

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 3

**Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)**

Atena
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e
Agroecologia
3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 3 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-329-3

DOI 10.22533/at.ed.293191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CÍRCULO DA SUSTENTABILIDADE: UM MÉTODO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA AVALIAR A SUSTENTABILIDADE DE ASSENTAMENTOS RURAIS NA AMAZÔNIA NORTE MATO-GROSSENSE	
<i>Wagner Gervazio</i> <i>Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916041	
CAPÍTULO 2	11
CENTROS PÚBLICOS DE ECONOMIA SOLIDÁRIA: A REALIDADE PARANAENSE	
<i>Priscila Terezinha Aparecida Machado</i> <i>Luís Miguel Luzio dos Santos</i> <i>Jéssica Pereira de Mello</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916042	
CAPÍTULO 3	30
CICLO DE VIDA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS UTILIZADOS PELO PÚBLICO DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE DOURADOS- MS	
<i>Jane Corrêa Alves Mendonça</i> <i>Letícia Rumão Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916043	
CAPÍTULO 4	40
ENSINO DA MATEMÁTICA E DA PESQUISA-AÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Andrieli Taís Hahn Rodrigues</i> <i>Rúbia Emmel</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916044	
CAPÍTULO 5	50
FEIRA AGROECOLÓGICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS	
<i>Keile Aparecida Beraldo</i> <i>Rose Mary Gondim Mendonça</i> <i>Juliana Aguiar de Melo</i> <i>Sonia Cristina Dantas de Brito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916045	
CAPÍTULO 6	56
FEIRA ECOLÓGICA DA UPF – CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO DE APRENDIZADOS EM AGROECOLOGIA NA UNIVERSIDADE	
<i>Claudia Petry</i> <i>Elisabeth Maria Foschiera</i> <i>Rodrigo Marciano Luz</i> <i>Lísia Rodigheri Godinho</i> <i>Isabel Cristina Lourenço da Silva</i> <i>Claudia Braga Dutra</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916046	

CAPÍTULO 7	65
ASSENTAMENTO SÃO FRANCISCO: UMA TEIA DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL	
<i>Matheus Martins Mendes</i>	
<i>André Victor Sales Passos</i>	
<i>Carol Rebouças da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916047	
CAPÍTULO 8	71
JORNADAS AGROECOLÓGICAS DO BAIXO MUNIM COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA TROCA E VALIDAÇÃO DE CONHECIMENTO ENTRE AGRICULTORES E ESTUDANTES DO NÚCLEO DE ESTUDOS EM AGROECOLOGIA	
<i>Vivian do Carmo Loch</i>	
<i>Georgiana Eurides de Carvalho Marques</i>	
<i>Ana Célia França Sousa</i>	
<i>José Felipi Sousa Lima</i>	
<i>Marciel Nascimento Justino</i>	
<i>Lucas Abreu</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916048	
CAPÍTULO 9	76
INSTITUCIONALIZAÇÃO E FRAGILIZAÇÃO DAS DINÂMICAS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO ÂMBITO DA POLÍTICA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL	
<i>Juliano Luís Palm</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2931916049	
CAPÍTULO 10	92
INTERAÇÕES ECOLÓGICAS E AÇÃO ANTRÓPICA NO CONTEXTO INSULAR AMAZÔNICO – DA HARMONIA À DISSONÂNCIA AMBIENTAL NA ILHA DO COMBÚ, BELÉM – PARÁ	
<i>Denival de Lira Gonçalves</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160410	
CAPÍTULO 11	103
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM AGRICULTORES FAMILIARES DO CAROEBE, RR	
<i>Teresinha Costa Silveira de Albuquerque</i>	
<i>Alcides Galvão dos Santos</i>	
<i>Carlos Eugenio Vitoriano Lopes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160411	
CAPÍTULO 12	109
TRILHA DO MEL_ IDEALIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM ROTEIRO INTERPRETATIVO NO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA, RJ	
<i>Ingrid Almeida de Barros Pena</i>	
<i>Christiane dos Santos Rio Branco</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160412	

CAPÍTULO 13	119
RESIDÊNCIA AGRÁRIA JOVEM E A DIMENSÃO CULTURAL NA AGROECOLOGIA	
<i>Luana Patrícia Costa Silva</i>	
<i>Luana Fernandes Melo</i>	
<i>Alexandre Eduardo de Araújo</i>	
<i>Severino Bezerra da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160413	
CAPÍTULO 14	125
SABERES TRADICIONAIS EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS DO PAMPA: APRENDENDO COM A COMUNIDADE IBICUÍ DA ARMADA	
<i>Cassiane da Costa</i>	
<i>Altacir Bunde</i>	
<i>Cláudio Becker</i>	
<i>Márcio Zamboni Neske</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160414	
CAPÍTULO 15	132
RELAÇÃO ENTRE CAPITAL NATURAL E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS: REVISÃO SISTEMATIZADA	
<i>Amanda Silveira Carbone</i>	
<i>Marcelo Limont</i>	
<i>Valdir Fernandes</i>	
<i>Arlindo Philippi Jr</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160415	
CAPÍTULO 16	142
REFLEXÕES E PERSPECTIVAS DOS JOVENS RURAIS DO PROJETO AGROECOLÓGICO E CIDADÃO DA JUVENTUDE DOS ASSENTAMENTOS NA AMAZÔNIA	
<i>Eliane Silva Leite</i>	
<i>Ana Paula da Silva Bertão</i>	
<i>Clodoaldo de Oliveira Freitas</i>	
<i>Ailton Nunes Santos</i>	
<i>Fábio Assis de Menezes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160416	
CAPÍTULO 17	148
SUSTENTABILIDADE E GOVERNANÇA NA GESTÃO DE RESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ	
<i>Ana Solange Biesek</i>	
<i>Lorivan Webber</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160417	
CAPÍTULO 18	159
PRODUÇÃO ORGÂNICA: FORMAÇÃO DE UM GRUPO DE ORGANIZAÇÃO DE CONTROLE SOCIAL	
<i>Lídia Rodrigues Ferreira Jardim</i>	
<i>Luciana Silva</i>	
<i>Adílio Diego de Oliveira França</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160418	

CAPÍTULO 19	165
SUGESTÃO DE PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Vânia Sueli da Costa</i>	
<i>Virgínia Scheidegger da Costa Oliveira</i>	
<i>Glauco da Costa Theodoro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160419	
CAPÍTULO 20	173
UMA ANÁLISE SEQUENCIAL DAS ATIVIDADES DE PROJETO NO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL, 2007 A 2016	
<i>Edilberto Martins Dias Segundo</i>	
<i>Ana Cândida Ferreira Vieira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160420	
CAPÍTULO 21	185
UMA ANÁLISE SOBRE A INTENÇÃO DE CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS SOB O EFEITO DE MODERAÇÃO GERACIONAL	
<i>Luiz Henrique Lima Faria</i>	
<i>Rafael Buback Teixeira</i>	
<i>Ana Luísa Santos Oliveira</i>	
<i>Guilherme Correia Furlani</i>	
<i>Mateus Neves Merçon</i>	
<i>Miguel Carvalho Cezar</i>	
<i>Wilson Carlos dos Santos Junior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160421	
CAPÍTULO 22	200
PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC): UM DIAGNÓSTICO REALIZADO POR JOVENS RURAIS	
<i>Erasto Viana Silva Gama</i>	
<i>Carla Teresa dos Santos Marques</i>	
<i>Karolina Batista Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160422	
CAPÍTULO 23	206
PLANTAS FITOTERÁPICAS: EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AIB NO ENRAIZAMENTO DE <i>Arrabidaea chica</i> (HUMB. & BONPL.) B. VERL. (PARIRI)	
<i>Raphael Lobato Prado Neves</i>	
<i>Osmar Alves Lameira</i>	
<i>Ana Paula Ribeiro Medeiros</i>	
<i>Fábio Miranda Leão</i>	
<i>Mariana Gomes de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160423	
CAPÍTULO 24	211
PRATICANDO SUSTENTABILIDADE – PROJETO COMPOSTEIRA	
<i>Mayara Cristina Santos Marques</i>	
<i>Ana Cláudia Colle</i>	
<i>Victor Cavalcanti Kirsch</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160424	

CAPÍTULO 25	219
PRODUÇÃO DE BARRA DE CEREAIS ADICIONADA COM RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DO FRUTO DE QUIPÁ (<i>Tacinga inamoena</i>)	
<i>Ana Paula Costa Câmara</i>	
<i>Robson Rogério Pessoa Coelho</i>	
<i>Túlio de Araújo Nascimento</i>	
<i>Kaliane Débora Aguiar da Silva</i>	
<i>Frederico Campos Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160425	
CAPÍTULO 26	226
INOVAÇÃO EM AGROECOLOGIA: ADOÇÃO E USO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA POR ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS OU PRIVADAS NO DISTRITO FEDERAL	
<i>Tallyrand Moreira Jorcelino</i>	
<i>Jorge Alfredo Cerqueira Streit</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160426	
CAPÍTULO 27	232
O COMPROMISSO COM A SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE DOS VALORES ESPOSADOS DAS ORGANIZAÇÕES CONSTITUINTES DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL DE 2016	
<i>Ana Lúcia Stockler</i>	
<i>Darcy M. M. Hanashiro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160427	
CAPÍTULO 28	248
O QUINTAL AGROFLORESTAL INDÍGENA COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE AGROECOLOGIA E EXTENSÃO RURAL	
<i>Elenilson Silva de Oliveira</i>	
<i>Jamison Barbosa de Oliveira</i>	
<i>Gabriel Felipe Duarte dos Santos</i>	
<i>Janderson Rocha Garcez</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160428	
CAPÍTULO 29	255
ORGANIZAÇÃO DE FAMÍLIAS CAMPONESAS PARA MULTIPLICAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO CRIOULO COMO ESTRATÉGIA DE SOBERANIA ALIMENTAR NO NORDESTE PARAENSE	
<i>Lidenilson Sousa da Silva</i>	
<i>William Santos de Assis</i>	
<i>Valdir da Cruz Rodrigues</i>	
<i>Antonia Borges da Silva</i>	
<i>Heloiza Sousa de Andrade Nunes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160429	
CAPÍTULO 30	263
EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE COMPOSTAGEM PROTEGIDA NA REDUÇÃO DE ARTRÓPODES, POTENCIAIS VETORES DE DOENÇAS	
<i>Marcia Seidenfuz Schulz</i>	
<i>Vidica Bianchi</i>	
<i>Daniel Rubens Cenci</i>	
DOI 10.22533/at.ed.29319160430	
SOBRE OS ORGANIZADORES	271

RELAÇÃO ENTRE CAPITAL NATURAL E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS: REVISÃO SISTEMATIZADA

Amanda Silveira Carbone

Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, e-mail: as.carbone@usp.br

Marcelo Limont

Universidade Positivo

Valdir Fernandes

UTFPR

Arlindo Philippi Jr

FSP/USP

RESUMO: O homem tem modificado o meio ambiente e os ecossistemas de forma rápida e extensa, nos últimos 50 anos, o que acarretou em expressiva perda para a diversidade da vida no planeta. Fatores como o aumento populacional e a adoção de estilos de vida que demandam mais recursos naturais têm aumentado a demanda por serviços ecossistêmicos. O reconhecimento da importância do capital natural e dos serviços ecossistêmicos tem ganhado força na última década. No entanto, a literatura existente no tema dos serviços ecossistêmicos geralmente foca apenas em serviços ecossistêmicos propriamente, ao invés de adotar uma abordagem holística, onde se relaciona claramente esses serviços ao capital natural a partir do qual eles são gerados. Este trabalho teve como objetivo analisar em que medida as publicações produzidas sobre capital natural e serviços ecossistêmicos têm

relacionado de forma prática esses conceitos. Foi escolhida a revisão sistematizada como metodologia de busca e análise das publicações, por meio da base de dados ISI Web of Knowledge (WoK), com a utilização dos termos “natural capital” e “ecosystem services”. Após refinamento, foram selecionados 24 artigos para análise detalhada. Apesar da relevância em se considerar os estoques de capital natural como a base para a geração dos serviços ecossistêmicos, o número de publicações neste último tema têm sido enormemente maior do que o de capital natural, com uma proporção de cerca de 13:1, embora já se ateste a relevância em se considerar os estoques de capital natural como a base para a geração dos serviços ecossistêmicos. A maior parte das publicações analisadas neste trabalho abordou diretamente a relação entre capital natural e serviços ecossistêmicos, demonstrando que a recorrente falha na conexão clara entre os fluxos de serviços ecossistêmicos e os estoques de capital natural que dão base para sua geração têm sido paulatinamente corrigida. Alguns deles defendem diretamente que a relação entre ambos seja fortalecida e incorporada em modelos que usam o enfoque ecossistêmico, visando melhor gestão e tomada de decisão em relação aos recursos naturais. Sugere-se a realização de estudos de revisão mais amplos, que analisem publicações que englobem os

termos capital natural e serviços ecossistêmicos como tópico, abarcando um número maior de estudos.

PALAVRAS-CHAVE: capital natural, serviços ecossistêmicos, desenvolvimento sustentável, degradação ambiental.

INTRODUÇÃO

O homem tem modificado o meio ambiente e os ecossistemas de forma rápida e extensa, nos últimos 50 anos, o que acarretou em expressiva perda para a diversidade da vida no planeta. Fatores como o aumento populacional e a adoção de estilos de vida que demandam mais recursos naturais têm aumentado a demanda por serviços ecossistêmicos (MEA, 2005).

Cerca de 60% dos serviços ecossistêmicos avaliados durante a Avaliação Ecossistêmica do Milênio - uma pesquisa liderada pelas Nações Unidas e outras instituições de nível global que enfatiza a importância da preservação dos ecossistemas e sua função de suporte à vida e ao bem estar humano, estão degradados ou não têm sido utilizados de forma sustentável, o que tem causado consequências ao bem estar humano e contribuído para o aumento das desigualdades, da pobreza e dos conflitos sociais (MEA, 2005).

Embora o uso insustentável do capital natural possa alavancar o desenvolvimento a curto ou médio prazo, dificilmente essa tendência se manterá sem impactos futuros à humanidade, já que diversos serviços, como a fertilidade do solo, estão em declínio (SHEPHERD et al, 2016).

O reconhecimento da importância do capital natural e dos serviços ecossistêmicos ganhou força com a publicação da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005) e, mais recentemente, com a TEEB (2010) (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, na sigla em inglês), que realizou estudo internacional liderado pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), chamando atenção para os benefícios econômicos da biodiversidade e alertando para os custos crescentes de sua perda e da degradação dos ecossistemas.

O conceito de capital natural engloba todos os elementos abióticos e bióticos dos ecossistemas (assim como os ecossistemas em si), incluindo os recursos naturais (ex.: água, solo, vegetação, espécies, ar), considerados como estoques, e os processos físicos, biológicos e químicos (MACE et al, 2015, MASEYK et al, 2016). Para Arias-Maldonado (2013), o conceito de capital natural também pode adquirir um contexto mais amplo, captando os estoques de elementos naturais influenciados ou modificados por fatores políticos ou sociais.

Assim, o conceito de capital natural é mais amplo do que biodiversidade e não é um sinônimo do termo “serviços ecossistêmicos”. Ele envolve estoques de recursos naturais e processos ecossistêmicos. A diferenciação entre os dois é útil em caso de tomada de decisão, tendo em vista que estoques podem responder a intervenções

diretas com mais facilidade do que processos (MASEYK et al, 2017).

Segundo Dominati et al (2010), a literatura existente no tema dos serviços ecossistêmicos geralmente foca apenas em serviços ecossistêmicos propriamente, ao invés de adotar uma abordagem holística, onde se relaciona claramente esses serviços ao capital natural a partir do qual eles são gerados.

Mesmo alguns modelos emblemáticos no tema (MEA, 2005; TEEB, 2010) falham em apresentar conexões explícitas entre serviços ecossistêmicos e os estoques de capital natural que os geram. Tentativas de se implementar uma abordagem baseada em serviços ecossistêmicos sem uma referência clara em relação aos estoques de capital natural podem não ter sucesso, pois deve-se ter clareza sobre como esses serviços são produzidos a partir desse capital para um adequado embasamento para a tomada de decisão (MASEYK et al, 2016).

Além disso, no âmbito da tomada de decisão, é necessário algum tipo de valoração (explícita ou não) de serviços ecossistêmicos e capital natural, no entanto, esse exercício de agregar valor a esses conceitos tem se mostrado difícil (Robinson et al, 2013).

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo analisar em que medida as publicações produzidas sobre capital natural e serviços ecossistêmicos têm relacionado de forma prática esses conceitos. Adicionalmente, tendo em vista a crescente utilização da valoração de serviços ecossistêmicos, procurou-se identificar se as publicações abordam essa temática e, caso positivo, de que forma.

METODOLOGIA

Foi escolhida a revisão sistematizada como metodologia de busca e análise das publicações. ISI *Web of Knowledge* (WoK) foi utilizada de forma a selecionar apenas artigos indexados e revisados por pares.

Uma busca inicial envolveu os termos “*natural capital*” e “*ecosystem services*” separadamente, visando contextualizar os temas em termos de número de publicações. Depois, a busca envolveu ambos os termos, de forma aditiva (utilizando-se a palavra “e”), a partir da qual se fez a caracterização da evolução temporal, principais países, campos do conhecimento e autores envolvidos nessas publicações.

Um refinamento desta pesquisa gerou o número final de publicações analisadas em profundidade. Foram selecionadas apenas as publicações cujos termos aparecem no título, ou seja, que tem como escopo central de estudo os termos SE e capital natural, totalizando 29 resultados. Destes resultados, 24 foram analisados de forma mais detalhada, de forma a explorar a relação direta entre os dois conceitos. Os cinco restantes não foram analisados por falta de acesso ao texto integral do estudo.

A análise dos artigos foi orientada por três questões chave: quais os conceitos de capital natural e serviços ecossistêmicos adotados? A relação entre ambos é abordada diretamente, de forma prática? É abordado (de forma teórica ou aplicada) algum tipo de valoração de capital natural e serviços ecossistêmicos?

RESULTADOS

Uma pesquisa inicial na base Web Of Science envolveu a busca utilizando apenas o termo “*natural capital*”, a partir da qual foram obtidos 1141 resultados e “*ecosystem services*”, que resultou em 15068 publicações.

O conceito de capital natural tem sido usado, principalmente, desde a publicação dos artigos de Costanza e Daily (1992) e Costanza et al (1997), assim como o de serviços ecossistêmicos. No entanto, apesar da relevância em se considerar os estoques de capital natural como a base para a geração dos serviços ecossistêmicos, o número de publicações neste último tema têm sido enormemente maior do que o de capital natural (quadro 1), com uma proporção de cerca de 13:1. Robinson et al (2013), em pesquisa semelhante, encontraram uma proporção de 5:1 em relação ao número de publicações ligadas a serviços ecossistêmicos, o que evidencia que essa desproporção se intensificou nos últimos quatro anos.

Base de dados	“ <i>Natural capital</i> ”	“ <i>ecosystem services</i> ”	“ <i>Natural capital</i> ” and “ <i>ecosystem services</i> ”	“ <i>Natural capital</i> ” and “ <i>ecosystem services</i> ” (apenas no título da publicação)
Web Of Science	1141	15068	372	29

Quadro 1. Publicações sobre capital natural e serviços ecossistêmicos (até junho/2017) –
Fonte: Autor do trabalho.

O refinamento da busca pelo termo “*natural capital*”, utilizando o termo “*ecosystem services*”, resultou em 372 resultados. A análise temporal dessa produção científica (figura 1) mostra que os primeiros trabalhos que trataram desses assuntos foram publicados em 1992, ocasião da realização da Rio92 e 1997, ambos envolvendo autores que seguem como alguns dos líderes em número de pesquisas nesse tema, como Costanza, R., Daily, H. E., de Groot, R. e dArge, R.. A partir de então, a produção se manteve estável, com ligeiro aumento, até 2008. A partir deste ano, com exceção de 2010, que se manteve estável, e 2011 e 2014, que apresentaram queda, a produção científica apresentou expressivo aumento até 2016, quando alcançou seu ápice. O ano de 2017 não foi contabilizado pelo fato da pesquisa ter sido realizada em junho/julho de 2017 e o número de publicações ser, por esta razão, parcial.



Figura 1: Evolução temporal das publicações sobre capital natural e serviços ecossistêmicos a partir da base de dados Web of Science. Fonte: Autores do Trabalho.

Os cinco principais países que têm realizado pesquisa neste campo são Estados Unidos, com 143 registros, seguido de Inglaterra (75 registros), Austrália (48 registros), Itália (39) e França (34 registros). Em relação à área de pesquisa, 67% de toda produção científica provém do campo das Ciências Ambientais/Ecologia, e cerca de 15% são da área da economia, para citar as principais áreas. Os principais autores que publicaram nesses temas, em ordem decrescente, foram Costanza, R., Aronson, J., Polasky, S., Bryan, B. A., Ulgiati, S., Crossman, N. D. e Daily, G. C.

A análise detalhada das 24 publicações resultou em uma tabela contendo os pontos analisados em cada uma: conceitos de capital natural e serviços ecossistêmicos adotados; relação entre ambos (aplicação teórica/prática) e existência de algum tipo de valoração de capital natural e serviços ecossistêmicos.

A maior parte das publicações analisadas neste trabalho abordou diretamente a relação entre capital natural e serviços ecossistêmicos, demonstrando que a recorrente falha na conexão clara entre os fluxos de serviços ecossistêmicos e os estoques de capital natural que dão base para sua geração, identificada por alguns autores (MASEYK et al, 2016; DOMINATI et al, 2010), têm sido paulatinamente corrigida. Cabe destacar que essa inferência é aqui feita somente a partir do universo de 24 artigos selecionados para análise neste trabalho e certamente não pode ser generalizada, tendo em vista que diversos outros estudos que não tenham os termos “natural capital” e “ecosystem services” no título podem ter abordado a conexão entre os termos de forma diversa.

A própria seleção dos artigos por ocorrências de ambos os termos, capital natural e serviços ecossistêmicos, no título das publicações, possivelmente enviesada essa

análise. Estudos posteriores poderão revelar se esse achado é uma tendência real ou não.

Estudos mostram essa tendência de unificação em modelos que abrangem tanto estoques de capital natural, quanto fluxos de serviços ecossistêmicos. Nesse sentido, Robinson et al (2013), por exemplo, argumentam que focar apenas em bens e serviços finais é contraprodutivo a longo prazo e enfatizam que esses bens e serviços derivam de uma cadeia de suprimento ecossistêmica que depende da infraestrutura ecológica. Nesse estudo focado em solo, eles propõem que um modelo apropriado para o solo deva incorporar os estoques de capital natural do solo, demonstrando sua contribuição no processo de criação de fluxos de serviços, como parte da cadeia de suprimentos.

Bryan et al (2010) adaptaram modelo de capital natural e serviços ecossistêmicos para aplicação de análise multicriterial para estabelecimento de prioridades de gestão entre tomadores de decisão, no sul da Austrália. Esse modelo permitiu apresentar a esses stakeholders temas potenciais para consideração na gestão local, com o estabelecimento de uma hierarquia de metas.

Shepherd et al (2016) também aplicou os dois conceitos de forma conjunta e prática, ao realizar uma avaliação do progresso em relação às Metas de Biodiversidade de Aichi, propostas pela Convenção da Diversidade Biológica, por meio da identificação de 13 serviços ecossistêmicos e seleção de 21 indicadores de estado do capital natural relacionados a esses serviços, os benefícios gerados a partir deles e a distribuição de acesso a esses benefícios.

Já Maseyk et al (2016) formalizam a relação entre serviços ecossistêmicos e capital natural, por meio da criação de um arcabouço teórico para explorar a ideia de que a gestão do capital natural pode alterar a provisão de serviços. Dominati, Patterson e Mackay (2010), no mesmo sentido, propõe um modelo que integra ambos, focado na classificação e quantificação do capital natural e dos serviços ecossistêmicos do solo. São cinco componentes: 1. capital natural do solo, caracterizado por propriedades conhecidas, 2. os processos que dão base para a formação desse capital natural. 3. as forças (naturais e antropogênicas) dos processos do solo. 4. serviços de provisão, regulação e culturais do solo e 5. necessidades humanas providas por esses serviços ecossistêmicos.

No entanto, apesar de a análise realizada neste trabalho ter evidenciado que os conceitos de capital natural e serviços ecossistêmicos estejam sendo relacionados de forma mais sólida, nem sempre eles são sempre abordados conjuntamente, sob uma perspectiva aplicada, caso, por exemplo, de Turner e Daily (2008).

Em relação à questão da valoração, muitos autores parecem defender a ideia de que economia e conservação dos recursos naturais devem estar atrelados, reforçando a ideia antropocêntrica e utilitarista do capital natural e dos serviços ecossistêmicos. Essa tentativa de junção é uma resposta à separação clássica entre conservação e desenvolvimento econômico, vistos por muito tempo como antagônicos (GUERRY et al, 2015).

Os mecanismos de valoração dos serviços ecossistêmicos, monetária ou não, surgem como uma alternativa nesse sentido. Estudo emblemático sobre o tema foi publicado por Costanza et al (1997), que buscou valorar 17 serviços ecossistêmicos para 16 biomas do planeta, que foram estimados em 16 a 54 trilhões de dólares, com média de 33 trilhões de dólares. Este estudo compilou dados de estudos anteriores, mas foi considerado inédito por sua abordagem.

Estudos posteriores seguiram tratando de métodos de valoração, a partir de perspectivas diversas. Nesta pesquisa, foram identificadas duas publicações que surgiram como resposta ao artigo de Costanza et al (1997), em um movimento de crítica aos métodos utilizados, como a comparação com o Produto Interno Bruto e as sobreposições de serviços ecossistêmicos (Serafy, 1998; Toman, 1998).

Turner e Daily (2008), citando Pearce (2007), afirmam que embora a conservação faça sentido do ponto de vista da economia, ainda se toma decisões de forma inapropriada quando se escolhe entre a conversão de ecossistemas e sua conservação, e que ainda faltam investimentos para incorporar a retórica da conservação, seja por incapacidade ou falta de vontade.

Para esses autores, os arranjos nacionais e internacionais de proteção do capital natural a partir de mecanismos de mercado precisam incorporar as complexidades sociais, políticas, legais e culturais em sua prática. Apesar disso, experiências práticas, segundo os autores, têm demonstrado a racionalidade ética e econômica de se proteger as pessoas de enchentes, água imprópria para uso e mudanças climáticas. A pergunta que fica é: até que ponto as abordagens de SE podem proteger a biodiversidade? (Turner e Daily, 2008).

Indo nesse sentido, estudo de Yang et al (2010) buscou, sem sair da lógica de mercado, refinar e aprimorar as estratégias de investimentos em conservação em sistemas de agricultura, visando sustentar o capital natural e os serviços ecossistêmicos de forma mais efetiva. Essa proposta envolve a inclusão de uma infraestrutura institucional (instituições de mercado de conservação e sistemas de regulação), provisão de informação (incluindo padrões de auditoria) e facilitação (incentivos ao empreendedorismo).

Outras perspectivas abordam a questão da valoração monetária sob outro enfoque. Estudos como o de Ulgiati et al (2011) e Dong et al (2012) discutem a adoção de valoração baseada em emergia para calcular o trabalho utilizado pela biosfera na geração de recursos e serviços e para calcular as variações nos estoques de capital natural e nos serviços ecossistêmicos, respectivamente.

No entanto, alguns artigos não abordam diretamente a questão da valoração. O estudo de Bryan et al (2010), já mencionado, sugere a aplicação da análise multicriterial como metodologia para estabelecer prioridades na gestão do capital natural e dos serviços ecossistêmicos, em detrimento de uma valoração monetária. Segundo Kroeger e Casey (2007), a valoração econômica necessária para se fazer a gestão dos recursos naturais é muito cara. Ao invés disso, Cowling et al (2008) defendem que

a quantificação da prioridade relativa (importância ou valor) pode ser mais adequada para a gestão do capital natural e dos serviços ecossistêmicos.

Além disso, há estudos que defendem justamente a visão não econômica dos conceitos de capital natural e serviços ecossistêmicos, como o de Toman (1998), demonstrando que há produção teórica de ambos os lados e que ainda existe um embate sobre a melhor abordagem para incentivo ao desenvolvimento e conservação de recursos naturais de forma equilibrada.

Em relação aos conceitos de capital natural e serviços ecossistêmicos utilizados pelos artigos analisados, verificou-se que são bastante similares. Em geral, a maioria conceitua capital natural como sendo um estoque dos ecossistemas, por vezes chamado de *assets* (WEI et al, 2017; SHEPHARD et al, 2016; DONG et al, 2014; HAILS e ORMEROD, 2013; BURKHARD et al, 2012; BRYAN et al, 2010), que gera um fluxo de bens e serviços ecossistêmicos utilizados para o bem-estar humano. Esses bens e serviços são vistos como benefícios proporcionados pelos ecossistemas às pessoas.

CONCLUSÕES

O número de publicações envolvendo diretamente “capital natural” e “serviços ecossistêmicos” tem aumentado bastante nos últimos anos. No entanto, pesquisas envolvendo apenas serviços ecossistêmicos têm sido muito mais numerosas do que aquelas sobre capital natural, embora já se ateste a relevância em se considerar os estoques de capital natural como a base para a geração dos serviços ecossistêmicos.

Diversos estudos têm tratado dos serviços ecossistêmicos e do capital natural de forma conjunta. Alguns deles defendem diretamente que a relação entre ambos seja fortalecida e incorporada em modelos que usam o enfoque ecossistêmico, visando melhor gestão e tomada de decisão em relação aos recursos naturais.

Sugere-se a realização de estudos de revisão mais amplos, que analisem publicações que englobem os termos capital natural e serviços ecossistêmicos como tópico, abarcando um número maior de estudos. Esse esforço permitirá atestar em que medida e de que maneira esses temas têm sido tratados na ciência.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), que apoiou a realização desta pesquisa - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

Bryan, B.A., Grandgirard, A.; Ward, J. R. Quantifying and Exploring Strategic Regional Priorities for Managing Natural Capital and Ecosystem Services Given Multiple Stakeholder Perspectives. *Ecosystems*, v. 13, n. 4, p. 539-555, Jun 2010.

- Bryan, B.A., Grandgirard, A.; Ward, J. R. Quantifying and Exploring Strategic Regional Priorities for Managing Natural Capital and Ecosystem Services Given Multiple Stakeholder Perspectives. **Ecosystems**, v. 13, n. 4, p. 539-555, Jun 2010.
- Burkhard, B. et al. Solutions for sustaining natural capital and ecosystem services. **Ecological Indicators**, v. 21, p. 1-6, out. 2012.
- Costanza, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 6630, p. 253-260, maio de 1997.
- Cowling, R.M. et al. An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. **Proc Natl Acad Sci USA**, v. 105, n. 28, 2008.
- Dominati, E., Patterson, M., Mackay, A. A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils. **Ecological Economics**, v. 69, n. 9, p. 1858-1868, Jul 2010.
- Dong, X.B. et al. The impact of human activities on natural capital and ecosystem services of natural pastures in North Xinjiang, China. **Ecological Modelling**, v. 225, p. 28-39, jan. 2012.
- _____. Environmental and economic consequences of the overexploitation of natural capital and ecosystem services in Xilinguole League, China. **Energy Policy**, v. 67, p. 767-780, abr. 2014.
- El Serafy, S. Pricing the invaluable: the value of the world's ecosystem services and natural capital. **Ecological Economics**, v. 25, n. 1, p. 25-27, abr. 1998.
- Guerry, A.D. et al. Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 112, n. 24, p. 7348-7355, jun. 2015.
- Hails, R.S., Ormerod, S.J. Editorial: Ecological science for ecosystem services and the stewardship of Natural Capital. **Journal of Applied Ecology**, v. 50, n. 4, p. 807-811, ago. 2013.
- Kroeger, T., Casey, F. An assessment of market-based approaches to providing ecosystem services on agricultural lands. **Ecological Economics**, v. 64, pp. 321-32, 2007.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA). **Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends**, Volume 1. Washington: Island Press, 2005.
- Mace, G.M. et al. **Conceptual framework and methodology**. The UK national ecosystem assessment technical report. UK National Ecosystem Assessment, UNEP-WCMC, 2011.
- Maseyk, F. J. F. et al. Managing Natural Capital Stocks for the Provision of Ecosystem Services. **Conservation Letters**, v. 10, n. 2, p. 211-220, mar. abr. 2017.
- Robinson, D. A. et al. Natural capital and ecosystem services, developing an appropriate soils framework as a basis for valuation. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 57, p. 1023-1033, fev. 2013.
- Shepherd, E. et al. Status and Trends in Global Ecosystem Services and Natural Capital: Assessing Progress Toward Aichi Biodiversity Target 14. **Conservation Letters**, v. 9, n. 6, p. 429-437, nov. dez. 2016.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity Project (TEEB). **The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations**. London/Washington: Pushpam Kumar. Earthscan, 2010. Disponível em: <http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/ecological-and-economic-foundations/#.Ujr1xH9mOG8> Acesso: 28 de junho de 2017.
- Toman, M. Why not to calculate the value of the world's ecosystem services and natural capital.

Ecological Economics, v. 25, n. 1, p. 57-60, abr. 1998.

Turner, R.K., Daily, G.C. The ecosystem services framework and natural capital conservation. **Environmental & Resource Economics**, v. 39, n. 1, p. 25-35, jan. 2008.

Ulgiati, S., Zucaro, A., Franzese, P. P. Shared wealth or nobody's land? The worth of natural capital and ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 70, n. 4, p. 778-787, fev. 2011.

Wei, H.J. et al. Ecosystem Services and Ecological Restoration in the Northern Shaanxi Loess Plateau, China, in Relation to Climate Fluctuation and Investments in Natural Capital. **Sustainability**, v. 9, n. 2, fev. 2017.

Yang, W.H. et al. A conservation industry for sustaining natural capital and ecosystem services in agricultural landscapes. **Ecological Economics**, v. 69, n. 4, p. 680-689, fev. 2010.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES: Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com. com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO: Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO: Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-329-3

