry? **Journal of Operations and Supply Chain Management**, v. 8, n. 1, p. 46–56, 2015.

PINTO, C. F.; SERRA, F. R.; FERREIRA, M. P. A Bibliometric Study on Culture Research in International Business. **BAR - Brazilian Administration Review**, v. 11, n. 3, p. 340–363, 2014.

RAO, P.; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 9, p. 898–916, 2005.

ROBINSON, S. Key Survival Issues: Practical Steps Toward Corporate Environmental Sustainability. **Corporate Environmental Strategy**, v. 7, n. 1, p. 92–105, 2000.

SARKIS, J. A strategic decision framework for green supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 4, p. 397–409, 2003.

SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K. H. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. **International Journal of Production Economics**, v. 130, n. 1, p. 1–15, 2011.

SENGUPTA, I. N. Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: An overview. **Libri**, v. 42, n. 2, p. 75–98, 1992.

SEURING, S. et al. Sustainability and supply chain management - An introduction to the special issue. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1545–1551, 2008.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1699–1710, 2008.

SILVA, D. B. Sustentabilidade no Agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental. **Comunicação & Mercado/UNIGRAN**, v. 1, n. 3, p. 23–34, 2012.

SILVA, E. C. et al. Sustentabilidade na produção de cacau: análise das ações na indústria de chocolate. XIX SEMEAD. **Anais...**2016.

SILVA, M. E. et al. Sustainable Supply Chain Management: a Literature review on Brazilian publications. **Journal of Operations and Supply Chain Management**, v. 8, n. 1, p. 29–45, 2015.

SILVA, M. E.; FRITZ, M. M. C.; NUNES, B. Scanning insights on sustainability and supply chain management in Brazil. **Journal of Operations and Supply Chain Management**, v. 10, n. 1, p. 33, 2017.

SILVA, M. R. DA; HAYASHI, C. R. M.; HAYASHI, M. C. P. I. Bibliometric and scientometric analyses: challenges for specialists working in the field. **InCID: R. Ci. Inf. e Doc**, v. 2, n. 1, p. 110–129, 2011.

SRIVASTAVA, S. K. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 53–80, 2007.

THOENI, A.; TJOA, A. M. Information technology for sustainable supply chain management: a literature survey. **Enterprise Information Systems**, v. 11, n. 6, p. 828–858, jul. 2017.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. Extending green practices across the supply chain. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 26, n. 7, p. 795–821, 2006.

VANALLE, R. M. et al. Green supply chain management: An investigation of pressures, practices, and performance within the Brazilian automotive supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 151, p. 250–259, 2017.

VANTI, N. A. P. La bibliometría y webmetría: una exploración conceptual de mecanismos utilizados para medir registro de informacionais y la difusión del conocimiento. **Ci. Inf.**, v. 31, n. 2, p. 152–162, 2002.



ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 3, p. 265–289, 2004.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; GENG, Y. Green supply chain management in China: pressures, practices and performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 5, p. 449-468, 2005.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. HUNG. Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation. **International Journal of Production Economics**, v. 111, n. 2, p. 261–273, 2008.