

# **Sustentabilidade**

## International Scientific Journal

Volume 2, Número 1, Ano 2  
Manaus, 2020  
Desde 2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS/FEDERAL UNIVERSITY OF AMAZONAS/  
UNIVERSIDAD FEDERAL DEL AMAZONAS**

**REITOR/ RECTOR/RECTOR: Sylvio Puga**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE/CENTER FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES/CENTRO  
DE CIENCIAS DEL AMBIENTE**

**DIRETOR/DIRECTOR: Eron Bezerra**

**EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS/PUBLISHER OF THE FEDERAL  
UNIVERSITY OF AMAZONAS/EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE AMAZONAS  
- EDUA**

**DIRETOR/DIRECTOR/DIRECTOR: Sérgio Freire**

**REVISTA SUSTENTABILIDADE/SUSTAINABILITY/SOSTENIBILIDAD**

**PERIODICIDADE SEMESTRAL/BIANNUAL PERIODICITY/PERIODICIDAD SEMESTRAL**

**EDITOR CHEFE/HEAD EDITOR/EDITOR EN JEFE: Eron Bezerra**

**EDITORA EXECUTIVA/EXECUTIVE EDITOR/EDITORA EJECUTIVA: Marília Gabriela Gondim  
Rezende**

**COMITÊ EDITORIAL/EDITORIAL BOARD/COMITÉ EDITORIAL**

Boaventura de Souza Santos – Universidade de  
Coimbra, Portugal

Carlos Nobre – Inpe

Ênio Candoti – Musa, Brasil

Enrique Leff – Universidade Nacional Autónoma de  
Mexico, México

Eron Bezerra – Ufam, Brasil

Júlio César Schweickardt – Fiocruz, Brasil

Luz Stella Cáceres Gómez – Universidad de la Salle,  
Colômbia

Niro Higuchi – Inpa, Brasil

Nurbens Martins – Naea, Brasil

Roberto Buschbacher – Universidade da Flórida,  
EUA

Roberto Canedo Villareal – Universidad Autónoma  
de Guerrero, México

Ruan Carlos Mendigürem – Universidad del Pais  
Vasco, Espanha

Tatiana Schor – Ufam, Brasil

Therezinha de Jesus Pinto Fraxe – Ufam, Brasil

**CONSELHO CIENTÍFICO/SCIENTIFIC COUNCIL/CONSEJO CIENTÍFICO**

Alíria Noronha – Ufam

Ana Rute do Vale – Universidade de Alfenas

André Luiz Alencar Mendonça – Ufam

Antônio Carlos Witkoski – Ufam

Ariovaldo Umbelino de Oliveira – USP

Carlos Augusto da Silva – Ufam

Carlos Edwar de Carvalho Freitas – Ufam

Carlos Nobre – Inpe

César Barreira – UFC

Clóves Farias Pereira – Ufam

Elimar Pinheiro do Nascimento – UnB

Ennio Candotti – Musa

Eron Bezerra – Ufam

Farid Eid – UFPA

Francimara Souza da Costa – Ufam

Kátia Helena Serafina Cruz Schweickardt - Ufam

Luz Stella Cáceres Gómez – Universidade de La  
Salle

Maria Inês Gasparetto Higuchi - Inpa

Maria Olívia Albuquerque Ribeiro Simão - Ufam

Marília Gabriela Gondim Rezende - Ufam

Maunlio de Abreu Monteiro - Unifesspa

Milton Cordeiro F. Filho – Numa/UFPA

Milton Hatoum - Escritor

Niro Higuchi - Inpa

Robert Buschbacher – Universidade da Flórida

Roberto Canedo Villareal – Autónoma de Guerrero

Roberto Marinho A. Silva - UFRN

Silvana Heloísa Ferreira Cruz - Ufam

Stephen Beckerman – Universidade da Pensilvania

Jocilene Gomes da Cruz – UEA  
José Aroudo Mota – Ipea  
José Augusto Drummond – UnB  
Juan Carlos Mendiguren – Universidad del Pais Vasco  
Júlio César Schweickardt – Fiocruz

Suzy Cristina Pedroza da Silva - Ufam  
Tatiana Schor - Ufam  
Valmir César Pozzetti – UEA  
Vilma Barban – Instituto Pólis  
Virgílio Viana – Fundação Amazonas Sustentável  
Wagner da Costa Ribeiro - UFRJ

### **EQUIPE TÉCNICA/TECHNICAL STAFF/EQUIPO TÉCNICO**

#### **Diagramação e projeto técnico/Diagramming and technical design/Diagramación y diseño técnico:**

Antônio Sérgio da Silva Neto

#### **Revisão/Review/Revisión:**

Marília Gabriela Gondim Rezende

#### **Secretaria/Secretary/Secretaría:**

Alexa Andrinne de Lima Duarte, Antônio Timóteo Printes da Silva, Beatriz Pellizzari Tofanini, Luis Guilherme Magalhães Queiroz.

#### **Tradução de Língua Espanhola/ Translation of Spanish Language/Traducción de Lengua Española:**

MSc Gina Janet Vargas Pinedo (Mestre em Ciência de Florestas Tropicais. Formada em engenharia florestal).

#### **Tradução de Língua Inglesa/ English Translation/ Traducción de Lengua Inglesa:**

MSc Gina Janet Vargas Pinedo (Mestre em Ciência de Florestas Tropicais. Formada em engenharia florestal).

### **CAPA/COVER /CUBRIR**

#### **Projeto/Design/ Diseño**

Antônio Sérgio da Silva Neto

#### **Imagem/Image/Imagen**

freepik.com

Sustentabilidade International Scientific Journal / Universidade Federal do Amazonas, Centro de Ciências do Ambiente – CCA, v. 2, n. 1, jan./dez. Manaus, AM: EDUA, 2020.

Edição especial  
Semestral trilingue  
ISSN: 2596-1446

1. Sustentabilidade 2. Meio ambiente – Amazônia - Periódico 3. Recursos naturais - Conservação 4. Biodiversidade – Conservação 5. Ciências ambientais 6. Gestão ambiental 7. Desenvolvimento sustentável  
I. Universidade Federal do Amazonas. Centro de Ciências do Ambiente  
II. Título

CDD (23. ed.): 333.7  
CDU (1976): 504(811)

#### **Ficha Catalográfica**

(Catalogação realizada pelo bibliotecário Flaviano Lima de Queiroz – CRB11-255)



### **DIREITOS AUTORAIS/AUTHORS RIGHT/DERECHOS DE AUTOR**

A Revista Sustentabilidade (ISSN 2596-1446) é coordenada pelo Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas. O Copyright dos artigos pertence aos respectivos autores com cessão de direitos para a **Revista Sustentabilidade** no que diz respeito à inclusão do material publicado (revisado por pares pós-print) em sistemas/ferramentas de indexação, agregadores ou curadores de conteúdo. Os autores têm permissão e são encorajados a depositar seus artigos em páginas pessoais, repositórios e/ou portais institucionais antes (pré-print) e após ( pós-print) a publicação na revista. Solicita-se apenas a referência bibliográfica (incluindo o link/URL do artigo) seja elaborada com base na publicação na **Revista Sustentabilidade**.

La **Revista Sostenibilidad** (ISSN 2596-1446) es coordinada por el Centro de Ciencias del Ambiente de la Universidad Federal del Amazonas. El copyright de los artículos pertenece a los respectivos autores con cesión de derechos para la Revista Sostenibilidad en lo que se refiere a la inclusión del material publicado ( revisado por pares / post-print) en sistemas/herramientas de indexación, agregadores o curadores de contenido. Los autores tienen permiso y son alentados a depositar sus artículos en páginas personales, repositórios y / o portales institucionales antes (pre-print) y después ( post-print) la publicación en la revista. Se solicita sólo que la referencia bibliográfica ( incluyendo el enlace / URL del artículo) sea elaborada con base en publicación en la **Revista Sostenibilidad**.

The **Sustainability Journal** ( ISSN 2596-1446) is coordinated by the Center for Environmental Sciences of the Federal University of Amazonas. The copyright of the articles belongs to the respective authors with the assignment of rights to the Sustainability Journal regarding the inclusion of published material (peerreviewed/ pos-print) in indexing systems / tools, aggregators or content curators. Authors are allowed and encouraged to deposit their articles on personal pages, repositories and / or institutional portals before ( pre-print) and after (post-print) publication in the journal. It is requested only that the bibliographic reference ( including the link / URL of the article) be elaborated based on the publication in the **Sustainability Journal**.



### Licença Creative Commons/ Creative Commons License / Licencia Creative Commons

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição – Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Todo o conteúdo da Revista (incluindo-se instruções, política editorial e modelos) está sob uma licença Creative Commons Atribuição – Não Comercial – Compartilha Igual 4.0 Internacional. Ao serem publicados por esta Revista, os artigos são de livre uso em ambientes educacionais, de pesquisa e não comerciais, com atribuição de autoria obrigatória. A **Revista Sustentabilidade** não cobra qualquer tipo de taxa para submissão e/ou processamento e/ou publicação de artigos.

Esta obra está licenciada com una licencia de Creative Commons Asignación – No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional. Todo el contenido de la Revista (incluyendo instrucciones, política editorial y modelos) está bajo una licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Compartir Igual 4.0 Internacional. Al ser publicados por esta Revista, los artículos son de libre uso en ambientes educativos, de investigación y no comerciales, con atribución de autoría obligatoria. La **Revista Sostenibilidad** no cobra ningún tipo de tasa para sometimiento y / o procesamiento y / o publicación de artículos.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-Share Alike 4.0 International License. All Journal content (including instructions, editorial policy, and templates) is licensed under a Creative Commons Attribution – Noncommercial – Share Alike 4.0 International license. When published by this Journal, the articles are freely available in educational, research and non-commercial environments, with attribution of authorship. The **Sustainability Journal** does not charge any kind of fee for submission and/or processing and/or publication of articles.

Regras para submissão de artigos podem ser encontradas em: [periodicos.ufam.edu.br/sustentabilidade](http://periodicos.ufam.edu.br/sustentabilidade)

Email: [revistasustentabilidadecca@gmail.com](mailto:revistasustentabilidadecca@gmail.com) • Telefone: (92) 3647-4069

Endereço: Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário, Bloco T, Setor Sul, Coroado I.  
CEP 69077-000. Manaus-AM



## Editorial

A comunicação desempenha um papel fundamental na organização da sociedade, com ramificações desde as relações interpessoais até a materialização de formas específicas de organização social. Desde os primórdios da humanidade até a contemporaneidade, a comunicação se apresentava como imprescindível para a manutenção da vida na Gaia. Reconhecendo a relevância do processo comunicacional e de seus desdobramentos, históricos e atuais, o Centro de Ciência do Ambiente (CCA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) criou a **Revista Sustentabilidade**, visando levar seus preceitos para níveis transescalares de materialização.

A **Revista Sustentabilidade** é um arquétipo singular de divulgação das pesquisas realizadas na área das ciências ambientais. Trata-se de um instrumento veiculador da ciência que engendra diferentes expressões da sustentabilidade, em suas múltiplas esferas. Com periodicidade semestral, a revista conta com um Comitê Científico composto por cientistas residentes no Brasil e em outros países, com o intuito de ampliar as teias amazônicas. Os

trabalhos, que constituem esse periódico, esboçam as peculiaridades e generalidades dessa região rica em biossociodiversidade, sob o prisma analítico de diversos autores.

Partindo dessa contextualização, pode-se destacar que a existência de uma relevante ferramenta de comunicação científica propicia a inserção da Amazônia nos debates internacionais, entretanto, sob outros vieses: os criados e reproduzidos pelos povos amazônicos. Publicada em português, espanhol e inglês, a revista visa colocar em evidência a sustentabilidade nos interstícios dos diversos territórios. A Amazônia é heterogenia, é metagênese, é complexidade. Logo, necessita de uma variedade de olhares epistemológicos e paradigmáticos, para que a ciência esboce e se aproxime da elucidação do real amazônico e dos estratagemas de conservação ambiental, ou seja, de conservação da vida.

**Eron Bezerra**

Diretor do Centro de Ciências do Ambiente  
Editor Geral da Revista Sustentabilidade

## Editorial

Communication plays a fundamental role in the organization of society, with ramifications from interpersonal relationships to the materialization of specific forms of social organization. From the dawn of humanity to contemporary times, communication presented itself as essential for the maintenance of life in middle age poetry. Recognizing the relevance of the communication process and its developments, both historical and current, the Center for Environmental Sciences (CCA) - supplementary organ of the Federal University of Amazonas (UFAM) - created the **Sustainability Magazine**, aiming to take its precepts to trans-scale levels of materialization.

The **Sustainability Magazine** is a unique archetype for disseminating research carried out in the field of environmental sciences. Is a tool that conveys science that engenders different expressions of sustainability, every six months, the journal has a Scientific Committee composed of scientists resident in Brazil and in other countries, in order to expand the Amazonian web.

The works, which make up this journal, outline the peculiarities and generalities of this region rich in biosociodiversity, under the analytical prism of several authors.

Based on this context, it can be highlighted that the existence of a relevant scientific communication tool promotes the insertion of the Amazon in international debates, However, under other biases: those created and reproduced by the Amazonian peoples. Published in Portuguese, Spanish and English, the magazine aims to highlight sustainability in the interstices of different territories. The Amazon is heterogeneous, it is metagenesis, Is complexity. needs a variety of epistemological and paradigmatic views, so that science outlines and approaches the elucidation of the Amazon real and the environmental conservation stratagems, ou seja, de conservação da vida.

**Eron Bezerra**

Director of the Center for Environmental Sciences



## Editorial

La comunicación juega un papel fundamental en la organización de la sociedad, con ramificaciones desde las relaciones interpersonales hasta la materialización de formas específicas de organización social.

Desde los albores de la humanidad hasta los tiempos contemporáneos, la comunicación se presentaba como imprescindible para el mantenimiento de la vida en Gaia. Reconociendo la relevancia del proceso comunicacional y sus desdoblamientos, tanto históricos como actuales, El Centro de Ciencias Ambientales (CCA), un complemento de la Universidad Federal de Amazonas (UFAM), creó la **Revista Sostenibilidad**, con el objetivo de llevar sus preceptos a los niveles superiores en la escala de la materialización.

La **Revista Sostenibilidad** es un arquetipo singular para difundir las investigaciones realizadas en el área de las ciencias ambientales. Se trata de un instrumento que transmite la ciencia que engendra diferentes expresiones de la sostenibilidad, en sus múltiples esferas. Con una capacidad periódica semestral, la revista cuenta con un comité científico compuesto por científicos residentes en Brasil y en otros países,

con el objetivo de ampliar las telas amazónicas. Los trabajos que constituyen tales ediciones, son un bosquejo de las peculiaridades y generalidades de esa región rica en biodiversidad, bajo el prisma analítico de diversos autores.

Partiendo de esa contextualización, se puede destacar que la existencia de una relevante herramienta de comunicación científica propicia la inserción de la Amazonía en los debates internacionales, sin embargo, bajo otras tendencias, los creados y reproducidos por los pueblos amazónicos. Publicada en portugués, español e inglés, la revista tiene el objetivo de colocar en evidencia la sostenibilidad en los intersticios de los diversos territorios. La Amazonía es heterogénea, es metagénesis, es complejidad. En lo inmediato, necesita una variedad de miradas epistemológicas y paradigmáticas, para que la ciencia haga un bosquejo y se aproxime de la aclaración de lo real amazónico y de las estrategias de conservación ambiental, o sea de conservación de la vida.

**Eron Bezerra**

Director del Centro de Ciencias del Ambiente  
Editor General de la Revista Sostenibilidad



## Apresentação

A Revista Sustentabilidade, em sua 3ª edição, é composta por 09 (nove) artigos, cujos temas apresentam suas raízes na interdisciplinaridade e na complexidade da Amazônia profunda. Os trabalhos partem do horizonte da complementaridade e da busca pela tessitura de novos horizontes possíveis. O primeiro artigo, intitulado “À procura da sustentabilidade: um estudo sobre as contribuições dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável”, de autoria de Heitor Paulo Pinheiro e Wagner de Deus Mateus, evidencia a relevância dos indicadores para se pensar as questões ambientais na contemporaneidade.

O segundo artigo “Um novo olhar sobre a governança e a biodiversidade: Protocolo de Nagoya e a Repartição de Benefícios no Brasil”, escrito por Maria Fernanda Nince Ferreira, Maria Júlia Martins Silva e Marília Gabriela Gondim Rezende, apresenta aspectos gerais do processo de Repartição de Benefícios e a estruturação da governança da sociobiodiversidade.

O terceiro artigo “Desastres Ambientais: uma avaliação das cheias e secas no Amazonas”, de autoria de David Franklin da Silva Guimarães, Mônica Alves de Vasconcelos, Winnie Isadora Mendonça Vilhena, Izis Anié de Paiva Câncio e Henrique dos Santos Pereira, esboça a natureza dos eventos extremos hidrológicos fluviais. O quarto artigo, intitulado “Ações para inclusão socioeconômica de agricultores familiares da cooperativa COOMPRAB (Rio Preto da Eva – Amazonas)”, redigido por Thalissa Bianca Rosário Soares, Francimara Souza da Costa, Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Jozane Lima Santiago e Vinicius Verona Carvalho Gonçalves, apresenta mecanismos para melhorar o funcionamento pleno e os objetivos coletivos de uma cooperativa localizada no município Rio Preto da Eva, no estado do Amazonas.

O quinto artigo “Aspectos socioambientais dos Programas de Transferência de renda nas comunidades ribeirinhas da Amazônia”, escrito por Simone Eneida Baçal de Oliveira e Mayara Pereira Monteiro, realça aspectos importantes que podem contribuir para a efetivação da

cidadania dos povos ribeirinhos. O sexto artigo “Terras caídas na Costa do Catalão, Iranduba/AM: implicações físicas e socioambientais”, de autoria de Mônica Alves de Vasconcelos, David Franklin da Silva Guimarães, Fernanda Sousa Ferreira, Izis Anié de Paiva Câncio e Suzy Cristina Pedroza da Silva, apresenta ferramentas estratégicas para avançar nos estudos de desastres ambientais na Amazônia.

O sétimo artigo “Espaço Sala Verde Autazes: Instrumento de Informação Socioambiental”, escrito por Mayra Priscila Siqueira Marinho, Elaine dos Santos Galvão, Leon Lima de Oliveira, evidencia a necessidade de fomentar a educação ambiental a partir da consolidação de centros de referências em informação e formação ambiental. O oitavo artigo, intitulado “A prática extensionista no saber ambiental: generalidades do conhecimento tradicional e agrobiodiversidade Kokama no Alto Solimões, AM”, redigido por Samandra Moura Rocha, Brian Angelo Sandoval Sanches, Helena Rodrigues Pereira e Máximo Alfonso Rodrigues Billacrês, destaca a relevância de se conhecer o povo Kokama e fortalecer suas lutas.

O nono artigo “O potencial uso de plástico reciclado na construção de rodovias”, escrito por Alex Sandro Tomazini, apresenta formas mais sustentáveis de utilização dos resíduos sólidos em pavimentações rodoviárias. Nesse sentido, esses 10 trabalhos esboçam as diferentes nuances da sustentabilidade ambiental e suas múltiplas facetas. Portanto, a 3ª edição da Revista Sustentabilidade contribuirá para o desenvolvimento de outras pesquisas na área das ciências ambientais, a partir da popularização da ciência.

Portanto, esta edição anual da Revista Sustentabilidade, referente ao interstício janeiro/dezembro de 2020, será fundamental para as discussões acerca da sustentabilidade na Amazônia e em outras regiões. Cabe destacar que as demais edições seguirão o fluxo inicial deste periódico, semestralmente.

**Marília Gabriela Gondim Rezende**  
Editora Executiva da Revista Sustentabilidade



## Presentation

The sustainability magazine in its 3rd edition, is composed of 09 (nine) articles, whose themes have their roots in the interdisciplinarity and complexity of the deep Amazon. The works start from the horizon of complementarity and the search for the weaving of new possible horizons. The first article, entitled “In search of sustainability: a study on the contributions of Sustainable Development Indicators”, by Heitor Paulo Pinheiro and Wagner de Deus Mateus, evidences the relevance of indicators for thinking about environmental issues in contemporary times.

The second article “A new look at governance and biodiversity: the Nagoya Protocol and Benefit Sharing in Brazil”, written by Maria Fernanda Nince Ferreira, Maria Júlia Martins Silva and Marília Gabriela Gondim Rezende, presents general aspects of the Sharing process. of Benefits and the structuring of the governance of sociobiodiversity.

The third article “Environmental Disasters: an assessment of floods and droughts in the Amazon”, by David Franklin da Silva Guimarães, Mônica Alves de Vasconcelos, Winnie Isadora Mendonça Vilhena, Izis Anié de Paiva Cância and Henrique dos Santos Pereira, outlines nature of extreme river hydrological events. The fourth article, entitled “Actions for the socioeconomic inclusion of family farmers of the COOMPRAB cooperative (Rio Preto da Eva – Amazonas)”, written by Thalissa Bianca Rosário Soares, Francimara Souza da Costa, Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Jozane Lima Santiago and Vinicius Verona Carvalho Gonçalves, presents mechanisms to improve the full functioning and collective objectives of a cooperative located in the municipality of Rio Preto da Eva, in the state of Amazonas.

The fifth article “Socio-environmental aspects of income transfer programs in riverside communities in the Amazon”, written by Simone Eneida Baçal de Oliveira and Mayara Pereira Monteiro, highlights important aspects that can contribute to the effective citizenship of riverside peoples. The sixth article

“Fallen lands on the Costa do Catalão, Iranduba/AM: physical and socio-environmental implications”, by Mônica Alves de Vasconcelos, David Franklin da Silva Guimarães, Fernanda Sousa Ferreira, Izis Anié de Paiva Cância and Suzy Cristina Pedroza da Silva, presents strategic tools to advance the studies of environmental disasters in the Amazon.

The seventh article “Autazes Green Room Space: Instrument of Socio-Environmental Information”, written by Mayra Priscila Siqueira Marinho, Elaine dos Santos Galvão, Leon Lima de Oliveira, highlights the need to promote environmental education from the consolidation of reference centers in information and environmental training. The eighth article, entitled “The extension practice in environmental knowledge: generalities of traditional knowledge and Kokama agrobiodiversity in Alto Solimões, AM”, written by Samandra Moura Rocha, Brian Angelo Sandoval Sanches, Helena Rodrigues Pereira and Máximo Alfonso Rodrigues Billacrês, highlights the relevance to get to know the Kokama people and strengthen their struggles.

The ninth article “The potential use of recycled plastic in road construction”, written by Alex Sandro Tomazini, presents more sustainable ways of using solid waste in road paving. In this sense, these 10 works outline the different nuances of environmental sustainability and its multiple facets. In this sense, the 3rd edition of The sustainability magazine will contribute to the development of other research in the area of environmental sciences, based on the popularization of science. Therefore, this annual edition of The sustainability magazine, referring to the January/December 2020 interstice, will be fundamental for discussions about sustainability in the Amazon and in other regions. It should be noted that the other editions will follow the initial flow of this journal, every six months.

**Marília Gabriela Gondim Rezende**  
**Executive Editor of Sustainability Magazine**

## Presentación

La Revista Sustentabilidad, en su 3ª edición, está compuesta por 09 (nueve) artículos, cuyas temáticas tienen sus raíces en la interdisciplinariedad y complejidad de la Amazonía profunda. Las obras parten del horizonte de la complementariedad y la búsqueda del tejido de nuevos horizontes posibles. El primer artículo, titulado “En busca de la sustentabilidad: un estudio sobre las contribuciones de los Indicadores de Desarrollo Sostenible”, de Heitor Paulo Pinheiro y Wagner de Deus Mateus, destaca la relevancia de los indicadores para pensar las cuestiones ambientales en la contemporaneidad.

El segundo artículo “Una nueva mirada a la gobernanza y la biodiversidad: el Protocolo de Nagoya y la Distribución de Beneficios en Brasil”, escrito por Maria Fernanda Nince Ferreira, Maria Júlia Martins Silva y Marília Gabriela Gondim Rezende, presenta aspectos generales del proceso de Distribución de Beneficios y la estructuración de la gobernanza de la sociobiodiversidad.

El tercer artículo “Desastres ambientales: una evaluación de inundaciones y sequías en la Amazonía”, de David Franklin da Silva Guimarães, Mônica Alves de Vasconcelos, Winnie Isadora Mendonça Vilhena, Izis Anié de Paiva Cândio y Henrique dos Santos Pereira, describe la naturaleza de los fenómenos extremos eventos hidrológicos del río. El cuarto artículo, titulado “Acciones para la inclusión socioeconómica de los agricultores familiares de la cooperativa COOMPRAB (Rio Preto da Eva – Amazonas)”, escrito por Thalissa Bianca Rosário Soares, Francimara Souza da Costa, Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Jozane Lima Santiago y Vinicius Verona Carvalho Gonçalves, presenta mecanismos para mejorar el pleno funcionamiento y objetivos colectivos de una cooperativa ubicada en el municipio de Rio Preto da Eva, en el estado de Amazonas.

El quinto artículo “Aspectos socioambientales de los programas de transferencia de ingresos en comunidades ribereñas de la Amazonía”, escrito por Simone Eneida Baçal de Oliveira y Mayara Pereira Monteiro, destaca aspectos importantes que pueden contribuir a la ciudadanía efectiva de los pueblos

ribereños. El sexto artículo “Tierras caídas en la Costa do Catalão, Iranduba/AM: implicaciones físicas y socioambientales”, de Mônica Alves de Vasconcelos, David Franklin da Silva Guimarães, Fernanda Sousa Ferreira, Izis Anié de Paiva Cândio y Suzy Cristina Pedroza da Silva, presenta herramientas estratégicas para avanzar en los estudios de desastres ambientales en la Amazonía.

El séptimo artículo “Espacio Sala Verde Autazes: Instrumento de Información Socioambiental”, escrito por Mayra Priscila Siqueira Marinho, Elaine dos Santos Galvão, Leon Lima de Oliveira, destaca la necesidad de promover la educación ambiental a partir de la consolidación de centros de referencia en información y formación ambiental. El octavo artículo, titulado “La práctica extensionista en el conocimiento ambiental: generalidades del conocimiento tradicional y la agrobiodiversidad Kokama en Alto Solimões, AM”, escrito por Samandra Moura Rocha, Brian Angelo Sandoval Sanches, Helena Rodrigues Pereira y Máximo Alfonso Rodrigues Billacrês, destaca la relevancia para conocer al pueblo Kokama y fortalecer sus luchas.

El noveno artículo “El uso potencial del plástico reciclado en la construcción de carreteras”, escrito por Alex Sandro Tomazini, presenta formas más sostenibles de utilizar los residuos sólidos en la pavimentación de carreteras. En este sentido, estos 10 trabajos esbozan los diferentes matices de la sustentabilidad ambiental y sus múltiples facetas. En ese sentido, la 3ª edición de la Revista Sustentabilidad contribuirá al desarrollo de otras investigaciones en el área de las ciencias ambientales, con base en la divulgación de la ciencia. Por lo tanto, esta edición anual de la Revista Sustentabilidad, referente al intersticio enero/diciembre de 2020, será fundamental para las discusiones sobre la sustentabilidad en la Amazonía y en otras regiones. Cabe señalar que las demás ediciones seguirán el flujo inicial de esta revista, cada seis meses.

**Marília Gabriela Gondim Rezende**  
**Editor Ejecutivo de la Revista Sustentabilidad**



## Sumário/Summary/Sumario

- 06 Editorial
- 09 Apresentação dos artigos, Presentation of Articles, Presentación de Artículos
- 15 À procura da sustentabilidade - Um estudo sobre as contribuições dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável  
*Heitor Paulo Pinheiro, Wagner de Deus Mateus*
- 22 In search of sustainability - A study on the contributions of Sustainable Development Indicators  
*Heitor Paulo Pinheiro, Wagner de Deus Mateus*
- 29 En busca de la sostenibilidad - Un estudio sobre las contribuciones de los indicadores de desarrollo sostenible  
*Heitor Paulo Pinheiro, Wagner de Deus Mateus*
- 37 Um novo olhar sobre a governança e a biodiversidade: Protocolo de Nagoia e a Repartição de Benefícios no Brasil  
*Maria Fernanda Nince Ferreira, Maria Julia Martins Silva, Marília Gabriela Gondim Rezende*
- 41 A new look at governance and biodiversity: the Nagoya Protocol and the Benefit Sharing in Brazil  
*Maria Fernanda Nince Ferreira, Maria Julia Martins Silva, Marília Gabriela Gondim Rezende*
- 45 Una nueva mirada a la gobernanza y la biodiversidad: el Protocolo de Nagoya y la distribución de beneficios en Brasil  
*Maria Fernanda Nince Ferreira, Maria Julia Martins Silva, Marília Gabriela Gondim Rezende*
- 51 Desastres Ambientais: uma avaliação das cheias e secas no Amazonas  
*David Franklin da Silva Guimarães, Mônica Alves de Vasconcelos, Winnie Isadora Mendonça Vilhena, Izis Anié de Paiva Câncio, Henrique dos Santos Pereira*
- 58 Environmental Disasters: an assessment of floods and droughts in the Amazon  
*David Franklin da Silva Guimarães, Mônica Alves de Vasconcelos, Winnie Isadora Mendonça Vilhena, Izis Anié de Paiva Câncio, Henrique dos Santos Pereira*
- 65 Desastres ambientales: una evaluación de las inundaciones y sequías en la Amazonía  
*David Franklin da Silva Guimarães, Mônica Alves de Vasconcelos, Winnie Isadora Mendonça Vilhena, Izis Anié de Paiva Câncio, Henrique dos Santos Pereira*
- 74 Ações para inclusão socioeconômica de agricultores familiares da cooperativa coomprab (Rio Preto da Eva – Amazonas)  
*Thalissa Bianca Rosário Soares, Francimara Souza da Costa, Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Jozane Lima Santiago, Vinicius Verona Carvalho Gonçalves*
- 82 Actions for socioeconomic inclusion of family farmers from coomprab cooperativa (Rio Preto da Eva - Amazonas)  
*Thalissa Bianca Rosário Soares, Francimara Souza da Costa, Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Jozane Lima Santiago, Vinicius Verona Carvalho Gonçalves*
- 90 Acciones para la inclusión socioeconómica de los agricultores familiares de coomprab cooperativa (Rio Preto da Eva - Amazonas)



*Thalissa Bianca Rosário Soares, Francimara Souza da Costa, Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Jozane Lima Santiago, Vinicius Verona Carvalho Gonçalves*

- 100 Aspectos socioambientais dos programas de transferência de renda nas comunidades ribeirinhas da Amazônia  
*Simone Eneida Baçal de Oliveira, Mayara Pereira Monteiro*
- 107 Socio-environmental aspects of income transfer programs in the Amazonian ribeirín communities  
*Simone Eneida Baçal de Oliveira, Mayara Pereira Monteiro*
- 114 Aspectos socioambientales de los programas de transferencia de ingresos en las comunidades ribereñas Amazonicas  
*Simone Eneida Baçal de Oliveira, Mayara Pereira Monteiro*
- 121 Terras caídas na costa do catalão, Iranduba/AM: Implicações físicas e socioambientais  
*Mônica Alves de Vasconcelos, David Franklin da Silva Guimarães, Fernanda Sousa Ferreira, Izis Anié de Paiva Cândia, Suzy Cristina Pedroza da Silva*
- 125 Fallen lands in catalão coast, Iranduba / AM: Physical and socio-environmental implications  
*Mônica Alves de Vasconcelos, David Franklin da Silva Guimarães, Fernanda Sousa Ferreira, Izis Anié de Paiva Cândia, Suzy Cristina Pedroza da Silva*
- 129 Terrenos caídos en la costa do catalão, Iranduba / AM: Implicaciones físicas y socioambientales  
*Mônica Alves de Vasconcelos, David Franklin da Silva Guimarães, Fernanda Sousa Ferreira, Izis Anié de Paiva Cândia, Suzy Cristina Pedroza da Silva*
- 134 Espaço Sala Verde Autazes: Instrumento de Informação Socioambiental  
*Mayra Priscila Siqueira Marinho, Elaine dos Santos Galvão, Leon Lima de Oliveira*
- 142 Salas Verde Autazes Space: Social and Environmental Information Instrument  
*Mayra Priscila Siqueira Marinho, Elaine dos Santos Galvão, Leon Lima de Oliveira*
- 150 Espacio Salas Verde Autazes: Instrumento de Información Social y Ambiental  
*Mayra Priscila Siqueira Marinho, Elaine dos Santos Galvão, Leon Lima de Oliveira*
- 159 A prática extensionista no saber ambiental: generalidades do conhecimento tradicional e agrobiodiversidade Kokama no Alto Solimões, AM  
*Samandra Moura Rocha, Brian Angelo Sandoval Sanches, Helena Rodrigues Pereira, Máximo Alfonso Rodrigues Billacrês*
- 174 Extensionist practice in environmental knowledge: generalities of traditional knowledge and Kokama agrobiodiversity in Alto Solimões, AM  
*Samandra Moura Rocha, Brian Angelo Sandoval Sanches, Helena Rodrigues Pereira, Máximo Alfonso Rodrigues Billacrês*
- 189 Práctica extensionista en conocimiento ambiental: generalidades del conocimiento tradicional y agrobiodiversidad de Kokama en Alto Solimões, AM  
*Samandra Moura Rocha, Brian Angelo Sandoval Sanches, Helena Rodrigues Pereira, Máximo Alfonso Rodrigues Billacrês*
- 205 O potencial uso de plástico reciclado na construção de rodovias  
*Professor Doutor Alex Sandro Tomazini*



- 210 **The potential use of recycled plastic in the construction of roads**  
*Professor Doutor Alex Sandro Tomazini*
- 215 **El uso potencial del plástico reciclado en la construcción de carreteras**  
*Professor Doutor Alex Sandro Tomazini*

# À PROCURA DA SUSTENTABILIDADE

## Um estudo sobre as contribuições dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

Heitor Paulo Pinheiro<sup>1</sup>  
Wagner de Deus Mateus<sup>2</sup>

**RESUMO:** A implantação de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável pode demonstrar a realidade de governos e Estados na relação com o ambiente. Isso deve-se as estruturas geopolíticas de domínio da informação e das formas de se fazer ciência pelo planeta. Adentrando nas experiências de autores, realizando um discurso que compara e indica novas formas de se utilizar estas ferramentas, este trabalho tem como objetivo fazer uma breve análise sobre a aplicabilidade de indicadores e suas formas de implantação. Por fim, de forma justa ou geopolítica adaptada ao cenário atual, os indicadores formam pilares para a manutenção do ambiente e das dinâmicas naturais no planeta terra.

**Palavras-chave:** Indicadores, Geopolítica, Ambiente e Realidades.

### INTRODUÇÃO

É fato que os debates acerca da questão ambiental foram e são pouco impactantes, pois não são todos os países que integram a dita Organização das Nações “Unidas” concordando que há necessidade de uma redução nas emissões de gases tóxicos, em especial os que causam o efeito estufa. E ao fazermos um exercício de regressão temporal perceberemos que houve na história um período de dormência quando a problemática ambiental e com Holzer (2005) o precursor desta discussão, foi o ambientalista George Perkins Marsh, que ao publicar o livro *Man and Nature: Physical Geography as Modified by Human Action* em 1864 apresentou as modificações da “natureza” ocasionadas pelas atividades humanas como algo irreversível, uma perda ao ambiente.

Não há como negar que a percepção dos problemas ambientais veio tardiamente, e se na época em que George Perkins escreveu sua obra, as modificações no ambiente eram resultadas da Revolução Industrial, a qual estava em franca expansão, representada principalmente pela busca de matérias-primas nos diversos cantos do mundo, a poluição certamente já existia, mas não na proporção atual, sem citar que os níveis de gases tóxicos na atmosfera eram diminutos.

Então podemos dizer que nessa época, o crescimento era a estrada que nos conduziria a uma vida em mundo moderno, com mais conforto, mais infraestruturas, menos doenças, mais lazer, tudo que quiséssemos estaria a distância do toque em botão. O tempo passou, e vivenciamos sim, de certa forma um conforto, mas a que preço?

Essa discussão para saber quem paga realmente o preço pelo conforto de poucos é tema de um videodocumentário viral intitulado *The Story of Stuff* ou “A história das coisas”. A partir do vídeo, podemos perceber que os prejudicados são justamente aqueles que não dependem dos aparatos tecnológicos que proporcionam conforto. Pois enquanto uma família norte-americana possui uma infinidade de eletrodomésticos, automóveis, uma diversidade de alimentos, outra família em vilarejos na Ásia, América Latina ou África tem que sobreviver dos espólios da exploração dos recursos naturais por empresas multinacionais e perdem muito mais que os recursos, perdem sua dignidade, cultura, tradições, identidades, perdem assim sua história.

E há ainda outros que digam que esses povos seculares, milenares que ali vivem são o motivo pelo atraso ao crescimento e desenvolvimento.

<sup>1</sup>Bacharel em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (CCA/UFAM).

<sup>2</sup>Doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA) na Universidade Federal do Amazonas (UFAM) na linha de pesquisa Dinâmicas Socioambientais. Mestre em Educação em Ciências na Amazônia (PPGEEC) pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA) na linha de pesquisa Educação em Ciências e Divulgação Científica (2013). Graduado no Curso de Licenciatura em Ciências Naturais pela Universidade Federal do Amazonas (2011).



Mas, será que realmente há quem diga que é desenvolvido e na prática é mesmo desenvolvido? Ou apenas se trata de um crescimento? E nesse céu nublado, onde é possível encontrar o declarado desenvolvimento sustentável? E se partirmos da premissa de sua existência como podemos perceber, mensurar, indicar quem nessa teia da vida está se desenvolvendo sustentavelmente?

Esses são questionamentos povoam o cenário atual, um momento no qual as questões ambientais, temas transversais obrigatoriamente discutidas pelos diversos campos do conhecimento, mas em especial pelas Ciências Ambientais, buscam nestes diálogos algo comum.

Em meio a esse contexto o presente trabalho visa discutir o processo de idealização, construção, funcionalidade e as contribuições dos indicadores de desenvolvimento sustentável na mensuração da sustentabilidade, suas controvérsias e polissemia na atualidade. Trata-se, portanto de um ensaio envolvendo a tríade sustentabilidade, indicadores e desenvolvimento sustentável a partir de um levantamento bibliográfico inicial, fichamentos de artigos científicos, livros e capítulos e mediante análise de conteúdo criar articulações que foram propostas linhas anteriores.

#### DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O QUE É, E O QUE NÃO É?

A partir das leituras em Sachs (2002), Daly (2004), Barbosa (2008), Veiga (2008), Matoso (2010), Nascimento (2012a, 2012b) e Romeiro (2012) é possível afirmar que a discussão sobre o tema Desenvolvimento Sustentável (DS) é oriunda da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), mais especificamente a partir do relatório de 1987 construído pela então primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland intitulado *Our common future* que também ficou conhecido como Relatório Brundtland.

No entanto, há autores como Bellen (2004), Stahel (1994) que consideram a década de 70 o início do surgimento da noção de DS, e cabe ressaltar o ano de 1972, pois nessa oportunidade o Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (Ecosoc) realizou a Conferência de Estocolmo formalizando assim as discussões da questão ambiental. De fato, esse evento é um marco para a discussão dos problemas ambientais, pois em si evidenciou a situação que o planeta e a civilização humana se encontravam.

Outra fonte que reforçou esse episódio partiu do grupo formado por cientistas, artistas, pensadores

e demais personalidades da época que se reuniam e se denominavam Clube de Roma, a contribuição desse grupo foi justamente a publicação intitulada “Limites do Crescimento” (1972) alertando sobre consequências do crescimento econômico e o colapso que isso poderia trazer. As contribuições das discussões em Estocolmo cristalizaram a necessidade de abordar a questão ambiental não meramente pelo seu aspecto natural, mas incluir nesta a dimensão social que daria origem à publicação “Apenas uma Terra” (1973).

E mesmo com essa imprecisão relativa às origens do termo DS e independentemente dessa discussão credita-se a publicação do Relatório Brundtland (1987) a noção do DS, referindo-se ao desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. E mesmo alcançando os seus 30 anos, essa definição ainda se encontra em processo de construção, trata-se, portanto de uma discussão polissêmica o que sugere um campo de disputa como cita Nascimento (2012a), lembrando neste caso a categoria criada por Pierre Bourdieu (1983, 1996), no qual há múltiplos discursos que ora se opõem, ora se complementam.

A problemática ambiental desvelada em 1972 é marco referencial não apenas para instigação dos setores mais populares da sociedade, também pelo engajamento institucional a partir da criação de órgãos voltados a essa temática específica ou também como obras no sentido do relatório “Por um futuro comum” (1987), assim como a diversificação de novos espaços de debates tal como foi a ECO 92 que mesmo não propondo uma mudança nos modos de produção e modelo econômico, propiciou um significativo avanço na área da Educação Ambiental e aqui cito o Tratado e a Carta voltados a esse tema, assim como a Agenda 21.

Mesmo os movimentos e eventos promovidos nesse período não tenham conseguido alcançar seus objetivos propostos, somente a intenção e a predisposição de muitos a mostrar essa realidade problemática pode ser considerada como um avanço, assim como a compreensão da indissociabilidade das Ciências para o trato das questões ambientais em especial na busca da sustentabilidade a partir do DS.

As contradições acerca da expressão DS, partem inicialmente da distinção entre crescimento e desenvolvimento. Na busca por uma explicação, Daly (2004, p.198), cita que “crescer significa aumentar naturalmente em tamanho pela adição



de material através de assimilação ou acréscimo. Desenvolver-se significa expandir ou realizar os potenciais de; trazer gradualmente a um estado mais completo”. Portanto de acordo com Daly (2004) a utilização do termo desenvolvimento sustentável, somente faz sentido quando se trata de uma economia baseada em desenvolvimento sem crescimento, ou seja, sem expansão, sem acúmulo e depleção dos recursos naturais.

Neste sentido, para Cavalcanti (2012, p.36) “só pode haver desenvolvimento que seja sustentável. Pois se ele é insustentável, vai acabar. [...] O desenvolvimento sustentável é aquele que dura”. Portanto quando optamos pela expressão desenvolvimento, estamos vislumbrando as possíveis mudanças que podem acontecer com o incremento da utilização consciente dos recursos, obedecendo ao limite ou a capacidade suporte do ambiente, assim como incentivar a mitigação no ambiente.

Para melhor ilustrar a proposta que fundamenta o DS, Nascimento (2012b) explica que o mesmo possui três dimensões: ambiental, econômica e social. Da mesma forma, Barbosa (2008) cita que o DS deve ser uma consequência do envolvimento dessas dimensões. A dimensão ambiental é percebida “como subsistema do meio natural” (NASCIMENTO, p.55, 2012b) a partir do qual a produção e consumo devem obedecer aos limites e garantir que os ecossistemas possam manter sua resiliência.

Na dimensão econômica, Nascimento (2012b) cita a ecoeficiência que a partir das inovações tecnológicas nos levariam a sair do ciclo fóssil de energia e assim ampliar a desmaterialização da economia. Já a terceira dimensão, a social, trata da equidade, assim como a justiça social, na qual de acordo com autor, “os cidadãos tenham o mínimo necessário para uma vida digna e que ninguém absorva bens, recursos naturais e energéticos que sejam prejudiciais a outros” (NASCIMENTO, 2012b, p.56).

Mas será que apenas essas três dimensões conseguem estruturar o DS? Nascimento (2012a) acredita que não, pois para este autor, outras dimensões devem ser incluídas para assim propiciar uma compreensão integral e sistêmica e em suas discussões, acrescenta as dimensões política e cultural de forma a evidenciar os comportamentos e valores intrínsecos as práticas humanas, assim como os conflitos de interesses e ideologias. Dessa forma Veiga (2008) fala em desenvolvimento como um processo visando a possibilidade de expansão das

capacidades humanas para podermos viver vidas plenas e criativas. São essas capacidades que podem ser evidenciadas quanto se vive sustentavelmente, ou seja, a sustentabilidade.

SUSTENTABILIDADE: CAMPO OU VALOR?

Nas linhas acima iniciamos a discussão evidenciada por Nascimento (2012a) ao caracterizar a sustentabilidade como um campo de disputa, mas além de apresentar esse posicionamento buscaremos realizar um paralelo com outras perspectivas, e para isso nos baseamos em Veiga (2008), pois este considera a sustentabilidade como um valor, assim como a ética ou democracia.

Ao ser discutido a noção de sustentabilidade Veiga (2010, p.39) cita que “em quase todas as áreas do conhecimento, eles obrigatoriamente têm suas raízes nas reflexões de duas disciplinas consideradas científicas: ecologia e economia”. O autor também apresenta conceitos relativos a esse termo como a “resiliência”, ou seja, a capacidade que tem um sistema de enfrentar distúrbios e mesmo assim manter suas funções e estrutura, dessa forma “um ecossistema se sustenta se continuar resiliente, por mais distante que esteja do equilíbrio imaginário” (VEIGA, 2010, p.39). E é justamente a noção de biocapacidade de um local com as pressões a que são submetidos, pelo aumento do consumo de energia e matéria, por sociedades humanas e suas decorrentes poluições, que deram base para a formulação do indicador de sustentabilidade denominado Pegada Ecológica, o qual será discutido na sequência.

Dessa forma a sustentabilidade na perspectiva de Veiga (2008) refere-se primordialmente a questão ética, portanto é louvável o fato da ideia de sustentabilidade ter adquirido tanta importância nos últimos vinte anos, mesmo que ela não possa ser entendida como um conceito científico e com isso podemos afirmar que “a sustentabilidade não é, nunca será, uma noção de natureza precisa, discreta, analítica ou aritmética, como qualquer positivista gostaria que fosse” (VEIGA, 2008, p.165).

Veiga (2010, p.40) por acreditar na sustentabilidade como valor, o autor deixar claro que “um valor nunca é uma noção que possa ser bem definida, mesmo que seja unânime o reconhecimento de situações concretas em que ele foi contrariado.” Isso por que não há lógica defender a sustentabilidade contra os abusos inerentes, pois o que se percebe é a banalização do pensamento sustentável, o que apenas complica ainda mais a sua compreensão.



Dessa forma, a sustentabilidade enquanto ação, processo ou objetivo relativo ao desenvolvimento sustentável não possui uma clarificação acerca do que realmente pode ser e é nesse cenário que Nascimento (2012a, p.416) afirma que as questões em torno da sustentabilidade deixaram de ser meros conceitos, uma noção ou valor, para se tornar “uma arena de disputa com objetos, agentes e regras próprias”.

Uma arena no sentido de campo, uma categoria denominada por Pierre Bourdieu (1996, 1983). E por ser um campo, o campo da sustentabilidade, houve dessa forma um estabelecimento de critérios e exigências para nele ingressar. Nascimento (2012a) cita que para ingressar é necessário de antemão que haja uma partilha de algumas ideias comuns, entre elas, e primeira é reconhecer que há uma ameaça iminente que pode ser caracterizada como a extinção do planeta, da vida, dos seres humanos ou então a das condições que permitem a vida na Terra.

Então o ingresso nesse campo é relativo ao aceite e compreensão dessas ideias e partindo desse pressuposto, Nascimento (2012b) aponta 3 utilidades para aqueles que compreendem a sustentabilidade como campo. De início é possível citar uma melhor identificação das regras e lógicas acerca dos debates que se desenvolvem em torno do futuro da humanidade, assim como a possibilidade de comparação desse embate com outros, que marcam outros campos, e isso de forma a buscar novos olhares para o mesmo objeto.

Também pode favorecer a compreensão das razões dos embates e seus desdobramentos, para melhor entender por que ocorrem de uma determinada forma e não de outra. E por fim propicia a identificação de seus agentes ou atores, assim como os recursos que eles detêm, e, em particular, entender o que isso significa. E por estarem aberto a discussão eis que surgiu outra característica, está relacionada a existência de múltiplos discursos, se opondo e se complementando, ou seja, “polissemia é a expressão maior desse campo de forças, que passa a condicionar posições e medidas de governos, empresários, políticos, movimentos sociais e organismos multilaterais.” (2012a, p.51)

E na opção por ser um valor, uma noção ou um campo de disputa, o certo é afirmar que a sustentabilidade está imersa nas discussões não apenas da dimensão econômica ou ecológica, tornou-se atualmente um tema transversal e mesmo que esteja formado por multidiscursos ainda assim é relevante a pesquisa e discussão para que com o passar do tempo possa haver um diálogo mais

efetivo e concreto por quem está na dianteira dos debates. E, mas que isso, possa ter como identificar quem é mais sustentável ou não, pois a maior dificuldade para se adotar e legitimar indicadores nessa área é justamente os ruídos que existem nessa compreensão de sustentabilidade.

#### CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE

Para não entrarmos no mérito do campo ou do valor acerca da sustentabilidade, nos baseamos em Cavalcanti (1995, p.165) quando este afirma que a sustentabilidade “quer dizer manutenção do sistema de suporte da vida; significa comportamento em obediência às leis da natureza”. O que de fato torna nossa intenção de discutir a funcionalidade dos indicadores de sustentabilidade ou de desenvolvimento sustentável uma tarefa mais crível no sentido de sua prática e execução.

Discutir indicadores de sustentabilidade (ISUS) é rever a história do desenvolvimento sustentável, e aqui faremos um recorte que é mais usual nesses debates que parte justamente de Estocolmo em 1972, culminando com a ECO-92, perpassando pelo Relatório Brundtland (1987) e demais eventos no decorrer desse período.

Mas é a partir da realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 na cidade do Rio de Janeiro e a formalização da Agenda 21 Global com os conteúdos dos capítulos 8 e 40 deste documento que se originou a maratona que é a construção de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e como apontam Malheiro, Philippi Jr e Coutinho (2008) teve de início três etapas divididas entre os anos de 1995 a 2000.

E descrevem que entre 1995 a 1996 ocorreram a construção das fichas metodológicas baseadas na estrutura: força motriz-estado-resposta, uma variante do modelo pressão-estado-resposta da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico publicado em 1994, assim como do modelo força motriz-estado-impacto-resposta da Agência Europeia para Meio Ambiente formalizado em 1999. E na segunda etapa (96-98) foram realizados os testes e na fase de 1998 a 2000, foram realizadas as adaptações necessárias para serem reaplicadas. Cabe ressaltar que essa construção ocorreu em nível mundial, e no caso do Brasil vale destacar que é somente em 2002 que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) lança a primeira publicação dos indicadores de desenvolvimento sustentável, paralelamente a Agenda 21 brasileira que é considerado o Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável.

Classificação semelhante é proposta por Quiroga-Martínez (2003) onde o autor aponta como primeira geração da construção dos indicadores os relativos aos ambientais clássicos que não incorporavam inter-relações entre os componentes de um sistema (CO<sub>2</sub>, desmatamento, erosão, qualidade das águas, entre outros), já a segunda geração condiz aos indicadores compostos por quatro dimensões: econômica, social, institucional e ambiental. E na terceira geração são os indicadores que a partir de 1996 correspondem aos sinérgicos e transversais, que incorporam simultaneamente vários atributos ou dimensões do Desenvolvimento Sustentável.

As linhas acima se tratam de um breve recorte histórico que fundamentam a construção dos indicadores de sustentabilidade que tinham como ambiente de atuação uma realidade específica da época, atualmente há os indicadores possuem uma complexidade maior, pois incluem uma diversidade de variáveis, tanto econômicas, ambientais, sociais, culturais e institucionais.

Mas o que são indicadores de sustentabilidade ou de desenvolvimento sustentável? Para entrarmos no mérito dessa discussão tomamos com base o termo *indicare* do Latim que significa destacar, revelar algo. Diferentemente da noção de valoração, pois os indicadores apenas possuem a capacidade de apontar ou identificar em que nível de sustentabilidade um determinado local se encontra.

Dessa forma Magalhães Júnior (2007) cita que se trata de informações quantitativas de monitoramento, podendo ser algo pontual ou

evolutiva. Outras características apontadas pelo autor são o seu carácter quantitativo resultante da união de, pelo menos, duas variáveis primárias (inf. espaciais, temporais, ambientais), a facilitar a compreensão de fenômenos, aumentar a comunicação entre os dados brutos e de adaptar as informações a linguagem e os interesses locais.

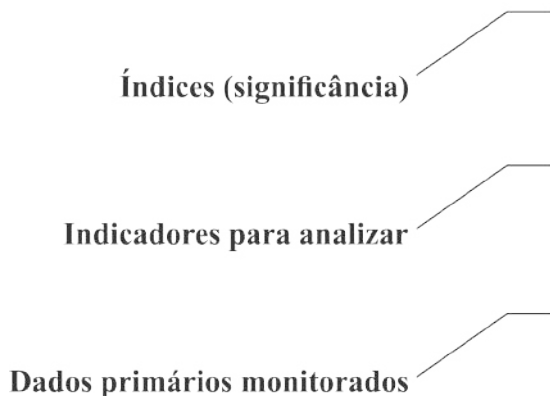
A partir dessa compreensão inicial, autores como Silva, Selig e Morales (2012), Veiga (2008, 2009), Magalhães Júnior (2007) e Guimarães (1998) discutem a função dos indicadores e certa forma podem ser resumidas da seguinte forma: instrumento de gestão ambiental, democratização do conhecimento, avaliação das situações e ações, restauração de um sistema de gestão, visualização do passado, estado atual e tendências, percepção dos níveis de satisfação, relevância espacial (abrangência), advertir à comunidade sobre riscos e tendências do desenvolvimento, se constituindo como uma carta de navegação sobre o futuro, assim como demonstrar a distância entre a situação atual de uma sociedade e seus objetivos de desenvolvimento.

E diante dessa diversidade de funções o que de fato compromete o diálogo entre os indicadores, Veiga (2008, p.182) cita “é imprescindível entender que os índices e indicadores existentes já exercem papel fundamental nas relações de fiscalização e pressão que as entidades ambientalistas devem exercer sobre governos e organizações internacionais”.

De forma a apresentar o funcionamento dos indicadores, Magalhães Júnior (2007) aborda como a estrutura organiza os procedimentos.

Figura 1: Organização e estrutura dos indicadores

## Organização e estruturas dos indicadores<sup>2</sup>



Na base da pirâmide encontramos os dados que podem vir de inúmeras fontes da saúde, educação,



economia, cultura e demais setores da sociedade. Na segunda parte encontra-se a fase dos indicado-



res que serão construídos a partir da integração dos dados, trata-se, portanto de uma síntese de dados e dessa forma podemos simplificar os indicadores e assim chegar aos índices. Nessa pirâmide o que é perceptível são os termos índices e indicadores que podem transmitir certa confusão, e, portanto, nos baseamos em Siche et. al (2007) para melhor discutir essa situação. Para o autor, o índice pode

servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão e já o termo indicador é um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as condições do sistema em análise.

#### **Indicadores de sustentabilidade da atualidade**

Em um levantamento realizado por Bellen (2004) foram contabilizados 18 diferentes métodos (Figura 2)

Figura 2. Indicadores de Sustentabilidade.

PSR (Pressure State/Response)	OECD - Organization for Economic Cooperation and Development
DSR (Driving-Force State Response)	UN/CSD - United Nation Commission on Sustainable Development
GPI (Genuine Progress Indicator)	Cobb
HDI (Human Development Index)	UNDP - United Nation Development Programme Wuppertal Institut - Alemanha
MPI (Material Input per Service)	International Institut for Sustainable Development - Canadá
DS (Dashboard of Sustainability)	Wackermagel and Ress
EFM (Ecological Footprint Model)	IUCN - Prescott-Allen
BS (Barometer of Sustainability)	Bossel - Kasel University
SBO (System Basic Orientors)	(World Bank)
Wealth of Nations	United Nation Statistical Division
SEEA (System of Integrating Environment and Economic)	Human/Ecosystem Approach - Canadá
NRTEE (National Round Table on the Environment and Economy)	Holanda
PPI (Policy Performance Indicator)	US President Council on Sustainable Development Indicator Set
IWGSD (Interagency Working Group on Sustainable Development Indicator)	WBCSD (World Business Council on Sustainable Development)
EE - Eco Efficiency)	Institut of Chemical Engineering - Graz University
SPI (Sustainable Process Index)	Eurostat
EIP (European Indices Project)	World Economic Forum
ESI (Environmental Sustainability Index)	

Fonte: Bellen (2004)

Por essa lista apresentada por Bellen (2004) percebe-se que não há um consenso entre qual indicador é mais eficaz e quanto a isso Veiga (2009, p.421) cita que “apesar de ser unânime o reconhecimento do papel crucial que poderão vir a desempenhar os indicadores socioambientais, não tem havido sequer aquele mínimo de convergência que seria necessário para que houvesse legitimação de algum (ou alguns) deles”. E de acordo com esse autor “existem hoje quatro índices de sustentabilidade ambiental com ampla visibilidade global” (VEIGA, p.425, 2009). São eles Pegada Ecológica, Índice de Sustentabilidade, Índice de Desempenho Ambiental e Índice Planeta Vivo.

A Pegada ecológica ou *Ecological Footprint* (mensuração do impacto humano per capita no meio ambiente) é um índice que vem sendo utilizado pelo World Wide Fund for Nature (WWF) desde 1998 que compara os países em relação a biocapacidade média do planeta, quanto com sua biocapacidade específica, dois indicadores de balanço ecológico (tudo em hectares globais), ou seja, mede a pressão que a humanidade está exercendo sobre a biosfera, representada pela área biologicamente produtiva (tanto terrestre quanto marítima) que seria necessária para a provisão dos recursos naturais utilizados e para a assimilação dos rejeitos. Quanto a esse indicador, Tayra e Ribeiro (2006) citam que uma das constatações é a de que o grau de exploração de recursos naturais e produção de rejeitos depen-

de em grande medida, dos padrões de consumo das sociedades.

O cálculo da pegada ecológica (que divide a área total de terrenos produtivos da Terra pela população mundial) disponibiliza o valor de 1,9 ha per capita (incluindo o uso dos oceanos compartilhada por mais de 30 milhões de espécies) a média mundial da pegada já é da insustentabilidade em quase 40%, ou seja, já se encontram em déficit ecológico (VEIGA, 2009).

Nesse contexto Veiga (2009) explica que deve ser considerado é que a pegada ecológica varia com relação ao tamanho da população, à média de consumo por pessoa, à intensidade de uso dos recursos e também à capacidade do homem em construir artificios para reutilizar os recursos e tratar os resíduos e dejetos do processo, aspecto não abordado na metodologia e dessa forma, a metodologia é bastante útil para atentar para a intensidade da utilização dos recursos naturais do planeta, o que faz, para seus autores, de forma conservadora.

Outro índice que também é ligado e desenvolvido pelo WWF é o denominado de Índice Planeta Vivo acerca do estado da biodiversidade, trata-se de uma medida de saúde dos ecossistemas globais e de biodiversidade, com base em dados que mostram as mudanças através do tempo no estado dos bosques (cobertura natural em todo o mundo), espécies de água doce e população de ecossistemas marinhos. Trata-se de uma tentativa de quantificar a extensão e severidade da perda de biodiversidade.



Os demais indicadores são apoiados pelo The *World Economic Forum* desde 2002 que são classificados como sintéticos (VEIGA, 2009). O primeiro é Índice de Sustentabilidade Ambiental ou ISA (ESI – *Environmental Sustainability Index*) criado em 2001 por integrantes das Universidades de Yale e Columbia (EUA) e condensa 22 indicadores ambientais que vão desde qualidade do ar, redução de dejetos, até a proteção de bens comuns internacionais.

E de acordo com Veiga (2009) envolvem cinco dimensões: sistemas ambientais (bióticos e abióticos), estresses (nível crítico e exorbitante de poluição e exploração), vulnerabilidade humana (situação nutricional e as doenças relacionadas ao ambiente), capacidade social e institucional (capacidade socioinstitucional para lidar com os problemas e desafios ambientais) e responsabilidade global (esforços e esquemas de cooperação internacionais representativos da responsabilidade global).

Já o Índice de Desempenho Ambiental, (IDA) (EPI – *Environmental Performance Index*) está centrado em dois amplos objetivos de proteção: (a) reduzir os estresses ambientais na saúde humana, e (b) promover vitalidade ecossistêmica e consistente gestão dos recursos naturais. Utiliza dezesseis variáveis relacionadas a seis tipos de políticas bem estabelecidas: Saúde Ambiental, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos, Recursos Naturais Produtivos, Biodiversidade e Habitat, e Energia. Veiga (2009) ao comparar os indicadores aqui listados explica que fica evidente que os do WEF (IDA e IDA) tendem a ser bem mais favoráveis a uma boa avaliação dos países mais ricos e mais desenvolvidos, enquanto ocorre exatamente o oposto com os do WWF (Pegada e Planeta).

### A Polissemia dos Indicadores

A polissemia aqui utilizada surge da percepção que há uma dificuldade em encontrar ou criar indicadores que atendam a compreender como de fato o ambiente está sendo modificado pelas ações humanas, pelo fato de não haver uma comunicação entre os agentes envolvidos nesse processo. E para Veiga (2009, p.424) há outros empecilhos na definição de uso, pois “o problema é que indicadores elaborados por alguns indivíduos (professores universitários, pesquisadores ou consultores) não podem ser equiparados aqueles que já foram assumidos por organizações internacionais de grande prestígio em assuntos ambientais”.

Fundamentalmente, os indicadores são formas de se legitimar e/ou provar de forma política as ações tomadas pelos governos e empresas. Por um

lado, este tipo de ferramenta pode ou não representar a realidade e por outro serviria como algo fundamental para a análise dos impactos criados pela forma de ocupação humana. Existem indicadores e indicadores, onde, dependendo de sua origem, funcionalidade e objetivo, estes podem caracterizar dinâmicas falsas e não existentes no meio estudado. Um indicador é o reflexo de sua função e de seu financiador servindo como prova, muitas vezes, para legitimar ações já realizadas representando que seus impactos foram ou não benéficos para o ambiente.

Os indicadores de sustentabilidade já estão em uso há tempos, porém, surge uma necessidade de implantação de formas de análise que diferenciem os espaços e possam ter seu uso comparado em diversas partes do mundo, independentemente de língua, nível de desenvolvimento e cultura. Entender que esta ferramenta será algo que despertará a importância do ser humano na manutenção da vida, onde, cada indivíduo entenderá que com pequenas ações é possível melhorar o ambiente em que ele vive.

Portanto é necessário um estudo mais aprofundado da importância destes indicadores e que se estes forem aplicados de forma correta, com uma análise que foge das disputas geopolíticas, tendo como alvo os verdadeiros interessados na manutenção do ambiente, será possível visualizar modificações nos hábitos e na situação humana. Os estudos sobre a sustentabilidade devem deixar de servir a poucos e servir a muitos como nova forma de convivência com a natureza e as dinâmicas próprias do planeta, respeitando a capacidade de resiliência e sustentação deste meio de cultura próprio para a vida humana.

### Considerações Finais

Apesar de breve, esta análise demonstra que de fato, os IDS podem auxiliar e orientar a definição de políticas públicas para a gestão ambiental e equilibrar a relação com os fatores ambientes e bióticos. Percebe-se também que tanto os Indicadores de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável, além de democratizarem as informações e facilitarem o diálogo entre áreas estratégicas podem ser identificadas como manobras geopolíticas.

É recorrente e verificável uma polissemia no debate acerca da construção dos indicadores. Trata-se de uma questão sensível a definição de variáveis, uma vez que sempre há interesses estruturantes. Portanto, sugere-se uma profunda imersão para poder escolher quais Indicadores serão utilizados para balizar as estratégias de atuação em cada situação que se apresenta.



# IN SEARCH OF SUSTAINABILITY

## A study on the contributions of Sustainable Development Indicators

Heitor Paulo Pinheiro<sup>1</sup>  
Wagner de Deus Mateus<sup>2</sup>

**Abstract:** The implementation of Sustainable Development Indicators can demonstrate the realities of governments and states in relation to the environment. This is due to the geopolitical structures of the information domain and the ways of doing science for the planet. Going into the experiences of authors, making a speech that compares and indicates new ways of using these tools, this work aims to make a brief analysis on the applicability of indicators and their ways of implementation. Finally, in a fair or geopolitical way adapted to the current scenario, the indicators form pillars for maintaining the environment and natural dynamics on planet Earth.

**Keywords:** Indicators, Geopolitics, Environment and Realities.

### INTRODUCTION

It is a fact that the debates on the environmental issue were and are of little impact, since not all countries make part of the so-called “United” Nations, agreeing that there is a need for a reduction in the emissions of toxic gases, especially those that cause the greenhouse effect. And when we do a time regression exercise, we will notice that there was a period of dormancy in history when the environmental problem and with Holzer (2005) the precursor of this discussion, was the environmentalist George Perkins Marsh, who when publishing the book *Man and Nature: Physical Geography as Modified by Human Action* in 1864 presented the changes in “nature” caused by human activities as something irreversible, a loss to the environment.

There is no denying that the perception of environmental problems came late, and that at the time when George Perkins wrote his work, the changes in the environment were the result of the Industrial Revolution, which was booming, mainly represented by the search for raw materials in different parts of the world, pollution certainly existed, but not at the current ratio, not to mention that the levels of toxic gases in the atmosphere were low.

So we can say that at that time, growth was the road that would lead us to a life in a modern world, with more comfort, more infrastructure, less illnesses, more leisure, everything we wanted would be at the touch of a button. Time has passed, and we do experience some comfort, but at what price? wanted would be the distance of the touch in button. Time has passed, and we do experience some comfort, but at what price?

This discussion to find out who really pays the price for the comfort of a few is the subject of a viral video documentary entitled *The Story of Stuff*. From the video, we can see that the victims are precisely those who do not depend on the technological devices that provide comfort. For while an American family owns a plethora of home appliances, automobiles, a variety of foods, another family in villages in Asia, Latin America or Africa has to survive from the spoils of the exploitation of natural resources by multinational companies and they lose much more than the resources, they lose their dignity, culture, traditions, identities, thus losing their history.

And there are still others who say that these secular, millennial people who live there are the reason for the delay in growth and development. But,

<sup>1</sup>Bachelor of Geography from the Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Master in Environmental Sciences and Sustainability in the Amazon (CCA / UFAM).

<sup>2</sup>PhD in Environmental Sciences and Sustainability in the Amazon (PPG-CASA) at the Universidade Federal do Amazonas (UFAM) in the line of research Socioenvironmental Dynamics. Master in Science Education in the Amazon (PPGEEC) from the Universidade do Estado do Amazonas (UEA) in the research line Science Education and Scientific Dissemination (2013). Graduated in the Degree Course in Natural Sciences at the Universidade Federal do Amazonas (2011).

are there really those who say that it is developed and in practice is really developed? Or is it just growth? And in this cloudy sky, where is it possible to find declared sustainable development? And if we start from the premise of its existence, how can we perceive, measure, indicate who in this web of life is developing sustainably?

These are questions that populate the current scenario, a moment in which environmental issues, transversal themes that are obligatorily discussed by different fields of knowledge, but especially by Environmental Sciences, seek in these dialogues something common.

In the middle of this context, this paper aims to discuss the process of idealization, construction, functionality and the contributions of sustainable development indicators in measuring sustainability, its controversies and polysemy today. It is, therefore, an essay involving the sustainability triad, indicators and sustainable development based on an initial bibliographic survey, records of scientific articles, books and chapters and through content analysis to create articulations that were proposed in previous lines.

### **SUSTAINABLE DEVELOPMENT: WHAT IS IT, AND WHAT IS IT NOT?**

From the readings in Sachs (2002), Daly (2004), Barbosa (2008), Veiga (2008), Matoso (2010), Nascimento (2012a, 2012b) and Romeiro (2012) it is possible to assert that the discussion on the theme Sustainable Development (SD) comes from the World Commission on Environment and Development (CMMAD), more specifically from the 1987 report built by the then Norwegian Prime Minister Gro Harlem Brundtland entitled *Our common future* which was also known as the Brundtland Report.

However, there are authors such as Bellen (2004), Stahel (1994) who consider the 1970s the beginning of the emergence of the notion of SD, and it is worth highlighting the year 1972, because on this occasion the United Nations Economic and Social Council (Ecosoc) held the Stockholm Conference thus formalizing discussions on the environmental issue. In fact, this event is a milestone for the discussion of environmental problems, because in itself it highlighted the situation that the planet and human civilization were in.

Another source that reinforced this episode came from the group formed by scientists, artists, thinkers and other personalities of the time who met and called themselves Club of Rome, the contribution of this group was precisely the publication enti-

tled "Limits of Growth" (1972) warning about consequences of economic growth and the collapse that this could bring. The contributions of the discussions in Stockholm crystallized the need to address the environmental issue not merely for its natural aspect, but to include in this the social dimension that would give rise to the publication "Only one Earth" (1973).

And even with this inaccuracy regarding the origins of the term SD and regardless of this discussion, the publication of the Brundtland Report (1987) is credited with the notion of the SD, referring to the development that satisfies the present needs, without compromising the capacity of future generations of supply your own needs. And even reaching its 30 years, this definition is still in the process of construction, it is, therefore, a polysemic discussion which suggests a field of dispute as cites Nascimento (2012a), recalling in this case the category created by Pierre Bourdieu (1983, 1996), in which there are multiple discourses that are sometimes opposed, sometimes complement each other.

The environmental problem unveiled in 1972 is a benchmark not only for instigating the most popular sectors of society, but also for institutional engagement based on the creation of bodies focused on this specific theme or also as works in the sense of the report "For a common future" (1987), as well as the diversification of new spaces for debates such as ECO 92, which, even though it did not propose a change in the production methods and economic model, provided a significant advance in the area of Environmental Education and I quote here the Treaty and the Charter aimed at to this topic, as well as Agenda 21.

Even though the movements and events promoted in this period have not managed to achieve their proposed objectives, only the intention and predisposition of many to show this problematic reality can be considered as an advance, as well as the understanding of the inseparability of Sciences to deal with environmental issues especially in the search for sustainability from the SD.

The contradictions about the expression SD start from the distinction between growth and development. In the search for an explanation, Daly (2004, p.198), mentions that "to grow means to naturally increase in size by adding material through assimilation or addition. Developing means expanding or realizing the potentials of; gradually bring it to a more complete state". Therefore, according to Daly (2004) the use of the term sustainable development, only makes sense when it comes to an economy ba-



sed on development without growth, that is, without expansion, without accumulation and depletion of natural resources.

In this sense, for Cavalcanti (2012, p.36) “there can only be development that is sustainable. Because if it is unsustainable, it will end. [...] Sustainable development is one that lasts”. Therefore, when we choose the term development, we are envisioning the possible changes that can happen with the increase in the conscious use of resources, obeying the limit or the support capacity of the environment, as well as encouraging mitigation in the environment.

To better illustrate the proposal that underlies the SD, Nascimento (2012b) explains that it has three dimensions: environmental, economic and social. Likewise, Barbosa (2008) mentions that the SD must be a consequence of the involvement of these dimensions.

The environmental dimension is perceived “as a subsystem of the natural environment” (NASCIMENTO, p.55, 2012b) from which production and consumption must obey the limits and ensure that ecosystems can maintain their resilience.

In the economic dimension, Nascimento (2012b) mentions the eco-efficiency that, based on technological innovations, would lead us to leave the fossil cycle of energy and thus expand the dematerialization of the economy. The third dimension, the social dimension, deals with equity, as well as social justice, in which, according to the author, “citizens have the minimum necessary for a dignified life and that no one absorbs goods, natural and energy resources that are harmful to others”(NASCIMENTO, 2012b, p.56).

But can only these three dimensions be able to structure the SD? Nascimento (2012a) believes that no, because for this author, other dimensions must be included in order to provide an integral and systemic understanding and in his discussions, he adds the political and cultural dimensions in order to highlight the behaviors and values intrinsic to human practices, as well as conflicts of interest and ideologies. In this way Veiga (2008) talks about development as a process aimed at the possibility of expanding human capacities so that we can live full and creative lives. These are the capacities that can be evidenced when living sustainably, that is, sustainability.

#### **SUSTAINABILITY: FIELD OR VALUE?**

In the lines above, we started the discussion evidenced by Nascimento (2012a) when characterizing sustainability as a field of dispute, but in addition

to presenting this position, we will seek to make a parallel with other perspectives, and for that we are based on Veiga (2008), as he considers sustainability as a value, as well as ethics or democracy.

When discussing the notion of sustainability Veiga (2010, p.39) mentions that “in almost all areas of knowledge, they must have their roots in the reflections of two disciplines considered scientific: ecology and economics”. The author also presents concepts related to this term such as “resilience”, that is, the capacity that a system has to face disturbances and still maintain its functions and structure, in this way “an ecosystem is sustained if it remains resilient, however distant that is in the imaginary balance” (VEIGA, 2010, p.39). And it is precisely the notion of a place’s biocapacity with the pressures to which it is subjected, by the increase in the consumption of energy and matter, by human societies and their resulting pollutions, that gave basis to the formulation of the sustainability indicator called Ecological Footprint, which will be discussed next.

Thus, sustainability from the perspective of Veiga (2008) refers primarily to the ethical issue, so it is commendable that the idea of sustainability has acquired such importance in the last twenty years, even though it cannot be understood as a scientific concept and with this we can affirm that “sustainability is not, never will be, a notion of a precise, discrete, analytical or arithmetic nature, as any positivist would like it to be” (VEIGA, 2008, p.165).

Veiga (2010, p.40) for believing in sustainability as a value, the author makes it clear that “a value is never a notion that can be well defined, even if the recognition of concrete situations in which it was contradicted is unanimous.” This is because there is no logic to defend sustainability against inherent abuses, because what is perceived is the trivialization of sustainable thinking, which only complicates its understanding even more.

Thus, sustainability as an action, process or relative objective to sustainable development does not have a clarification about what it really can be and it is in this scenario that Nascimento (2012a, p.416) affirms that the issues surrounding sustainability are no longer mere concepts, a notion or value, to become “a dispute arena with its own objects, agents and rules”.

An sand in the field sense, a category named by Pierre Bourdieu (1996, 1983). And because it is a field, the field of sustainability, there was thus an establishment of criteria and requirements to enter it. Nascimento (2012a) mentions that to join, it is necessary beforehand that there is a sharing of some



common ideas, among them, and the first is to recognize that there is an imminent threat that can be characterized as the extinction of the planet, of life, of human beings or then that of the conditions that allow life on Earth.

So the entry into this field is related to the acceptance and understanding of these ideas and based on this assumption, Nascimento (2012b) points out 3 uses for those who understand sustainability as a field. At first, it is possible to cite a better identification of the rules and logics about the debates that are developed around the future of humanity, as well as the possibility of comparing this clash with others, which mark other fields, and this in order to seek new perspectives for the same object.

It can also favor the understanding of the reasons for the clashes and their consequences, in order to better understand why they occur in a certain way and not in another. And finally, it provides the identification of its agents or actors, as well as the resources they have, and, in particular, to understand what this means. And because they are open to discussion, another characteristic has emerged, which is related to the existence of multiple discourses, opposing and complementing each other, that is, “polysemy is the greatest expression of this field of forces, which starts to condition positions and measures of governments, businessmen, politicians, social movements and multilateral organizations.” (2012a, p.51).

And in the option of being a value, a notion or a field of dispute, the truth is to affirm that sustainability is immersed in the discussions, not only of the economic or ecological dimension, it has now become a transversal theme and even though it is formed by multidiscourses yet thus, research and discussion is relevant so that, over time, there can be a more effective and concrete dialogue for those who are at the forefront of the debates. And, but that, it may be possible to identify who is more sustainable or not, because the greatest difficulty in adopting and legitimizing indicators in this area is precisely the noises that exist in this understanding of sustainability.

### **PATHWAYS TO SUSTAINABILITY**

In order not to go into the merit of the field or the value about sustainability, we base ourselves on Cavalcanti (1995, p.165) when he affirms that sustainability “means maintenance of the life support system; it means behavior in obedience to the laws of nature”. Which in fact makes our intention to discuss the indicators functionality of sustainability or

sustainable development a more credible task in terms of their practice and execution.

To discuss sustainability indicators (SUSI) is to review the history of sustainable development, and here we will make an excerpt that is more usual in these debates that starts right from Stockholm in 1972, culminating in ECO-92, passing through the Brundtland Report (1987) and others events during that period.

But it is from the United Nations Conference on Environment and Development in 1992 in the city of Rio de Janeiro and the formalization of the Global Agenda 21 with the contents of chapters 8 and 40 of this document that the marathon that is the construction of Sustainable Development Indicators and as pointed out by Malheiro, Philippi Jr and Coutinho (2008) started three stages divided between the years 1995 to 2000.

And they describe that between 1995 and 1996 the construction of the methodological files based on the structure occurred: driving force-state-response, a variant of the pressure-state-response model of the Organization for Economic Cooperation and Development published in 1994, as well as the driving force model -state-impact-response of the European Agency for formalized Environment in 1999. And in the second stage (96-98) the tests were carried out and in the phase from 1998 to 2000, the necessary adaptations were made to be reapplied. It is worth mentioning that this construction took place worldwide, and in the case of Brazil, it is worth noting that it is only in 2002 that the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) launches the first publication of sustainable development indicators, in parallel with the Brazilian Agenda 21, which is considered the National Plan for Sustainable Development.

A similar classification is proposed by Quiroga-Martinez (2003), where the author points out that those related to classical environmental indicators that did not incorporate interrelations between the components of a system (CO<sub>2</sub>, deforestation, erosion, water quality, as the first generation of indicators, among others), the second generation already matches indicators composed of four dimensions: economic, social, institutional and environmental. And in the third generation are the indicators that, since 1996, correspond to the synergistic and transversal ones, which simultaneously incorporate several attributes or dimensions of Sustainable Development.

The lines above are a brief historical outline that underlies the construction of sustainability indica-



tors that had a specific reality of the time as their operating environment, currently there are indicators that have greater complexity, as they include a diversity of variables, both economic and environmental, social, cultural and institutional.

But what are sustainability or sustainable development indicators? To get into the merit of this discussion, we take the Latin term *indicare* based on what it means to highlight, to reveal something. Unlike the notion of valuation, as the indicators only have the ability to point out or identify the level of sustainability of a given location.

Thus, Magalhães Júnior (2007) mentions that it is about quantitative monitoring information, which can be something punctual or evolutionary. Other characteristics pointed out by the author are its quantitative character resulting from the union of at least two primary variables (spatial, temporal, environmental information), to facilitate the understanding of phenomena, to increase communication between raw data and to adapt information to the language and local interests.

From this initial understanding, authors such as Silva, Selig and Morales (2012), Veiga (2008, 2009), Magalhães Júnior (2007) and Guimarães (1998) discuss the function of the indicators and in a way can be summarized as follows: instrument environmen-

tal management, democratization of knowledge, assessment of situations and actions, restoration of a management system, visualization of the past, current status and trends, perception of levels of satisfaction, spatial relevance (scope), warning the community about risks and trends in the development, constituting itself as a navigation chart about the future, as well as demonstrating the distance between the current situation of a society and its development objectives.

And in view of this diversity of functions, which in fact compromises the dialogue between the indicators, Veiga (2008, p.182) mentions “it is essential to understand that the existing indexes and indicators already play a fundamental role in the relations of inspection and pressure that environmental entities should exercise on governments and international organizations”.

In order to present the functioning of the indicators, Magalhães Júnior (2007) addresses how the structure organizes the procedures.

\* Organization and structures of indicators  
Indices (significance)

SIMPLIFICATION

Indicators to analyze

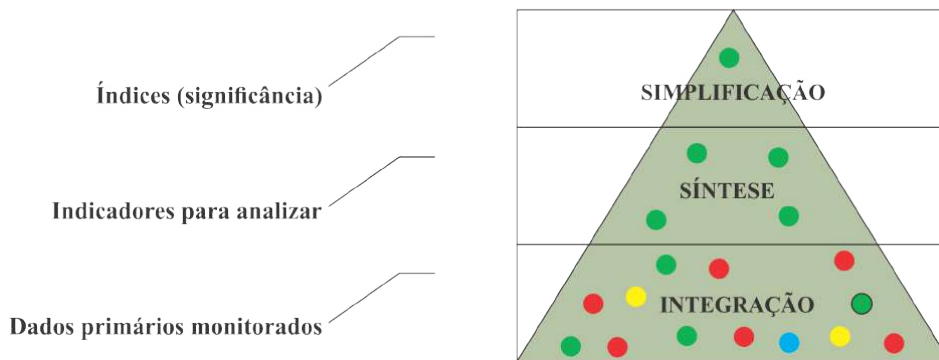
Primary data monitored

SYNTHESIS

INTEGRATION

Figure 1. Organization of indicators

Organização e estruturas dos indicadores<sup>2</sup>



At the base of the pyramid we find data that can come from countless sources in health, education, economics, culture and other sectors of society. In the second part there is the phase of the indicators that will be built from the integration of the data, it is, therefore, a synthesis of data and in this way we can simplify the indicators and thus reach the indexes. In this pyramid, what is noticeable are the terms indexes and indicators that can transmit some confusion, and, therefore, we are based on Si-

che et. al (2007) to better discuss this situation. For the author, the index can serve as an instrument for decision making and forecasting and the indicator term is a parameter selected and considered separately or in combination with others to reflect on the conditions of the system under analysis.

**Today's sustainability indicators**

In a survey carried out by Bellen (2004), 18 different methods were accounted (Figure 2)

Figure 2. Sustainability Indicators.

PSR (Pressure State/Response)	OECD - Organization for Economic Cooperation and Development
DSR (Driving-Force State Response)	UN/CSD - United Nation Commission on Sustainable Development
GPI (Genuine Progress Indicator)	Cobb
HDI (Human Development Index)	UNDP - United Nation Development Programme Wuppertal Institut - Alemanha
MPIS (Material Input per Service)	International Institut for Sustainable Development - Canadá
DS (Dashboard of Sustainability)	Wackermagel and Ress
EFM (Ecological Footprint Model)	IUCN - Prescott-Allen
BS (Barometer of Sustainability)	Bossel - Kasel University
SBO (System Basic Orientors)	(World Bank)
Wealth of Nations	United Nation Statistical Division
SEEA (System of Integrating Environment and Economic)	Human/Ecosystem Approach - Canadá
NRTEE (National Round Table on the Environment and Economy)	Holanda
PPI (Policy Performance Indicator)	US President Council on Sustainable Development Indicator Set
IWGSD (Interagency Working Group on Sustainable Development Indicator)	WBCSD (World Business Council on Sustainable Development)
EE - Eco Efficiency)	Institut of Chemical Engineering - Graz University
SPI (Sustainable Process Index)	Eurostat
EIP (European Indices Project)	World Economic Forum
ESI (Environmental Sustainability Index)	

Source: Bellen (2004)

This list presented by Bellen (2004) shows that there is no consensus between which indicator is more effective and in this regard Veiga (2009, p.421) mentions that “despite the unanimous recognition of the crucial role that may come playing the socio-environmental indicators, there has not even been the minimum convergence that would be necessary for some (or some) of them to be legitimized”. And according to this author “there are now four environmental sustainability indexes with wide global visibility” (VEIGA, p.425, 2009). They are Ecological Footprint, Sustainability Index, Environmental Performance Index and Living Planeta Index.

The Ecological Footprint Footprint (measuring the human impact per capita on the environment) is an index that has been used by the World Wide Fund for Nature (WWF) since 1998 that compares countries in relation to the average biocapacity of the planet, as with their specific biocapacity, two indicators of ecological balance (all in global hectares), that is, it measures the pressure that humanity is exerting on the biosphere, represented by the biologically productive area (both terrestrial and maritime) that would be necessary for the provision of natural resources used and for the assimilation of tailings.

As for this indicator, Tayra and Ribeiro (2006) mention that one of the findings is that the degree of exploitation of natural resources and production of tailings depends to a large extent on the consumption patterns of societies.

The calculation of the ecological footprint (which divides the total area of productive land on Earth by the world population) provides the value of 1.9 ha per capita (including the use of the oceans shared by more than 30 million species) the world average of the footprint it is almost 40% unsustainable, that is, they are already in ecological deficit (VEIGA, 2009).

In this context Veiga (2009) explains what must be considered is that the ecological footprint varies with respect to the size of the population, the average consumption per person, the intensity of use of resources and also the capacity of man to build devices to reuse resources and to treat the residues and process wastes, an aspect not addressed in the methodology and in this way, the methodology is very useful to pay attention to the intensity of the use of the planet’s natural resources, which it does, for its authors, in a conservative way.

Another index that is also linked and developed by WWF is called the Living Planet Index on the state of biodiversity, it is a measure of the health of global ecosystems and biodiversity, based on data that show changes over time in the world in the state of the forests (natural cover all over the world), freshwater species and population of marine ecosystems. It is an attempt to quantify the extent and severity of biodiversity loss.

The other indicators have been supported by The World Economic Forum since 2002 and are classified as synthetic (VEIGA, 2009). The first is the Environmental Sustainability Index or ISA (ESI - Environmental Sustainability Index) created in 2001 by members of Yale and Columbia Universities (USA) and condenses 22 environmental indicators ranging from air quality, waste reduction, to protection of international common goods.

And according to Veiga (2009) they involve five dimensions: environmental systems (biotic and abiotic), stresses (critical and exorbitant level of pollution and exploitation), human vulnerability (nutritional situation and diseases related to the environment), social and institutional capacity ( socio-institutional capacity to deal with environmental problems and challenges) and global responsibility (international cooperation efforts and schemes representative of global responsibility).



The Environmental Performance Index (EPI) is centered on two broad protection objectives: (a) reducing environmental stresses on human health, and (b) promoting ecosystemic vitality and consistent management of natural resources. It uses sixteen variables related to six types of well-established policies: Environmental Health, Air Quality, Water Resources, Productive Natural Resources, Biodiversity and Habitat, and Energy. Veiga (2009) when comparing the indicators listed here explains that it is evident that those of the WEF (IDA and IDA) tend to be much more favorable to a good assessment of the richest and most developed countries, while exactly the opposite occurs with the WWF (Footprint and Planet).

### **THE POLYSEMIA OF INDICATORS**

The polysemy used here arises from the perception that there is a difficulty in finding or creating indicators that serve to understand how the environment is actually being modified by human actions, due to the fact that there is no communication between the agents involved in this process. And for Veiga (2009, p.424) there are other obstacles in the definition of use, because “the problem is that indicators developed by some individuals (university professors, researchers or consultants) cannot be compared to those that have already been assumed by international organizations of great prestige in environmental matters”.

Fundamentally, the indicators are ways of legitimizing and / or proving in a political way the actions taken by governments and companies. On the one hand, this type of tool may or may not represent reality and, on the other hand, it would serve as something fundamental for the analysis of the impacts created by the form of human occupation. There are indicators where, depending on their origin, functionality and objective, they can characterize false and non-existent dynamics in the studied environment. An indicator is the reflection of its function and its financier, serving as evidence, many times, to legitimize actions already carried out, represen-

ting that their impacts were beneficial or not for the environment.

Sustainability indicators have been in use for some time, however, there is a need to implement forms of analysis that differentiate spaces and can be used in different parts of the world, regardless of language, level of development and culture. Understand that this tool will be something that will awaken the importance of the human being in the maintenance of life, where, each individual will understand that with small actions it is possible to improve the environment in which he lives.

Therefore, a more in-depth study of the importance of these indicators is necessary and that if they are applied correctly, with an analysis that avoids geopolitical disputes, targeting those genuinely interested in maintaining the environment, it will be possible to see changes in habits and situation human. Studies on sustainability should cease to serve the few and serve the many as a new form of coexistence with nature and the planet's own dynamics, respecting the resilience and support capacity of this culture medium suitable for human life.

### **FINAL CONSIDERATIONS**

Although brief, this analysis demonstrates that, in fact, IDS can assist and guide the definition of public policies for environmental management and balance the relationship with environmental and biotic factors. It is also noticed that both the Sustainability and Sustainable Development Indicators, in addition to democratizing information and facilitating dialogue between strategic areas, can be identified as geopolitical maneuvers.

There is a recurring and verifiable polysemy in the debate about the construction of the indicators. It is a sensitive issue to define variables, since there are always structuring interests. Therefore, a deep immersion is suggested in order to be able to choose which Indicators will be used to guide the action strategies in each situation that presents itself.



## EN BUSCA DE LA SOSTENIBILIDAD

### Un estudio sobre las contribuciones de los indicadores de desarrollo sostenible

Heitor Paulo Pinheiro<sup>1</sup>  
Wagner de Deus Mateus<sup>2</sup>

**Resumen:** La implementación de Indicadores de Desarrollo Sostenible puede demostrar las realidades de gobiernos y estados en relación con el medio ambiente. Esto se debe a las estructuras geopolíticas de dominar la información y las formas de hacer ciencia en todo el planeta. Adentrarse en las experiencias de los autores, realizar un discurso que compare e indique nuevas formas de utilizar estas herramientas, este trabajo tiene como objetivo hacer un breve análisis sobre la aplicabilidad de los indicadores y sus formas de implementación. Finalmente, de manera justa o geopolítica adaptada al escenario actual, los indicadores forman pilares para el mantenimiento del medio ambiente y la dinámica natural en el planeta Tierra.

**Palabras claves:** Indicadores, Geopolítica, Medio Ambiente y Realidades

#### Introducción

Es un hecho que los debates acerca del cuestionamiento ambiental fueron y son pocos impactantes, pues no son todos los países que integran la dicha Organización de las Naciones “Unidas” corroborando que hay necesidad de una reducción de las emisiones de gases tóxicos, en especial los que causan el efecto estufa. Haciendo un ejercicio de regresión temporal percibiremos que hubo en la historia un período de entumecimiento cuando el problema ambiental y con Holzer (2005) el precursor de esta discusión, fue el ambientalista George Perkins Marsh, que al publicar el libro *Man and Nature: Physical Geography as Modified by Human Action* en 1864 presentó las modificaciones de la “naturaleza” ocasionadas por las actividades humanas como algo irreversible, una pérdida al ambiente.

No se puede negar que la percepción de los problemas ambientales llegó tarde, y que en el momento en que George Perkins escribió su obra, los cambios en el ambiente fueron el resultado de la Revolución Industrial, que estaba en auge, representada principalmente por la búsqueda de materias primas. en diferentes partes del mundo, ciertamente

existía contaminación, pero no en la proporción actual, sin mencionar que los niveles de gases tóxicos en la atmósfera eran bajos.

Entonces podemos decir que en ese momento, el crecimiento era el camino que nos llevaría a una vida en un mundo moderno, con más comodidades, más infraestructura, menos enfermedades, más ocio, todo lo que queríamos estaría con solo tocar un botón. Ha pasado el tiempo, y sí experimentamos algo de comodidad, pero ¿a qué precio? Lo que se desea sería la distancia del botón táctil. Ha pasado el tiempo y experimentamos algo de consuelo, pero ¿a qué precio?

Esta discusión para descubrir quién paga realmente el precio por la comodidad de unos pocos es el tema de un documental en video viral titulado *The Story of Stuff*. Del video, podemos ver que las víctimas son precisamente las que no dependen de los dispositivos tecnológicos que brindan comodidad. Porque mientras una familia estadounidense posee una plétora de electrodomésticos, automóviles, una variedad de alimentos, otra familia en aldeas de Asia, América Latina o África tiene que sobrevivir del botín de la explotación de los recur-

<sup>1</sup>Bachiller en Geografía por la Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Maestría en Ciencias Ambientales y Sostenibilidad en la Amazonía (CCA / UFAM).

<sup>2</sup>Doctorado en Ciencias Ambientales y Sustentabilidad en la Amazonía (PPG-CASA) de la Universidade Federal do Amazonas (UFAM) en la línea de investigación Dinámicas Socioambientales. Maestría en Educación Científica en la Amazonía (PPGEEC) de la Universidade do Estado do Amazonas (UEA) en la línea de investigación Educación Científica y Difusión Científica (2013). Egresado de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidade Federal do Amazonas (2011).



tos naturales por parte de empresas multinacionales y pierden mucho más que los recursos, ellos pierden su dignidad, cultura, tradiciones, identidades, perdiendo así su historia.

Y todavía hay otros que dicen que estas personas laicas y milenarias que viven allí son la razón del retraso en el crecimiento y el desarrollo. Pero, ¿hay realmente quienes dicen que está desarrollado y en la práctica está realmente desarrollado? ¿O es solo crecimiento? Y en este cielo nublado, ¿dónde se puede encontrar un desarrollo sostenible declarado? Y si partimos de la premisa de su existencia, ¿cómo podemos percibir, medir, indicar quién en este trama de vida se está desarrollando de manera sostenible?

Son preguntas que pueblan el escenario actual, un momento en el que los temas ambientales, temas transversales que son debatidos obligatoriamente por diferentes campos del conocimiento, pero especialmente por las Ciencias Ambientales, buscan en estos diálogos algo en común.

En medio de este contexto, este trabajo tiene como objetivo discutir el proceso de idealización, construcción, funcionalidad y los aportes de los indicadores de desarrollo sostenible en la medición de la sostenibilidad, sus controversias y polisemia en la actualidad. Se trata, por tanto, de un ensayo que involucra la tríada de sostenibilidad, indicadores y desarrollo sostenible a partir de un levantamiento bibliográfico inicial, registros de artículos científicos, libros y capítulos y mediante análisis de contenido para crear articulaciones que se propusieron en líneas anteriores.

### **Desarrollo sostenible: ¿Qué es y qué no es?**

De las lecturas de Sachs (2002), Daly (2004), Barbosa (2008), Veiga (2008), Matoso (2010), Nascimento (2012a, 2012b) y Romeiro (2012) es posible afirmar que la discusión sobre el tema Desarrollo Sostenible (SD) proviene de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD), más específicamente del informe de 1987 elaborado por la entonces Primera Ministra noruega Gro Harlem Brundtland titulado *Nuestro futuro común*, también conocido como Informe Brundtland. Sin embargo, hay autores como Bellen (2004), Stahel (1994) que consideran la década de 1970 como el comienzo del surgimiento de la noción de DS, y cabe destacar el año 1972, porque en esta ocasión la Organización de las Naciones Unidas Económica y Social. El Consejo (Ecosoc) celebró la Conferencia de Estocolmo formalizando así los

debates sobre el tema medioambiental. De hecho, este evento es un hito para la discusión de los problemas ambientales, porque en sí mismo resaltó la situación en la que se encontraban el planeta y la civilización humana.

Otra fuente que reforzó este episodio vino del grupo formado por científicos, artistas, pensadores y otras personalidades de la época que se conocieron y se hicieron llamar Club de Roma, el aporte de este grupo fue precisamente la publicación titulada “Límites del crecimiento” (1972) advirtiendo sobre las consecuencias del crecimiento económico y el colapso que esto podría traer. Los aportes de las discusiones en Estocolmo cristalizaron la necesidad de abordar el tema ambiental no solo por su aspecto natural, sino de incluir en este la dimensión social que daría lugar a la publicación “Solo una Tierra” (1973).

E incluso con esta inexactitud en cuanto a los orígenes del término DS e independientemente de esta discusión, a la publicación del Informe Brundtland (1987) se le atribuye la noción de DS, refiriéndose al desarrollo que satisface las necesidades actuales, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de suplir sus propias necesidades. E incluso llegando a sus 30 años, esta definición aún está en proceso de construcción, es, por tanto, una discusión polisémica que sugiere un campo de disputa como cita Nascimento (2012a), recordando en este caso la categoría creada por Pierre Bourdieu (1983, 1996), en el que hay múltiples discursos que a veces se contraponen, a veces se complementan.

La problemática ambiental develada en 1972 es un referente no solo para instigar a los sectores más populares de la sociedad, sino también para el compromiso institucional a partir de la creación de órganos enfocados en esta temática específica o también como obras en el sentido del informe “Por un futuro” (1987), así como la diversificación de nuevos espacios de debate como ECO 92, que si bien no proponía un cambio en los métodos de producción y modelo económico, supuso un avance significativo en el área de Educación Ambiental y cito aquí el Tratado y la Carta destinados a este tema, así como la Agenda 21.

Si bien los movimientos y eventos promovidos en este período no han logrado alcanzar los objetivos propuestos, solo se puede considerar como un avance la intención y predisposición de muchos de mostrar esta problemática realidad, así como la comprensión de la inseparabilidad de las Ciencias para abordar con temas ambientales especialmente en la búsqueda de la sustentabilidad desde la DS.

Las contradicciones sobre la expresión SD parten de la distinción entre crecimiento y desarrollo. En la búsqueda de una explicación, Daly (2004, p.198), menciona que “crecer significa aumentar naturalmente de tamaño agregando material por asimilación o adición. Desarrollar significa expandir o realizar el potencial de; gradualmente llevarlo a un estado más completo”. Por tanto, según Daly (2004) el uso del término desarrollo sostenible, solo tiene sentido cuando se trata de una economía basada en el desarrollo sin crecimiento, es decir, sin expansión, sin acumulación y sin agotamiento de los recursos naturales.

En este sentido, para Cavalcanti (2012, p. 36) “solo puede haber desarrollo que sea sustentable. Porque si es insostenible, terminará. [...] El desarrollo sostenible es el que dura”. Por tanto, cuando elegimos el término desarrollo, estamos vislumbrando los posibles cambios que pueden ocurrir con el aumento en el uso consciente de los recursos, obedeciendo al límite o la capacidad de soporte del entorno, así como fomentando la mitigación en el medio.

Para ilustrar mejor la propuesta que subyace al DS, Nascimento (2012b) explica que tiene tres dimensiones: ambiental, económica y social. Asimismo, Barbosa (2008) menciona que el DS debe ser consecuencia de la implicación de estas dimensiones.

La dimensión ambiental se percibe “como un subsistema del medio natural” (NASCIMENTO, p.55, 2012b) del cual la producción y el consumo deben obedecer los límites y asegurar que los ecosistemas puedan mantener su resiliencia.

En la dimensión económica, Nascimento (2012b) menciona la ecoeficiencia que, basada en las innovaciones tecnológicas, nos llevaría a dejar el ciclo fósil de la energía y así ampliar la desmaterialización de la economía. La tercera dimensión, la dimensión social, trata de la equidad, así como de la justicia social, en la que, según el autor, “los ciudadanos tienen lo mínimo necesario para una vida digna y que nadie absorbe bienes, recursos naturales y energéticos nocivos a otros ”(NASCIMENTO, 2012b, p. 56).

Pero, ¿sólo estas tres dimensiones pueden estructurar la DS? Nascimento (2012a) opina que no, porque para este autor se deben incluir otras dimensiones para brindar una comprensión integral y sistémica y en sus discusiones agrega las dimensiones políticas y culturales con el fin de resaltar los comportamientos y valores intrínsecos a las prácticas humanas, así como conflictos de intereses e ideo-

logías. De esta forma Veiga (2008) habla del desarrollo como un proceso dirigido a la posibilidad de ampliar las capacidades humanas para que podamos vivir una vida plena y creativa. Estas son las capacidades que se pueden evidenciar al vivir de manera sustentable, es decir, sustentabilidad.

### **Sostenibilidad: ¿Campo o valor?**

En las líneas anteriores, iniciamos la discusión que evidencia Nascimento (2012a) al caracterizar la sustentabilidad como un campo de disputa, pero además de presentar esta posición, buscaremos hacer un paralelo con otras perspectivas, y para eso nos basamos en Veiga (2008), ya que considera la sostenibilidad como un valor, así como la ética o la democracia.

Al discutir la noción de sostenibilidad Veiga (2010, p. 39) menciona que “en casi todas las áreas del conocimiento, deben tener sus raíces en las reflexiones de dos disciplinas consideradas científicas: la ecología y la economía”. El autor también presenta conceptos relacionados con este término como “resiliencia”, es decir, la capacidad que tiene un sistema para enfrentar perturbaciones y aún mantener sus funciones y estructura, de esta manera “un ecosistema se sustenta si se mantiene resiliente, por distante que sea eso está en el equilibrio imaginario” (VEIGA, 2010, p. 39). Y es precisamente la noción de biocapacidad de un lugar con las presiones a las que está sometido, por el aumento del consumo de energía y materia, por parte de las sociedades humanas y sus consiguientes contaminaciones, lo que dio base a la formulación del indicador de sostenibilidad denominado Huella ecológica, que se discutirá a continuación.

Así, la sostenibilidad desde la perspectiva de Veiga (2008) se refiere principalmente a la cuestión ética, por lo que es encomiable que la idea de sostenibilidad haya adquirido tanta importancia en los últimos veinte años, aunque no puede entenderse como un concepto científico y con ello podemos afirmar que “la sustentabilidad no es, nunca será, una noción de naturaleza precisa, discreta, analítica o aritmética, como a cualquier positivista le gustaría que fuera” (VEIGA, 2008, p. 165).

Veiga (2010, p. 40) por creer en la sostenibilidad como valor, el autor deja claro que “un valor nunca es una noción que se pueda definir bien, aunque el reconocimiento de situaciones concretas en las que se contradiga sea unánime”. Esto se debe a que no hay lógica para defender la sostenibilidad frente a los abusos inherentes, porque lo que se percibe es la



banalización del pensamiento sostenible, que solo complica aún más su comprensión.

Así, la sustentabilidad como acción, proceso u objetivo relativo del desarrollo sustentable no tiene una clarificación de lo que realmente puede ser y es en este escenario que Nascimento (2012a, p.416) afirma que los temas en torno a la sustentabilidad ya no son meras conceptos, una noción o un valor, para convertirse en “un campo de disputas con sus propios objetos, agentes y reglas”.

Una arena en el sentido de campo, categoría nombrada por Pierre Bourdieu (1996, 1983). Y por ser un campo, el campo de la sostenibilidad, se establecieron criterios y requisitos para entrar en él. Nascimento (2012a) menciona que para sumarse es necesario de antemano que se compartan algunas ideas comunes, entre ellas, y la primera es reconocer que existe una amenaza inminente que se puede caracterizar como la extinción del planeta, de la vida, de los seres humanos o luego la de las condiciones que permiten la vida en la Tierra.

Entonces la entrada en este campo está relacionada con la aceptación y comprensión de estas ideas y con base en este supuesto, Nascimento (2012b) señala 3 usos para quienes entienden la sostenibilidad como campo. En un primer momento, es posible citar una mejor identificación de las reglas y lógicas sobre los debates que se desarrollan en torno al futuro de la humanidad, así como la posibilidad de comparar este enfrentamiento con otros, que marcan otros campos, y esto con el fin de buscar nuevas perspectivas para el mismo objeto.

También puede favorecer la comprensión de los motivos de los enfrentamientos y sus consecuencias, con el fin de comprender mejor por qué ocurren de una determinada manera y no de otra. Y finalmente, proporciona la identificación de sus agentes o actores, así como de los recursos con los que cuentan y, en particular, para comprender qué significa esto. Y debido a que están abiertos a la discusión, ha surgido otra característica, que está relacionada con la existencia de múltiples discursos, que se oponen y complementan, es decir, “la polisemia es la máxima expresión de este campo de fuerzas, que comienza a condicionar posiciones y medidas de gobiernos, empresarios, políticos, movimientos sociales y organismos multilaterales”. (2012a, pág. 51).

Y en la opción de ser un valor, una noción o un campo de disputa, lo cierto es afirmar que la sostenibilidad está inmersa en las discusiones, no solo de la dimensión económica o ecológica, ahora se ha convertido en un tema transversal y a pesar de que, está formada por multidiscursos pero por ello, la in-

vestigación y la discusión es relevante para que, con el tiempo, pueda haber un diálogo más efectivo y concreto para quienes están en la vanguardia de los debates. Y, pero eso, puede ser posible identificar quién es más sostenible o no, porque la mayor dificultad para adoptar y legitimar indicadores en esta área son precisamente los ruidos que existen en esta comprensión de la sostenibilidad.

### **Caminos hacia la sostenibilidad**

Para no entrar en el mérito del campo o el valor de la sustentabilidad, nos basamos en Cavalcanti (1995, p.165) cuando afirma que sustentabilidad “significa mantenimiento del sistema de soporte vital; significa comportamiento en obediencia a las leyes de la naturaleza”. Lo que de hecho hace que nuestra intención de discutir la funcionalidad de los indicadores de sostenibilidad o desarrollo sostenible sea una tarea más creíble en términos de su práctica y ejecución.

Hablar de indicadores de sostenibilidad (SUSI) es repasar la historia del desarrollo sostenible, y aquí haremos un extracto que es más habitual en estos debates que se inicia desde Estocolmo en 1972, culminando en ECO-92, pasando por el Informe Brundtland (1987) y otros eventos durante ese período.

Pero es a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992 en la ciudad de Río de Janeiro y la formalización de la Agenda Global 21 con el contenido de los capítulos 8 y 40 de este documento que la maratón que es la construcción de Indicadores de Desarrollo Sostenible y como señalan Malheiro, Philippi Jr y Coutinho (2008) iniciaron tres etapas divididas entre los años 1995 a 2000.

Y describen que entre 1995 y 1996 se produjo la construcción de los archivos metodológicos a partir de la estructura: fuerza impulsora-estado-respuesta, variante del modelo presión-estado-respuesta de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos publicado en 1994, como así como el modelo de fuerza motriz -estado-impacto-respuesta de la Agencia Europea de Medio Ambiente formalizado en 1999. Y en la segunda etapa (96-98) se realizaron las pruebas y en la fase de 1998 a 2000 se realizaron las adaptaciones necesarias hecho para ser reemplazado. Cabe mencionar que esta construcción se llevó a cabo en todo el mundo, y en el caso de Brasil, cabe señalar que recién en 2002 el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) lanza la primera publicación de indicadores de desarrollo



sostenible, en paralelo. con la Agenda 21 de Brasil, que se considera el Plan Nacional de Desarrollo Sostenible.

Clasificación similar propone Quiroga-Martínez (2003), donde el autor señala que aquellos relacionados con indicadores ambientales clásicos que no incorporaron interrelaciones entre los componentes de un sistema (CO2, deforestación, erosión, calidad del agua, como primera generación de indicadores, entre otros), la segunda generación ya coincide con indicadores compuestos por cuatro dimensiones: económica, social, institucional y ambiental. Y en la tercera generación se encuentran los indicadores que, desde 1996, corresponden a los sinérgicos y transversales, que incorporan simultáneamente varios atributos o dimensiones del Desarrollo Sostenible.

Las líneas anteriores son un breve esbozo histórico que subyace en la construcción de indicadores de sustentabilidad que tenían una realidad específica de la época como su entorno operativo, actualmente existen indicadores que tienen mayor complejidad, ya que incluyen diversidad de variables, tanto económicas como ambientales, social, cultural e institucional.

Pero, ¿qué son los indicadores de sostenibilidad o desarrollo sostenible? Para inserirnos en el mérito de esta discusión, tomamos el término latino *indicare* basándonos en lo que significa resaltar, revelar algo. A diferencia de la noción de valoración, ya que los indicadores solo tienen la capacidad de señalar o identificar el nivel de sostenibilidad de una ubicación determinada.

Así, Magalhães Júnior (2007) menciona que se trata de información de seguimiento cuantitativa, que puede ser algo puntual o evolutiva. Otras características señaladas por el autor son su carácter

cuantitativo resultante de la unión de al menos dos variables primarias (información espacial, temporal, ambiental), para facilitar la comprensión de los fenómenos, para incrementar la comunicación entre datos brutos y para adaptar la información al lenguaje e intereses locales.

A partir de esta comprensión inicial, autores como Silva, Selig y Morales (2012), Veiga (2008, 2009), Magalhães Júnior (2007) y Guimarães (1998) discuten la función de los indicadores y de alguna manera se pueden resumir de la siguiente manera: instrumento de gestión ambiental, democratización del conocimiento, evaluación de situaciones y acciones, restauración de un sistema de gestión, visualización del pasado, estado actual y tendencias, percepción de niveles de satisfacción, relevancia espacial (alcance), alerta a la comunidad sobre riesgos y tendencias en el desarrollo, constituyéndose como una carta de navegación sobre el futuro, así como demostrando la distancia entre la situación actual de una sociedad y sus objetivos de desarrollo.

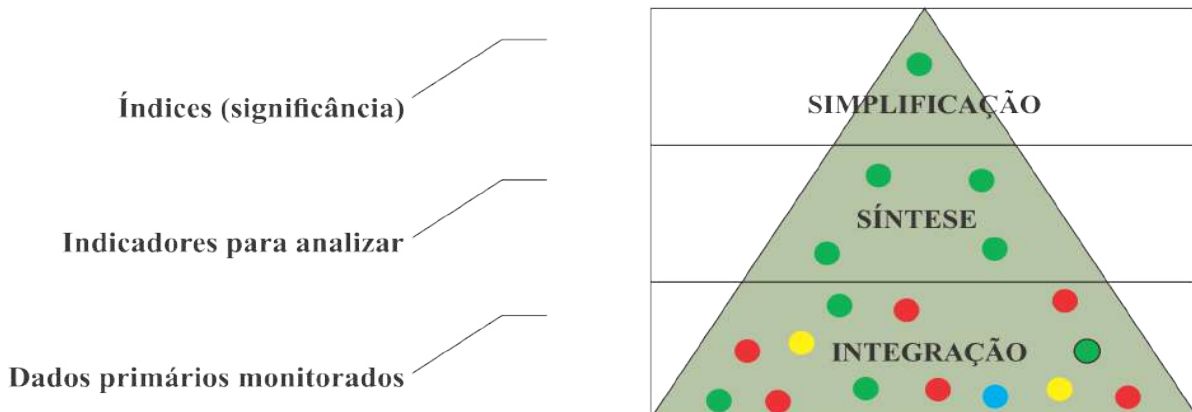
Y ante esta diversidad de funciones, que de hecho compromete el diálogo entre los indicadores, Veiga (2008, p.182) menciona “es fundamental entender que los índices e indicadores existentes ya juegan un papel fundamental en las relaciones de inspección y presión que las entidades ambientales deben ejercer sobre gobiernos y organismos internacionales”.

Para presentar el funcionamiento de los indicadores, Magalhães Júnior (2007) aborda cómo la estructura organiza los procedimientos.

\* Organización y estructuras de indicadores  
Índices (significancia) SIMPLIFICACIÓN  
Indicadores para analizar SÍNTESES  
datos primarios monitorizados INTEGRACIÓN

Figure 1. Organization of indicators

## Organização e estruturas dos indicadores<sup>2</sup>



En la base de la pirámide encontramos datos que pueden provenir de innumerables fuentes en salud, educación, economía, cultura y otros sectores de la sociedad. En la segunda parte se encuentra la fase de los indicadores que se construirá a partir de la integración de los datos, es, por tanto, una síntesis de datos y de esta forma podemos simplificar los indicadores y así llegar a los índices. En esta pirámide, lo que se nota son los términos índices e indicadores que pueden transmitir cierta confusión, por lo que nos basamos en Siche et. al (2007) para

discutir mejor esta situación. Para el autor, el índice puede servir como un instrumento para la toma de decisiones y el pronóstico y el término indicador es un parámetro seleccionado y considerado por separado o en combinación con otros para reflejar las condiciones del sistema bajo análisis.

### Indicadores de sostenibilidad de hoy

En una encuesta realizada por Bellen (2004), se contabilizaron 18 métodos diferentes (Figura 2)

Figure 2. Sustainability Indicators.

PSR (Pressure State/Response)	OECD - Organization for Economic Cooperation and Development
DSR (Driving-Force State Response)	UN/CSD - United Nation Commission on Sustainable Development
GPI (Genuine Progress Indicator)	Cobb
HDI (Human Development Index)	UNDP - United Nation Development Programme Wuppertal Institut - Alemanha
MPIS (Material Input per Service)	International Institut for Sustainable Development - Canadá
DS (Dashboard of Sustainability)	Wackermagel and Ress
EFM (Ecological Footprint Model)	IUCN - Prescott-Allen
BS (Barometer of Sustainability)	Bossel - Kassel University
SBO (System Basic Orientors)	(World Bank)
Wealth of Nations	United Nation Statistical Division
SEEA (System of Integrating Environment and Economic)	Human/Ecosystem Approach - Canadá
NRTEE (National Round Table on the Environment and Economy)	Holanda
PPI (Policy Performance Indicator)	US President Council on Sustainable Development Indicator Set
IWGSD (Interagency Working Group on Sustainable Development Indicator)	WBCSD (World Business Council on Sustainable Development)
EE - Eco Efficiency)	Institut of Chemical Engineering - Graz University
SPI (Sustainable Process Index)	Eurostat
EIP (European Indices Project)	World Economic Forum
ESI (Environmental Sustainability Index)	

Source: Bellen (2004)

Esta lista presentada por Bellen (2004) muestra que no existe consenso entre qué indicador es más efectivo y al respecto Veiga (2009, p.421) menciona que “a pesar del reconocimiento unánime del papel crucial que pueden llegar a jugar los indicadores socioambientales, ni siquiera ha habido la mínima convergencia que sería necesaria para que algunos (o algunos) de ellos se legitimen”. Y según este autor “existen ahora cuatro índices de sostenibilidad ambiental con amplia visibilidad global” (VEIGA, p.425, 2009). Son Huella Ecológica, Índice de Sostenibilidad, Índice de Desempeño Ambiental e Índice Planeta Vivo.

La Huella Ecológica o Ecological Footprint (que mide el impacto humano per cápita en el medio ambiente) es un índice que ha sido utilizado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) desde 1998 que compara países en relación con la biocapacidad promedio del planeta, como con su biocapacidad específica, dos indicadores de equilibrio ecológico (todos en hectáreas globales), es decir, mide la presión que la humanidad está ejerciendo sobre la biosfera, representada por el área biológicamente productiva (tanto terrestre como marítima) que sería necesaria para la provisión de los recursos naturales utilizados y para la asimilación de relaves.

En cuanto a este indicador, Tayra y Ribeiro (2006) mencionan que uno de los hallazgos es que el grado

de explotación de los recursos naturales y producción de relaves depende en gran medida de los patrones de consumo de las sociedades.

El cálculo de la huella ecológica (que divide el área total de tierra productiva en la Tierra por la población mundial) proporciona el valor de 1.9 ha per cápita (incluido el uso de los océanos compartido por más de 30 millones de especies) el promedio mundial de la huella es casi un 40% insostenible, es decir, ya están en déficit ecológico (VEIGA, 2009).

En este contexto Veiga (2009) explica que lo que se debe considerar es que la huella ecológica varía con respecto al tamaño de la población, el consumo promedio por persona, la intensidad de uso de los recursos y también la capacidad del hombre para construir dispositivos para reutilizar recursos y para el tratamiento de los residuos y desechos de proceso, aspecto no abordado en la metodología y de esta manera, la metodología es muy útil para prestar atención a la intensidad del uso de los recursos naturales del planeta, lo cual sí, para sus autores, de forma conservadora.

Otro índice que también está vinculado y desarrollado por WWF se llama Índice Planeta Vivo sobre el estado de la biodiversidad, es una medida de la salud de los ecosistemas globales y la biodiversidad, basada en datos que muestran cambios a lo largo

del tiempo en el mundo en el estado de los bosques (cobertura natural en todo el mundo), especies de agua dulce y población de ecosistemas marinos. Es un intento de cuantificar el alcance y la gravedad de la pérdida de biodiversidad.

Los otros indicadores han sido respaldados por el Foro Económico Mundial desde 2002 y se clasifican como sintéticos (VEIGA, 2009). El primero es el Índice de Sostenibilidad Ambiental o ISA (ESI - Índice de Sostenibilidad Ambiental) creado en 2001 por miembros de las Universidades de Yale y Columbia (EE. UU.) Y condensa 22 indicadores ambientales que van desde la calidad del aire, la reducción de desechos hasta la protección de bienes comunes internacionales.

Y según Veiga (2009) involucran cinco dimensiones: sistemas ambientales (bióticos y abióticos), estreses (nivel crítico y exorbitante de contaminación y explotación), vulnerabilidad humana (situación nutricional y enfermedades relacionadas con el ambiente), capacidad social e institucional (capacidad socioinstitucional para enfrentar problemas y desafíos ambientales) y responsabilidad global (esfuerzos y esquemas de cooperación internacional representativos de la responsabilidad global).

El Índice de Desempeño Ambiental (IDA) se centra en dos amplios objetivos de protección: (a) reducir las tensiones ambientales sobre la salud humana, y (b) promover la vitalidad ecosistémica y el manejo consistente de los recursos naturales. Utiliza dieciséis variables relacionadas con seis tipos de políticas bien establecidas: Salud Ambiental, Calidad del Aire, Recursos Hídricos, Recursos Naturales Productivos, Biodiversidad y Hábitat y Energía. Veiga (2009) al comparar los indicadores aquí enumerados explica que es evidente que los del WEF (IDA e IDA) tienden a ser mucho más favorables a una buena valoración de los países más ricos y desarrollados, mientras que exactamente lo contrario ocurre con los WWF (Huella y Planeta).

#### La polisemia de indicadores

La polisemia aquí empleada surge de la percepción de que existe una dificultad para encontrar o generar indicadores que sirvan para comprender cómo el medio ambiente está siendo realmente modificado por las acciones humanas, debido a que no existe comunicación entre los agentes involucrados en este proceso. Y para Veiga (2009, p. 424) existen otros obstáculos en la definición de uso, porque “el problema es que los indicadores desarrollados por algunos individuos (profesores universitarios, investigadores o consultores) no se pueden comparar

con los que ya han sido asumidos por organismos internacionales de gran prestigio en materia ambiental”.

Fundamentalmente, los indicadores son formas de legitimar y / o probar de manera política las acciones realizadas por gobiernos y empresas. Por un lado, este tipo de herramienta puede representar o no la realidad y, por otro lado, serviría como algo fundamental para el análisis de los impactos que genera la forma de ocupación humana. Existen indicadores, donde, según su origen, funcionalidad y objetivo, pueden caracterizar dinámicas falsas e inexistentes en el entorno estudiado. Un indicador es el reflejo de su función y su financiador, sirviendo de evidencia, muchas veces, para legitimar acciones ya realizadas, representando que sus impactos fueron beneficiosos o no para el medio ambiente.

Los indicadores de sostenibilidad se vienen utilizando desde hace algún tiempo, sin embargo, existe la necesidad de implementar formas de análisis que diferencien espacios y puedan ser utilizados en diferentes partes del mundo, independientemente del idioma, nivel de desarrollo y cultura. Entender que esta herramienta será algo que despertará la importancia del ser humano en el mantenimiento de la vida, donde, cada individuo comprenderá que con pequeñas acciones es posible mejorar el entorno en el que vive.

Por tanto, es necesario un estudio más a fondo de la importancia de estos indicadores y que si se aplican correctamente, con un análisis que evite disputas geopolíticas, apuntando a aquellos genuinamente interesados en mantener el medio ambiente, será posible ver cambios en los hábitos y situación humana. Los estudios sobre sostenibilidad deben dejar de servir a unos pocos y servir a muchos como una nueva forma de convivencia con la naturaleza y la propia dinámica del planeta, respetando la resiliencia y capacidad de sustento de este medio cultural apto para la vida humana.

#### Consideraciones finales

Aunque breve, este análisis demuestra que, de hecho, el IDS puede ayudar y orientar la definición de políticas públicas para la gestión ambiental y equilibrar la relación con los factores ambientales y bióticos. También se advierte que tanto los Indicadores de Sostenibilidad como de Desarrollo Sostenible, además de democratizar la información y facilitar el diálogo entre áreas estratégicas, pueden identificarse como maniobras geopolíticas.

Existe una polisemia recurrente y comprobable en el debate sobre la construcción de los indicadores.



Es un tema delicado definir variables, ya que siempre hay intereses estructurantes. Por ello, se sugiere una inmersión profunda para poder elegir

qué Indicadores se utilizarán para orientar las estrategias de acción en cada situación que se presente.

### Referências/References/Referencias

BARBOSA, G. S. O desafio do Desenvolvimento Sustentável. Revista Visões, n.4, v.1, Jan/Jun, 2008.  
 BELLEN, H. V. Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. Cadernos EBAPE.BR, v.II, n.1, Mar., 2004.  
 BOURDIEU, P. As regras da arte. Gênese e estrutura do campo literário. São Paulo, Cia. das Letras, 1996.

\_\_\_\_\_. Questões de sociologia. Rio de Janeiro, Marco Zero, 1983.

CAVALCANTI, C. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológico-econômica. Estudos Avançados, São Paulo, v.26, n.74, p.35-50, 2012.

\_\_\_\_\_. Sustentabilidade da economia: paradigmas alternativos de realização econômica, In: CAVALCANTI, C.. (Org.) Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez Editora, 1995. p.153-76

DALY, H. E. Crescimento Sustentável? Não, obrigado. Ambiente & Sociedade, v.7, n.2, p.197-201, jul./dez. 2004

GUIMARÃES, R. P. Aterrizando una Cometa: indicadores territoriales de sustentabilidad. Santiago do Chile: CEPAL/ILPES, 1998.

HOLZER, W. A. Geografia Cultural e a História: uma leitura a partir da obra de David Lowenthal. Revista Espaço e Cultura, Rio de Janeiro, nº. 19-20, p. 23-32, jan/dez, 2005.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI Jr, A.; COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 Nacional e Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: contexto brasileiro. Saúde Soc. São Paulo, v.17, n.1, p.7-20, 2008.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P. M. Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidades perspectivas para o Brasil a partir da Experiência Francesa. Bertrand Brasil, 2007

MATOSO, R. Cultura e Desenvolvimento Humano Sustentável. Cultura Viva, 2010. 133p.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da Sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. Estudos Avançados, São Paulo, v.26, n.74, p.51-64, 2012a.

\_\_\_\_\_. Sustentabilidade: o campo de disputa de nosso futuro civilizacional. In: LENA, P.; NASCIMENTO, E. P. (orgs). Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, prosperidade e decrescimento. Rio de Janeiro: Garamond, 2012b, 444p.

QUIROGA-MARTINEZ, R. Los indicadores de desarrollo sostenible: estado del arte. Curso-Taller Indicadores de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe. Santiago, sede de CEPAL, 2 al 6 de junio 2003.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. Estudos Avançados, v.26, n.74, p.65-92, 2012.

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 96p.

SILVA, A. W. L.; SELIG, P. M.; MORALES, A. B. T. Indicadores de sustentabilidade em processos de avaliação ambiental estratégica. Ambiente Sociedade, v.15, n.3, p.75-96, 2012.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus Indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. Ambiente & Sociedade, Campinas, v.10, n.2, p.137-148, jul.-dez., 2007.

STAHEL, A. W. Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis. In: CAVALCANTI, C. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. p.104-127, 1994.

TAYRA, F.; RIBEIRO, H. Modelos de sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências. Saúde e Sociedade, v.15, n.1, p.84-95, jan-abr, 2006.

VEIGA, J. E. Indicadores de Sustentabilidade. Estudos Avançados, São Paulo, v.24, n.68, p.39-53, 2010.

\_\_\_\_\_. Indicadores socioambientais: evolução e perspectivas. Revista de Economia Política, vol. 29, nº 4 (116), pp. 421-435, outubro-dezembro/2009.

\_\_\_\_\_. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI / Rio de Janeiro: Garamond, 2008 3º ed.



# Um novo olhar sobre a governança e a biodiversidade: Protocolo de Nagoia e a Repartição de Benefícios no Brasil

Maria Fernanda Nince Ferreira<sup>1</sup>

Maria Julia Martins Silva<sup>2</sup>

Marília Gabriela Gondim Rezende<sup>3</sup>

**Resumo:** A implantação de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável pode demonstrar a realidades de governos e Estados na relação com o ambiente. Isso deve-se as estruturas geopolíticas de domínio da informação e das formas de se fazer ciência pelo planeta. Adentrando nas experiências de autores, realizando um discurso que compara e indica novas formas de se utilizar estas ferramentas, este trabalho tem como objetivo fazer uma breve análise sobre a aplicabilidade de indicadores e suas formas de implantação. Por fim, de forma justa ou geopolítica adaptada ao cenário atual, os indicadores formam pilares para a manutenção do ambiente e das dinâmicas naturais no planeta terra.

**Palavras-chave:** Indicadores, Geopolítica, Ambiente e Realidades.

## Introdução

### Protocolo de Nagoia: sua história, sua importância

O ambiente está na pauta do dia nas discussões mundiais que envolvem negociações internacionais para regulamentação da bioprospecção e o acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais de um país. Muitas discordâncias perpassam exterioridades como soberania nacional, segurança alimentar, direitos de propriedade intelectual e política internacional (MARTINS; CRUZ & VASCONCELOS, 2020). Isso porque a biodiversidade, considerada um bem comum da humanidade, é fonte de matéria-prima para produtos, indústrias, biotecnologia, serviços e agropecuária, bem como para pesquisas científicas e suas inovações (HEINRICH et al., 2020). Buscam-se, então, salvaguardas para atingir um razoável equilíbrio e minimizar as assimetrias existentes entre países com diferenças marcantes em termos de desenvolvimento econômico e tecnológico por um lado e, em contraste, os países ricos em biodiversidade (CNI, 2014).

Assim, há mais de 20 anos, uma efervescência internacional acerca das discussões relacionadas à Conservação da Biodiversidade vem sendo tratadas e debatidas na Conferência das Nações Unidas so-

bre o Meio Ambiente Humano (Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB), estabelecida no ano de 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD).

A CDB congrega três objetivos: a conservação da diversidade biológica; a utilização sustentável dos seus componentes; e a repartição justa e equitativa dos benefícios resultantes da utilização dos recursos genéticos. As discussões sobre os temas envolvem a participação dos governos de diferentes países signatários, sociedade civil, terceiro setor e, internacionalmente, envolvem as agências da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), da Organização Mundial do Comércio (OMC) e da Organização Mundial do Trabalho (OIT) (OIT, 1989; BRASIL, 2004; 2019).

O tema Acesso e Repartição de Benefícios (ABS) entra em discussão oficialmente na pauta da Convenção sobre Diversidade Biológica durante a Conferência das Partes (COP 5), no ano 2000. Após mais dois anos de discussão, em 2002, com o objetivo de implantar o artigo 15 da CDB, o documento intitulado “Diretrizes de Bonn” foi a aprovado na COP 6. As Diretrizes de Bonn possuem caráter de orientar os países e seus governos a criar estratégias e legislações que viabilizem o acesso a recursos ge-

<sup>1</sup>Docente da Universidade de Brasília, Instituto de Biologia, Departamento de Genética e Morfologia (UnB/IB/GEM).

<sup>2</sup>Docente da Universidade de Brasília, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia (UnB/IB/ZOO).

<sup>3</sup>Docente da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Fundamentais e Desenvolvimento Agrícola (UFAM/FCA/DCFDA);



néticos e a repartição de benefícios nacionalmente. A CDB reconhece a autoridade dos países para determinar as formas de acesso aos recursos genéticos como parte de seus direitos soberanos sobre os recursos naturais em sua jurisdição.

Nada obstante, considera que os recursos genéticos ou biológicos são fundamentais para a garantia da qualidade ambiental, além do desenvolvimento econômico e social. Assim, surgiram inúmeros conflitos de interesses entre países e inúmeras dificuldades de implementação à frente desse reconhecimento. Então, durante a reunião da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (World Summit on Sustainable Development, 2002), os países foram convocados a negociar um Regime Internacional de Acesso a Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios (PRING, 2020). Em 2004, na COP 7, as Partes decidiram reconsiderar o tema em um Grupo de Trabalho, que tinha mandato, objetivo e prazo definidos: aprovar o Protocolo de Nagoia (PN) durante a COP 10 (2010).

Com o Protocolo de Nagoia, a CDB determina ainda que todas as partes devem tomar medidas legislativas, administrativas ou políticas, para que a utilização comercial dos recursos genéticos ocorra de forma justa e equitativa. O texto do Protocolo de Nagoia, de caráter vinculante, encontra-se em um tal nível de abrangência que permite diferentes modelos regulatórios para atender suas determinações. Reconheceu-se, dessa forma, a soberania dos países quanto aos seus recursos genéticos, e o direito de receber benefícios advindos do uso de componentes da biodiversidade originários de seus territórios.

No centro dos debates, se colocou a principiologia contratual contemporânea, destacando-se entres seus princípios norteadores a boa-fé objetiva, função social dos contratos, justiça contratual e autonomia privada, tendo por fundamento a solidariedade na busca de um melhor equilíbrio entre conceitos díspares sobre pagamentos justos e equitativos (MODENA, 2017). O PN estabelece um quadro regulatório de segurança jurídica transparente para que as partes implementem seus regimes nacionais. O reconhecimento crescente pelo sistema multilateral internacional representa um importante passo para a salvaguarda e a proteção dos direitos consuetudinários. Afora prevê a criação de um mecanismo de Intercâmbio de Informações, a instituição de Certificados Internacionais de Conformidade, bem como a possibilidade de criação de um Mecanismo Global Multilateral de Repartição de Benefícios.

O Protocolo de Nagoia considera em seus dispositivos que os mesmos não devem afetar a atuação

dos países signatários com outros acordos internacionais dos quais são participantes, havendo previsão de complementação, mas não de hierarquia. Os principais tratados em que há interface com o PN são: Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Agricultura e Alimentação (TIR-FAA); Convenção Internacional para Proteção de Novas Variedades de Plantas (UPOV); Tratado da Antártida; Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar; Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio (TRIPS); Regulamento Sanitário Internacional; OMPI (Organização Mundial de Propriedade Intelectual).

### Marco regulatório no Brasil

O Brasil ratificou a Convenção sobre Diversidade Biológica em março de 1998, por meio do Decreto Nº 2.519 (BRASIL, 1998) o que representou um importante avanço para conservação da sociobiodiversidade. A partir desse passo, o regime global juridicamente vinculante do Protocolo de Nagoia dirigiu o Brasil a aprovar normativas para regulamentar o acesso e a proteção ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, bem como garantir a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade do país (MMA; MMA, 2013; BRASIL, 2018).

O Estado Brasileiro regulamentou o acesso ao patrimônio genético por meio da Lei 13.123 de 20 de maio de 2015 (BRASIL, 2015; 2016). Apresentada como a lei doméstica que contempla as prerrogativas necessárias para implementação do Protocolo de Nagoia, a mesma representa um marco regulatório para a conservação e uso sustentável da Biodiversidade Brasileira, bem como dos resultados de pesquisas, desenvolvimento e inovação advindos da mesma.

A lei criou o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGen), que atua na coordenação da implementação e elaboração de políticas para a gestão do acesso ao conhecimento tradicional associado, ao patrimônio genético e ao processo de repartição de benefícios (BRASIL, 2015; 2016; 2017). Também, instituiu o Fundo Nacional de Repartição de Benefícios (FNRB), de natureza financeira, destinada exclusivamente em benefício dos detentores. O FNRB possui várias fontes de receitas, como: doações; orçamento da União; pagamento de multas; contratos, acordos ou convênios e os próprios valores provenientes da repartição de benefícios. Além disso, criou o Programa Nacional de Repartição de

Benefícios (PNRB), responsável pela elaboração dos Planos de Desenvolvimento Sustentável de Populações ou Comunidades Tradicionais, proteção, promoção do uso e valorização dos conhecimentos tradicionais associados, entre outros elementos (BRASIL, 2015).

A mesma Lei 13.123, determina que o acesso ao conhecimento tradicional associado de origem identificável está condicionado à obtenção do Consentimento Prévio Informado (CPI) da parte que irá prover tais recursos e que deve ser baseado em Termo Mutuamente Acordado (TMA) (BRASIL, 2015). Ambos, marcos legais de governança, devem seguir os preceitos de proteção e garantia aos países na condição de fornecedores de sociobiodiversidade, em detrimento aos países usuários. Para formalização do CPI, poderão ser utilizados, entre outros instrumentos, a adesão na forma prevista em Protocolo Comunitário e suas normas procedimentais, que emergem como um instrumento construção participativa e proeminente de organização coletiva (CNPCT; GTA, 2015).

Desde então, os Protocolos Comunitários têm ganhado visibilidade como instrumentos na legislação internacional e nas políticas públicas voltadas para regulamentar o Acesso e Repartição de Benefícios no Protocolo de Nagoia. Extrair valor econômico da biodiversidade por meio da bioprospecção, comercializar recursos biológicos como fonte para alimentação, vestuário, energia, produtos para saúde, higiene, beleza e muitos outros requer o estabelecimento de regras claras considerando que numerosas comunidades possuem instituições locais, baseadas em direitos costumeiros (JUNIOR, 2012; BIVIANY, 2016; COSTA & TEIXEIRA, 2016).

Os benefícios previstos nos Protocolos Comunitários podem ser monetários ou não-monetários. No último caso, são considerados: a cooperação, transferência e compartilhamento dos resultados de pesquisas, inclusive de biotecnológica; participação no desenvolvimento de produtos; capacitação; recursos humanos e materiais para fortalecer as capacidades para a administração e implementação da regulamentação de acesso; reconhecimento social e a propriedade conjunta dos direitos de propriedade intelectual entre outros. O esperado com esse instrumento é promoção do uso do patrimônio genético, assegurada uma maior rapidez na emissão de autorização de acesso, além de prover garantia jurídica para todos os atores envolvidos.

Mesmo entrando em vigor em 12 de outubro de 2014, somente em 2020, quando se forma um ambiente político favorável, são retomadas as discus-

sões no Congresso Nacional e ocorre a publicação do Decreto Legislativo 136/2020, que aprova o texto do Protocolo de Nagoia sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios, derivados de sua utilização à Convenção sobre Diversidade Biológica (BRASIL, 2020).

O texto do Decreto 136/2020 deixa claro que não haverá efeitos retroativos à data de ratificação do PN (BRASIL, 2020). A aprovação condiciona ao entendimento de que as atividades agrícolas decorrentes de material reprodutivo de espécies introduzidas no país pela ação humana, até a entrada em vigor do PN, não estarão sujeitas à repartição de benefícios. Estas medidas contribuem para a autonomia dos detentores na gestão do patrimônio tecnológico e inovador advindo das pesquisas e atividades agropecuárias desenvolvidas no país.

As considerações sobre a importância da ratificação do Protocolo de Nagoia são no sentido de que o acordo será um estímulo adicional para conservar recursos florestais do Brasil e, conseqüentemente, modificar a imagem internacional do Brasil em relação à conservação ambiental. Espera-se que seja ampliada a influência do país na agenda global da biodiversidade ligada à Convenção sobre Diversidade Biológica, com direito de voto na construção de normas internacionais sobre a repartição de benefícios pelo uso do patrimônio genético da biodiversidade e de conhecimentos tradicionais.

Além disso, o comércio exterior se vê beneficiado pela regulamentação de garantias de segurança jurídica, considerando que importantes parceiros comerciais também assinaram o protocolo como a China e a União Européia (CNI, sem data). Outra questão fundamental são as garantias de governança de cada país quanto à autorização de acesso a recursos genéticos de outro, por meio da observância do Consentimento Prévio Informado (CPI) para a concessão do acesso. Mesmo com aprovação do Congresso Nacional, a ratificação depende da assinatura presidencial.

### Considerações Finais

A CDB reconhece o direito soberano dos Estados, porém exige que as partes signatárias adotem um conjunto de regras internacionais, além de medidas legislativas, administrativas ou políticas contribuindo de forma decisiva para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. Deste modo, instrumentos como o Protocolo de Nagoia (PN) e o Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado – SisGen- fornecem, de maneira efetiva, um novo



marco legal de governança. Por conseguinte, é necessário apoiar o aperfeiçoamento do conhecimento de agentes públicos, empresas, pesquisadores, terceiro setor, lideranças, provedores e usuários desses recursos, permitindo que o país cumpra os termos dos acordos e legislação. Além de promover disseminação de conceitos, normas e fórmulas para adequação e regularização do PN.

O Protocolo de Nagoia (PN) possui disposições do sobre Acesso e Repartição dos Benefícios (ABS), derivados do uso de recursos genéticos e do conhecimento tradicional associado (CTA), por meio de um conjunto de regras internacionais para a divisão entre países dos benefícios, monetários e não monetários do uso da biodiversidade. Os usos econômicos desse patrimônio ainda são incipientes, mas com um imenso potencial estratégico. Ações como pagamento de royalties, junções de empresas, financiamento de pesquisas, transferências e compartilhamento de tecnologia são temas abrangidos que não tem efeito sob atos passados, surtindo efeitos com fatos que ocorram a partir da entrada em vigor do acordo, ou seja, com sua ratificação.

Diante do exposto, podemos concluir que a repartição de benefícios, justa e equitativa, avançou os primeiros passos para ser implementada, concebendo um regime internacional capaz de circunscrever o uso do material genético, por meio de um conjunto de imposições jurídicas e fiscais que regem os seus produtos, de caráter obrigatório e contendo mecanismos de monitoramento. É imprescindível um consenso decisório e a participação de ambos, países detentores ou provedores da biodiversidade e países usuários, para que sejam corresponsáveis na implementação de medidas de monitoramento incluindo certificações de rastreabilidade e exigências nos registros de patente entre outras medidas.

Assim, o conceito de ABS difere em sua natureza mercantil. Sua natureza aspiracional, e a ênfase dada ao papel dos Estados na promoção de desenvolvimento, objetiva atingir um novo equilíbrio de forças em disputa de interesses e encerrada como instrumento complementar de erradicação da pobreza, contribuindo de forma decisiva para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade.



# A new look at governance and biodiversity: the Nagoya Protocol and the Benefit Sharing in Brazil

Maria Fernanda Nince Ferreira<sup>1</sup>  
Maria Julia Martins Silva<sup>2</sup>  
Marília Gabriela Gondim Rezende<sup>3</sup>

**Abstract:** The structuring of biodiversity governance in Brazil is deeply intertwined with the discussions that emerged at international events aimed at the conservation of biosociodiversity. For example, the Convention on Biological Diversity (CBD), which culminated with the creation of the Nagoya Protocol, which has become a relevant instrument for Access to the Sharing of Benefits arising from the use of genetic heritage and / or the access to associated traditional knowledge. Based on this context, the objective of this article was to analyze the creation of the Nagoya Protocol and its ramifications in the governance of biodiversity in Brazil, based on Law 13.123.

## Introduction

### Nagoya Protocol: its history, its importance

The environment is on the agenda of the day in global discussions involving international negotiations to regulate bioprospecting and access to a country's genetic heritage and traditional knowledge. Many disagreements permeate externalities such as national sovereignty, food security, intellectual property rights and international politics (MARTINS; CRUZ & VASCONCELOS, 2020). This is because biodiversity, considered a common good of humanity, is a source of raw material for products, industries, biotechnology, services and agriculture, as well as for scientific research and its innovations (HEINRICH et al., 2020). Therefore, safeguards are sought to achieve a reasonable balance and minimize the existing asymmetries between countries with marked differences in terms of economic and technological development on the one hand and, in contrast, countries rich in biodiversity (CNI, 2014).

Thus, for more than 20 years, an international effervescence about discussions related to the Conservation of Biodiversity has been discussed and debated at the United Nations Conference on the Human Environment (Convention on Biological Diversity - CBD), established in 1992, during the

United Nations Conference on Environment and Development (UNCED).

The CBD has three objectives: the conservation of biological diversity; the sustainable use of its components; and the fair and equitable sharing of benefits resulting from the use of genetic resources. Discussions on the topics involve the participation of governments from different signatory countries, civil society, the third sector and, internationally, involve the agencies of the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), the World Trade Organization (WTO) and the International Labor Organization (ILO) (ILO, 1989; BRASIL, 2004; 2019).

The topic Access and Benefit Sharing (ABS) is officially discussed on the agenda of the Convention on Biological Diversity during the Conference of the Parties (COP 5), in 2000. After two more years of discussion, in 2002, with the aim of implementing article 15 of the CBD, the document entitled "Bonn Guidelines" was approved at COP 6. The Bonn Guidelines are designed to guide countries and their governments to create strategies and legislation that make access to genetic resources and benefit sharing nationally feasible. The CBD recognizes the countries' authority to determine ways of accessing genetic resources as part of their sovereign rights over natural resources in their jurisdiction.

<sup>1</sup>Professor at the University of Brasília, Institute of Biology, Department of Genetics and Morphology (UnB/IB/GEM).

<sup>2</sup>Professor at the University of Brasília, Institute of Biology, Department of Zoology (UnB / IB / ZOO).

<sup>3</sup>Professor at the Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Faculty of Agricultural Sciences, Department of Fundamental Sciences and Agricultural Development (UFAM/FCA/DCFDA);



However, it considers that genetic or biological resources are fundamental for the guarantee of environmental quality, in addition to economic and social development. Thus, there have been numerous conflicts of interest between countries and numerous implementation difficulties ahead of this recognition. Then, during the meeting of the World Summit on Sustainable Development (World Summit on Sustainable Development, 2002), countries were called upon to negotiate an International Regime on Access to Genetic Resources and Benefit Sharing (PRING, 2020). In 2004, at COP 7, the Parties decided to reconsider the topic in a Working Group, which had a defined mandate, objective and deadline: to approve the Nagoya Protocol (PN) during COP 10 (2010).

With the Nagoya Protocol, the CBD further determines that all parties must take legislative, administrative or political measures, so that the commercial use of genetic resources occurs in a fair and equitable manner.

The text of the Nagoya Protocol, which is binding, is at such a level of coverage that it allows different regulatory models to meet its requirements. In this way, countries' sovereignty over their genetic resources was recognized, and the right to receive benefits from the use of components of biodiversity originating in their territories. At the center of the debates, contemporary contractual principle was placed, standing out among its guiding principles: objective good faith, social function of contracts, contractual justice and private autonomy, based on solidarity in the search for a better balance between disparate concepts on fair and equitable payments (MODENA, 2017). The PN establishes a transparent legal security regulatory framework for the parties to implement their national regimes. The growing recognition by the international multilateral system represents an important step towards safeguarding and protecting customary rights.

In addition, it provides for the creation of an Information Exchange mechanism, the institution of International Certificates of Compliance, as well as the possibility of creating a Multilateral Global Benefit Sharing Mechanism.

The Nagoya Protocol considers in its provisions that they should not affect the performance of the signatory countries with other international agreements of which they are participants, with provision for complementation, but not for hierarchy. The main treaties in which there is an interface with the PN are: International Treaty on Plant Genetic Resources for Agriculture and Food (TIRFAA); In-

ternational Convention for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV); Antarctic Treaty; United Nations Convention on the Law of the Sea; Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS); International Sanitary Regulation; WIPO (World Intellectual Property Organization).

### Regulatory framework in Brazil

Brazil ratified the Convention on Biological Diversity in March 1998, through Decree No. 2,519 (BRAZIL, 1998), which represented an important advance for the conservation of sociobiodiversity. From that step, the globally legally binding regime of the Nagoya Protocol directed Brazil to approve regulations to regulate access to and protection of genetic heritage and associated traditional knowledge, as well as guaranteeing the sharing of benefits for the conservation and sustainable use of biodiversity of the country (MMA; MMA, 2013; BRASIL, 2018).

The Brazilian State regulated access to genetic heritage through Law 13,123 of May 20, 2015 (BRASIL, 2015; 2016). Presented as the domestic law that includes the necessary prerogatives for the implementation of the Nagoya Protocol, it represents a regulatory framework for the conservation and sustainable use of Brazilian Biodiversity, as well as the results of research, development and innovation arising from it.

The law created the Genetic Heritage Management Council (CGen), which coordinates the implementation and development of policies for managing access to associated traditional knowledge, genetic heritage and the benefit-sharing process (BRASIL, 2015; 2016; 2017). It also instituted the National Fund for the Sharing of Benefits (FNRB), of a financial nature, destined exclusively for the benefit of the holders. The FNRB has several sources of revenue, such as: donations; Union budget; payment of fines; contracts, agreements or covenants and the values themselves from the sharing of benefits. In addition, it created the National Benefit Sharing Program (PNRB), responsible for preparing Sustainable Development Plans for Populations or Traditional Communities, protecting, promoting the use and enhancing associated traditional knowledge, among other elements (BRASIL, 2015).

The same Law 13.123, determines that access to associated traditional knowledge of identifiable origin is conditional on obtaining the Prior Informed Consent (CPI) of the party that will provide

such resources and that must be based on a Mutually Agreed Term (TMA) (BRASIL, 2015). Both, legal frameworks of governance, must follow the precepts of protection and guarantee to countries as providers of socio-biodiversity, to the detriment of user countries. For the formalization of the CPI, adherence to the form provided for in the Community Protocol and its procedural rules, which emerge as a participatory and prominent construction of collective organization, can be used, among other instruments (CNPCT; GTA, 2015).

Since then, the Community Protocols have gained visibility as instruments in international legislation and public policies aimed at regulating Access and Benefit Sharing in the Nagoya Protocol. Extract economic value from biodiversity through bioprospecting, commercialize biological resources as a source for food, clothing, energy, products for health, hygiene, beauty and many others requires the establishment of clear rules considering that many communities have local institutions, based on customary rights (JUNIOR, 2012; BIVIANY, 2016; COSTA & TEIXEIRA, 2016).

The benefits provided for in the Community Protocols can be monetary or non-monetary. In the latter case, the following are considered: cooperation, transfer and sharing of research results, including biotechnology; participation in product development; training; human and material resources to strengthen capacities for the administration and implementation of access regulation; social recognition and joint ownership of intellectual property rights, among others. What is expected with this instrument is the promotion of the use of genetic heritage, ensuring greater speed in issuing authorization for access, in addition to providing legal guarantees for all actors involved.

Even coming into force on October 12, 2014, only in 2020, when a favorable political environment is formed, discussions are resumed in the National Congress and the publication of Legislative Decree 136/2020, which approves the text of the Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and Fair and Equitable Sharing of Benefits, derived from their use to the Convention on Biological Diversity (BRASIL, 2020).

The text of Decree 136/2020 makes it clear that there will be no retroactive effects to the date of ratification of the PN (BRASIL, 2020). The approval depends on the understanding that agricultural activities resulting from reproductive material of species introduced into the country by human action, until the entry into force of the PN, will not be

subject to the sharing of benefits. These measures contribute to the autonomy of the holders in the management of technological and innovative heritage arising from research and agricultural activities developed in the country.

Considerations about the importance of ratifying the Nagoya Protocol are in the sense that the agreement will be an additional stimulus to conserve Brazil's forest resources and, consequently, modify Brazil's international image in relation to environmental conservation. It is expected that the country's influence on the global biodiversity agenda linked to the Convention on Biological Diversity will be expanded, with the right to vote on the construction of international standards on the sharing of benefits from the use of the genetic heritage of biodiversity and traditional knowledge.

In addition, foreign trade is benefited by the regulation of legal security guarantees, considering that important commercial partners also signed the protocol such as China and the European Union (CNI, undated). Another fundamental issue is the governance guarantees of each country regarding the authorization of access to genetic resources of another, through the observance of the Prior Informed Consent (CPI) to grant access. Even with the approval of the National Congress, ratification depends on the presidential signature.

### Final Considerations

The CBD recognizes the sovereign rights of States, but requires that the signatory parties adopt a set of international rules, in addition to legislative, administrative or political measures that contribute decisively to the conservation and sustainable use of biodiversity. In this way, instruments such as the Nagoya Protocol (PN) and the National System for the Management of Genetic Heritage and Associated Traditional Knowledge - SisGen- effectively provide a new legal framework for governance. Therefore, it is necessary to support the improvement of the knowledge of public agents, companies, researchers, third sector, leaders, providers and users of these resources, allowing the country to comply with the terms of the agreements and legislation. In addition to promoting the dissemination of concepts, rules and formulas for the adequacy and regularization of the PN.

The Nagoya Protocol (PN) has provisions on Access and Benefit Sharing (ABS), derived from the use of genetic resources and associated traditional knowledge (CTA), through a set of international



rules for the division between countries of benefits, monetary and non-monetary use of biodiversity. The economic uses of this heritage are still incipient, but with immense strategic potential. Actions such as royalty payments, company mergers, research financing, transfers and technology sharing are covered issues that have no effect under past acts, having effects with facts that occur as of the entry into force of the agreement, that is, with its ratification.

Given the above, we can conclude that the benefit sharing, just and equitable, advanced the first steps to be implemented, conceiving an international regime capable of circumscribing the use of genetic material, through a set of legal and fiscal impositions that govern the its products, which are mandatory and contain monito-

ring mechanisms. It is essential to have a decision-making consensus and the participation of both, countries that hold or provide biodiversity and user countries, so that they are co-responsible in the implementation of monitoring measures including certifications of traceability and requirements in patent registries, among other measures.

Thus, the concept of ABS differs in its commercial nature. Its aspirational nature, and the emphasis given to the role of States in promoting development, aims to achieve a new balance of forces in dispute of interests and ended as a complementary instrument for the eradication of poverty, contributing decisively to the conservation and sustainable use of biodiversity.

# Una nueva mirada a la gobernanza y la biodiversidad: el Protocolo de Nagoya y la distribución de beneficios en Brasil

Maria Fernanda Nince Ferreira<sup>1</sup>  
Maria Julia Martins Silva<sup>2</sup>  
Marília Gabriela Gondim Rezende<sup>3</sup>

**Resumen:** La estructuración de la gobernanza de la biodiversidad en Brasil está profundamente entrelazada con las discusiones que surgieron en eventos internacionales dirigidos a la conservación de la biosociodiversidad. Por ejemplo, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), que culminó con la creación del Protocolo de Nagoya, que se ha convertido en un instrumento relevante para el Acceso a la Distribución de Beneficios derivados del uso del patrimonio genético y / o el acceso a los tradicionales asociados conocimientos. Con base en este contexto, el objetivo de este artículo fue analizar la creación del Protocolo de Nagoya y sus ramificaciones en la gobernanza de la biodiversidad en Brasil, con base en la Ley 13.123.

## Introducción

### Protocolo de Nagoya: su historia, su importancia

El medio ambiente está en la agenda del día en las discusiones globales que involucran negociaciones internacionales para regular la bioprospección y el acceso al patrimonio genético y al conocimiento tradicional de un país. Muchos desacuerdos impregnan externalidades como la soberanía nacional, la seguridad alimentaria, los derechos de propiedad intelectual y la política internacional (MARTINS; CRUZ & VASCONCELOS, 2020). Esto se debe a que la biodiversidad, considerada un bien común de la humanidad, es fuente de materia prima para productos, industrias, biotecnología, servicios y agricultura, así como para la investigación científica y sus innovaciones (HEINRICH et al., 2020). Por tanto, se buscan salvaguardas para lograr un equilibrio razonable y minimizar las asimetrías existentes entre países con marcadas diferencias en términos de desarrollo económico y tecnológico por un lado y, por el contrario, países ricos en biodiversidad (CNI, 2014).

Así, durante más de 20 años, una efervescencia internacional sobre discusiones relacionadas

con la Conservación de la Biodiversidad ha sido discutida y debatida en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Convenio sobre la Diversidad Biológica - CDB), establecida en 1992, durante las Naciones Unidas. Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED).

El CDB tiene tres objetivos: la conservación de la diversidad biológica; el uso sostenible de sus componentes; y la distribución justa y equitativa de los beneficios resultantes del uso de los recursos genéticos. Las discusiones sobre los temas involucran la participación de gobiernos de diferentes países signatarios, la sociedad civil, el tercer sector e, a nivel internacional, involucran a las agencias de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la Organización Internacional del Trabajo. Organización (OIT) (OIT, 1989; BRASIL, 2004; 2019).

El tema Acceso y Distribución de Beneficios (ABS) se discute oficialmente en la agenda del Convenio sobre la Diversidad Biológica durante la Conferencia de las Partes (COP 5), en 2000. Después de dos años más de discusión, en 2002, con el objetivo de implementar artículo 15 del CDB, el documento titulado "Directrices de Bonn" fue aprobado en la COP 6. Las Directrices de Bonn están

<sup>1</sup>Professor at the University of Brasília, Institute of Biology, Department of Genetics and Morphology (UnB/IB/GEM).

<sup>2</sup>Professor at the University of Brasília, Institute of Biology, Department of Zoology (UnB / IB / ZOO).

<sup>3</sup>Professor at the Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Faculty of Agricultural Sciences, Department of Fundamental Sciences and Agricultural Development (UFAM/FCA/DCFDA);





diseñadas para guiar a los países y sus gobiernos a crear estrategias y legislación que hagan factible el acceso a los recursos genéticos y la distribución de beneficios a nivel nacional. El CDB reconoce la autoridad de los países para determinar formas de acceder a los recursos genéticos como parte de sus derechos soberanos sobre los recursos naturales en su jurisdicción.

Sin embargo, considera que los recursos genéticos o biológicos son fundamentales para la garantía de la calidad ambiental, además del desarrollo económico y social. Por lo tanto, ha habido numerosos conflictos de intereses entre países y numerosas dificultades de implementación antes de este reconocimiento. Luego, durante la reunión de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, 2002), los países fueron llamados a negociar un Régimen Internacional de Acceso a Recursos Genéticos y Distribución de Beneficios (PRING, 2020). En 2004, en la COP 7, las Partes decidieron reconsiderar el tema en un Grupo de Trabajo, que tenía un mandato, objetivo y fecha límite definidos: aprobar el Protocolo de Nagoya (PN) durante la COP 10 (2010).

Con el Protocolo de Nagoya, el CDB determina además que todas las partes deben tomar medidas legislativas, administrativas o políticas, para que el uso comercial de los recursos genéticos se produzca de manera justa y equitativa.

El texto del Protocolo de Nagoya, que es vinculante, tiene un nivel de cobertura tal que permite que diferentes modelos regulatorios cumplan con sus requisitos. De esta forma, se reconoció la soberanía de los países sobre sus recursos genéticos y el derecho a recibir beneficios del uso de componentes de la biodiversidad originados en sus territorios. En el centro de los debates se colocó el principio contractual contemporáneo, destacándose entre sus principios rectores: buena fe objetiva, función social de los contratos, justicia contractual y autonomía privada, basada en la solidaridad en la búsqueda de un mejor equilibrio entre conceptos dispares sobre pagos justos y equitativos (MODENA, 2017). La PN establece un marco regulatorio de seguridad jurídica transparente para que las partes implementen sus regímenes nacionales. El creciente reconocimiento del sistema multilateral internacional representa un paso importante hacia la salvaguardia y protección de los derechos consuetudinarios.

Además, analizar la creación de un mecanismo de Intercambio de Información, la institución de

Certificados Internacionales de Cumplimiento, así como la posibilidad de crear un Mecanismo Global Multilateral de Distribución de Beneficios.

El Protocolo de Nagoya considera en sus disposiciones que no deben afectar el desempeño de los países signatarios con otros acuerdos internacionales de los que son participantes, con disposición de complementación, pero no de jerarquía. Los principales tratados en los que existe una interfaz con la PN son: Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (TIRFAA); Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV); Tratado Antártico; Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar; Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC); Regulación Sanitaria Internacional; OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual).

### Marco regulatorio en Brasil

Brasil ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica en marzo de 1998, mediante el Decreto No. 2.519 (BRASIL, 1998), lo que representó un importante avance para la conservación de la sociobiodiversidad. A partir de ese paso, el régimen legalmente vinculante a nivel mundial del Protocolo de Nagoya ordenó a Brasil aprobar regulaciones para regular el acceso y la protección del patrimonio genético y el conocimiento tradicional asociado, así como garantizar la distribución de beneficios para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad del país (MMA; MMA, 2013; BRASIL, 2018).

El Estado brasileño reguló el acceso al patrimonio genético a través de la Ley 13.123 del 20 de mayo de 2015 (BRASIL, 2015; 2016). Presentada como la ley nacional que incluye las prerrogativas necesarias para la implementación del Protocolo de Nagoya, representa un marco regulatorio para la conservación y uso sostenible de la Biodiversidad Brasileña, así como los resultados de la investigación, el desarrollo y la innovación derivados de ella.

La ley creó el Consejo de Gestión del Patrimonio Genético (CGen), que coordina la implementación y el desarrollo de políticas para gestionar el acceso al conocimiento tradicional asociado, el patrimonio genético y el proceso de distribución de beneficios (BRASIL, 2015; 2016; 2017). También instituyó el Fondo Nacional de Distribución de Beneficios (FNRB), de carácter económico, destinado exclusivamente al beneficio de los titulares. El FNRB tiene varias fuentes de ingresos, tales como:

donaciones; Presupuesto de la Unión; pago de multas; contratos, acuerdos o convenios y los valores mismos de la distribución de beneficios. Además, creó el Programa Nacional de Distribución de Beneficios (PNRB), encargado de elaborar Planes de Desarrollo Sostenible para Poblaciones o Comunidades Tradicionales, proteger, promover el uso y potenciar los conocimientos tradicionales asociados, entre otros elementos (BRASIL, 2015).

La misma Ley 13.123, determina que el acceso a los conocimientos tradicionales asociados de origen identificable está condicionado a la obtención del Consentimiento Fundamentado Previo (CPI) de la parte que proveerá dichos recursos y que deberá basarse en un Término Mutuamente Acordado (TMA) (BRASIL, 2015). Ambos, marcos legales de gobernanza, deben seguir los preceptos de protección y garantía a los países como proveedores de sociobiodiversidad, en detrimento de los países usuarios. Para la formalización del CPI, se puede utilizar, entre otros instrumentos, la adhesión a la forma prevista en el Protocolo Comunitario y sus reglas de procedimiento, que emergen como una construcción participativa y destacada de la organización colectiva (CNPCT; GTA, 2015).

Desde entonces, los Protocolos comunitarios han ganado visibilidad como instrumentos en la legislación internacional y las políticas públicas destinadas a regular el acceso y la distribución de beneficios en el Protocolo de Nagoya. Extraer valor económico de la biodiversidad a través de la bioprospección, comercializar los recursos biológicos como fuente de alimento, ropa, energía, productos para la salud, higiene, belleza y muchos otros requiere el establecimiento de reglas claras considerando que muchas comunidades cuentan con instituciones locales, basadas en derechos consuetudinarios (JUNIOR, 2012; BIVIANY, 2016; COSTA & TEIXEIRA, 2016).

Los beneficios previstos en los protocolos comunitarios pueden ser monetarios o no monetarios. En este último caso, se consideran los siguientes: cooperación, transferencia e intercambio de resultados de investigación, incluida la biotecnología; participación en el desarrollo de productos; capacitación; recursos humanos y materiales para fortalecer las capacidades para la administración e implementación de la regulación de acceso; reconocimiento social y copropiedad de los derechos de propiedad intelectual, entre otros. Lo que se espera con este instrumento es la promoción del uso del patrimonio genético, asegurando una mayor celeridad en la emisión de la autorización de acceso, además de

brindar garantías legales para todos los actores involucrados.

Incluso entrando en vigencia el 12 de octubre de 2014, solo en 2020, cuando se forma un ambiente político favorable, se retoman las discusiones en el Congreso Nacional y la publicación del Decreto Legislativo 136/2020, que aprueba el texto del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a Recursos genéticos y distribución justa y equitativa de beneficios, derivados de su uso para el Convenio sobre la Diversidad Biológica (BRASIL, 2020).

El texto del Decreto 136/2020 deja claro que no habrá efectos retroactivos a la fecha de ratificación de la PN (BRASIL, 2020). La aprobación depende del entendimiento de que las actividades agrícolas resultantes de material reproductivo de especies introducidas al país por la acción humana, hasta la entrada en vigencia del PN, no estarán sujetas a la distribución de beneficios. Estas medidas contribuyen a la autonomía de los titulares en la gestión del patrimonio tecnológico e innovador derivado de la investigación y las actividades agrícolas desarrolladas en el país.

Las consideraciones sobre la importancia de ratificar el Protocolo de Nagoya son en el sentido de que el acuerdo será un estímulo adicional para conservar los recursos forestales de Brasil y, en consecuencia, modificar la imagen internacional de Brasil en relación con la conservación del medio ambiente. Se espera que se amplíe la influencia del país en la agenda mundial de biodiversidad vinculada al Convenio sobre la Diversidad Biológica, con derecho a voto en la construcción de estándares internacionales sobre la distribución de beneficios del uso del patrimonio genético de la biodiversidad y conocimiento.

Además, el comercio exterior se ve beneficiado por la regulación de garantías de seguridad jurídica, considerando que importantes socios comerciales también firmaron el protocolo como China y la Unión Europea (CNI, sin fecha). Otro tema fundamental son las garantías de gobernanza de cada país en cuanto a la autorización de acceso a los recursos genéticos de otro, mediante la observancia del Consentimiento Fundamentado Previo (CPI) para otorgar acceso. Incluso con la aprobación del Congreso Nacional, la ratificación depende de la firma presidencial.

### Consideraciones Finales

El CDB reconoce los derechos soberanos de los Estados, pero exige que las partes signatarias adop-



ten un conjunto de normas internacionales, además de medidas legislativas, administrativas o políticas que contribuyan de manera decisiva a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. De esta forma, instrumentos como el Protocolo de Nagoya (PN) y el Sistema Nacional de Gestión del Patrimonio Genético y los Conocimientos Tradicionales Asociados - SisGen- brindan efectivamente un nuevo marco legal para la gobernanza. Por tanto, es necesario apoyar em mejorar el conocimiento de los agentes públicos, empresas, investigadores, tercer sector, líderes, proveedores y usuarios de estos recursos, permitiendo que el país cumpla con los términos de los convenios y la legislación. Además de promover la difusión de conceptos, normas y fórmulas para la adecuación y regularización de la PN. El Protocolo de Nagoya (PN) tiene disposiciones sobre Acceso y Distribución de Beneficios (ABS), derivadas del uso de recursos genéticos y conocimientos tradicionales asociados (CTA), a través de un conjunto de reglas internacionales para la división entre países de beneficios, monetarios y no monetarios, uso monetario de la biodiversidad. Los usos económicos de este patrimonio son todavía incipientes, pero con un inmenso potencial estratégico. Acciones como el pago de regalías, fusiones de empresas, financiamiento de la investigación, transferencias y compartición de tecnología son temas cubiertos que no tienen efecto bajo actos pasados, teniendo efectos con hechos ocurridos a partir de la entrada en vigencia del convenio, es decir, con su ratificación.

Dado lo anterior, podemos concluir que la distribución de beneficios, justa y equitativa, avanzó los primeros pasos a ser implementados, concibiendo un régimen internacional capaz de circunscribir el uso del material genético, a través de un conjunto de imposiciones legales y fiscales que rigen los productos, que son obligatorios y contienen mecanismos de seguimiento. Es fundamental contar con un consenso en la toma de decisiones y la participación tanto de los países que poseen o brindan biodiversidad como de los países usuarios, para que sean corresponsables en la implementación de las medidas de seguimiento incluyendo certificaciones de trazabilidad y requisitos en los registros de patentes, entre otras medidas.

Por tanto, el concepto de ABS difiere en su naturaleza comercial. Su carácter aspiracional, y el énfasis que se le da al rol de los Estados en la promoción del desarrollo, apunta a lograr un nuevo equilibrio de fuerzas en la disputa de intereses y terminó como un instrumento complementario para la erradicación

de la pobreza, contribuyendo de manera decisiva a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

### Referências/References/Referencias

BIVIANY, R. G. Direito à consulta e consentimento de povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais / Biviany Rojas Garzón, Erika M. Yamada, Rodrigo Oliveira. -- São Paulo: Rede de Cooperação Amazônica – RCA ; Washington, DC : Due Process of Law Foundation, 2016.

BRASIL. Decreto Presidencial Nº 2.519, DE 16 DE MARÇO DE 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2519.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm). Acesso em: 07/11/2020.

BRASIL. Decreto Presidencial nº 5051, de 19 de abril de 2004. Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5051.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5051.htm). Acesso em: 05 mai. 2020.

BRASIL. Decreto Presidencial Nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm). Acesso em 18/05/2020.

BRASIL. Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016 – Regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/decreto/D8772.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8772.htm). Acesso em 18/07/2020.

BRASIL. Portaria SECEX/CGEN nº 1, de 3 de outubro de 2017. Implementa e disponibiliza o Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado - SisGen a partir de 6 de novembro de 2017. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80043/Portaria\\_001\\_CGEN\\_\\_DOU1\\_13\\_10\\_p78.pdf](https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80043/Portaria_001_CGEN__DOU1_13_10_p78.pdf). Acesso em: 18/07/2020.

BRASIL. Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia//asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55881195/do1-2018-12-19-portaria-n-463-de-18-de-dezembro-de-2018-55880954](https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55881195/do1-2018-12-19-portaria-n-463-de-18-de-dezembro-de-2018-55880954). Acesso em 18/07/2020.

BRASIL. Decreto nº 10.088, de 5 de novembro de 2019. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20192022/2019/Decreto/D10088.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.088%2C%20DE%205,pela%20Rep%C3%ABlica%20Federativa%20do%20Brasil](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20192022/2019/Decreto/D10088.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.088%2C%20DE%205,pela%20Rep%C3%ABlica%20Federativa%20do%20Brasil). Acesso em 18/07/2020.

BRASIL. Projeto de Decreto Legislativo nº324, de 2020, já foi publicado no Diário do Senado Federal no dia 11/07/2020. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/143356>. Acesso em 18/07/2020.

BRASIL. Atos do Congresso Nacional Decreto Legislativo Nº 136, DE 2020. Aprova o texto do Protocolo de Nagoia sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios Derivados de sua Utilização à Convenção sobre Diversidade Biológica, concluído durante a 10ª Reunião da Conferência das Partes na Convenção, realizada em outubro de 2010 (COP-10), e assinado pelo Brasil no dia 2 de fevereiro de 2011, em Nova York. Publicado em: 12/08/2020 Edição: 154 Seção: 1 Página: 2. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-legislativo-271715400>. Acesso em: novembro de 2020.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. Decisões da CDB e o Setor de Negócios / Confede-

ração Nacional da Indústria. – Impact study of the adoption and implementation of the Nagoya protocol on the brazilian industry. Brasília : CNI, 2014. 184 p.

CNPCT - Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável das Comunidades Tradicionais. Cartilha sobre instrumentos Legais pertinentes aos Povos e Comunidades Tradicionais e sua interface com a Gestão do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/protocolos-de-consulta-dos-povos-indigenas/docs/CartilhaCNPCT.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

CONVENÇÃO 169 SOBRE POVOS INDÍGENAS E TRIBAIS, DA ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). 1989. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2002/decretolegislativo-143-20-junho-2002-458771-convencaon169-pl.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2020.

COSTA, S.P.M.; TEIXEIRA, S.M. (org). 2016. Reflexões e recortes teóricos sobre direitos fundamentais, desenvolvimento de políticas públicas. Teresina: EDUFPI/ Dinâmica Jurídica. 142 pp.

GRUPO DE TRABALHO AMAZÔNICO (GTA). “Metodologia para construção de Protocolos Comunitários: ciclo de oficinas e encontros.”. Disponível em: [http://www.gta.org.br/wp-content/uploads/2015/01/GTA\\_metodologia\\_ONLINE\\_PT1.pdf](http://www.gta.org.br/wp-content/uploads/2015/01/GTA_metodologia_ONLINE_PT1.pdf). Acesso em: 05 mai. 2020.

HEINRICH, M. et al. Access and Benefit Sharing Under the Nagoya Protocol—Quo Vadis? Six Latin American Case Studies Assessing Opportunities and Risk. *Front Pharmacol.* 2020; 11: 765.

JUNIOR, NLS. Bioprospecção e desenvolvimento sustentável. *Revista Desafios do Desenvolvimento.* 2012. Ano 9. Edição 73.

MARTINS, J.; CRUZ, D. & VASCONCELOS, V. The Nagoya Protocol and Its Implications on the EU Atlantic Area Countries. *J. Mar. Sci. Eng.* 2020, 8(2), 92.

MMA. Convenção da Série ABS. Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica 413, Rua Saint Jacques, Suite 800 Montreal QC H2Y 1N9 Canadá. 2013. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/images/publicacoes/patrimonio\\_ge](https://www.mma.gov.br/images/publicacoes/patrimonio_ge)





netico/Cartilhas%20Informativas%20sobre%20ABS%2001%20-%20Introducao%20a%20ABS.pdf. Acesso em: 18/07/2020.

MMA. Repartição de Benefícios e Regularização. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/patrimonio-genetico/reparticao-de-beneficios-e-regularizacao.html#:~:text=A%20Reparti%C3%A7%C3%A3o%20de%20Benef%C3%A-Dcios%20\(RB,ou%20a%20conhecimento%20tradicional%20associado](https://www.mma.gov.br/patrimonio-genetico/reparticao-de-beneficios-e-regularizacao.html#:~:text=A%20Reparti%C3%A7%C3%A3o%20de%20Benef%C3%A-Dcios%20(RB,ou%20a%20conhecimento%20tradicional%20associado). Acessado em 30 de setembro de 2019.

MODENA, MR. Ética nas relações contratuais contemporâneas segundo pensamento de Amartya Sen. – Os Requisitos da Capacidade, Boa-fé, Autonomia e Equidade nos Contratos de Massa. Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Filosofia, linha de pesquisa em Problemas Interdisciplinares de Ética pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, RS, Brasil, 2017. 118p.

PRING, G. The 2002 Johannesburg World Summit on Sustainable Development: International Environmental Law Collides with Reality Reality, Turning Jo urning Jo'Burg unto Joke'Burg.

Denver Journal of International Law & Policy 30, 3, 2020. 410.

VALÊNCIO, N. F. L. da S. Disasters: technicism and social suffering. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 9, p. 3631-3644, 2014.

VIEIRA, G. S.; PEIXOTO, A. S. P.; KAISER, I. M. Análise da Estrutura dos Bancos de Dados de Desastres no Estado de São Paulo. 2016.

WALKER, B.; HOLLING, C.S.; CARPENTER, S.R.; KINZIG, A. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9, 5. 2004. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>

WITKOSKI, Antonio Carlos. Terras, florestas e águas de trabalho: os camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais. São Paulo: Annablume, 2010.

WOORTMANN, E. F. Repensando a geografia da fome na Amazônia. PARINTINS, p. 135. IN: BARTOLI, E. ALBUQUERQUE, C. M. R. (Organizadores). Parintins: Sociedade, Territórios & Linguagens. Manaus, EDUA, 229 p. 2016.



## Desastres Ambientais: uma avaliação das cheias e secas no Amazonas

David Franklin da Silva Guimarães<sup>1</sup>

Mônica Alves de Vasconcelos<sup>2</sup>

Winnie Isadora Mendonça Vilhena<sup>3</sup>

Izís Anié de Paiva Cância<sup>4</sup>

Henrique dos Santos Pereira<sup>5</sup>

**Resumo:** A vida das populações da Amazônia tem grande dependência dos rios. Estas populações desenvolveram seus modos de vida adaptados à dinâmica sazonal dos rios, mas a maior frequência e intensidade dos eventos extremos de inundação e seca tem gerado preocupação aos cientistas, gestores e sociedade em geral. O objetivo desta pesquisa foi avaliar as cheias e secas no Amazonas na perspectiva dos desastres ambientais. Assim, foram realizadas revisão bibliográfica e a coleta dos dados secundários em agências oficiais e meios de comunicação. Os resultados apontam alterações no regime hidrológico fluvial no Amazonas, com maior frequência de eventos extremos hidrológicos fluviais. As populações têm sofrido com impactos socioambientais variados causados pelos eventos extremos de cheia e seca. Além disso, há discrepâncias na nomenclatura dos desastres ambientais a partir da Codificação Brasileira de Desastres no Amazonas, sendo necessária uma padronização para melhores análises.

**Palavras-chave:** desastres naturais, eventos extremos, Amazônia, inundação, estiagem.

### Introdução

O padrão sazonal dos rios amazônicos vem sendo alterado devido à mudança climática global (MARENGO, 2008), resultando na maior frequência da ocorrência de eventos extremos fluviais e impactando diretamente a vida das populações ribeirinhas. No Amazonas, os eventos extremos fluviais passaram a ter maior relevância e preocupação do poder público a partir da ocorrência da seca de 2005, onde a mesma difundida pelos meios de comunicação como desastre ambiental (RODRIGUES, 2013, p.82).

Na Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), os desastres oriundos de perigos naturais, como os eventos extremos fluviais, são conhecidos apenas como desastres naturais (natural hazards) (UNISDR, 2009). O termo hazard traduzido como perigo pelos meios acadêmicos é compreendido pelos meios técnicos, especialmente a defesa civil, como ameaça (SAITO et al., 2015). A tradução

como ameaça deturpa o sentido de hazard, visto que ameaça está ligada a intenção humana de punir ou prejudicar (MARCELINO, 2008).

A identificação dos desastres como naturais não consegue exprimir o real significado dos mesmos, pois os desastres possuem em sua natureza uma complexa interação entre o mundo natural e o humano (BASHER, 2008, p.02).

Dessa forma, os desastres não podem ser avaliados apenas pela existência de um perigo natural, mas, devem levar em consideração a vulnerabilidade socioambiental e a forma de resposta do poder público. Ao considerar essa interação, a forma mais correta de denominar esses desastres é classificá-los como ambientais.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo analisar as cheias e secas no Amazonas na perspectiva dos desastres ambientais, como forma de entender esse fenômeno natural, as correlações com

<sup>1</sup>Doutorando do PPGCASA/UFAM, Manaus(AM), davidguimaraes@ufam.edu.br;

<sup>2</sup>Doutora do PPGCASA/UFAM, Manaus (AM), monica.engbio@gmail.com;

<sup>3</sup>Graduada em Ciências Naturais – UFAM, Manaus (AM), fersousa1992@gmail.com;

<sup>4</sup>Graduada em Engenharia Florestal – UFAM, Manaus (AM), izispaiva.10@hotmail.com;

<sup>5</sup>Professor Titular do PPGCASA/UFAM, Manaus (AM), henrique.pereira.ufam@gmail.com.



os fenômenos sociais e suas implicações socioambientais.

### Metodologia

A presente pesquisa foi ancorada na abordagem qualitativa e construída a partir da coleta de dados secundários por meio da revisão bibliográfica. A revisão bibliográfica nessa pesquisa abrangeu a busca de informações em periódicos, livros e outras formas de comunicação científica e oficiais que abordassem sobre a organização administrativa e relação com a sazonalidade dos rios no estado do Amazonas, bem como sobre os desastres e suas implicações.

Como forma de entender a dinâmica de desastres fluviais ocorridos na Amazônia e a padronização brasileira foi analisada a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) em suas diferentes vertentes, utilizando do método dialético para contribuir com a construção da categoria de desastres ambientais fluviais.

Para desvelar a opinião pública sobre os impactos socioambientais dos desastres ambientais provocados por eventos extremos no Amazonas foram coletadas em dois (2) meios de comunicação locais, em meio digital, reportagens que retratam as implicações dos fenômenos mais recentes de inundações e vazantes no estado do Amazonas.

### Resultados e discussão

#### Os rios e a organização administrativa do Amazonas

A Amazônia legal possui uma área estimada em 5,02 milhões de km<sup>2</sup> (IBGE, 2014), dessa região a área da planície inundável é em torno de 840.000 km<sup>2</sup>, equivalente a 14% do total da bacia amazônica (HESS et al., 2015).

A bacia do rio Amazonas, a maior do planeta, possui uma área de 6.100.000 km<sup>2</sup> se estendendo por diversos países, sendo eles: Brasil (63%), Peru (17%), Bolívia (11%), Colômbia (5,8%), Equador (2,2%), Venezuela (0,7%) e Guayana (0,2%) (FILIZOLA et al., 2002). No Brasil, o Amazonas é a unidade federativa com maior área na região hidrográfica Amazônica, com 35,07% da área total (MMA, 2006).

*Dentre os principais e maiores cursos de água, tributários do Amazonas, destacam-se, pela margem direita, os rios Javari, Juruá, Jutai, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu e, pela margem esquerda, os rios Iça, Japurá, Negro, Uatumã, Nhamundá, Trombetas e Jari (MMA, 2006, p. 28).*

Os rios na Amazônia podem ser classificados em três diferentes grupos que podem estar ligados entre si por seus tipos intermediários (SIOLI, 1951).

*a) Rios de água turva, barrenta, amarela, chamados de “água branca”;*

*b) Rios de água limpa, transparentes, de cor verde, verde-amarelo até verde escuro de oliva,*

*c) Rios de água transparente, de cor verde-oliva escuro até marrom de café, ou marrom avermelhado; estes, e às vezes também os rios do grupo anterior (transições) são chamados de “água preta” (SIOLI, 1951, p. 8).*

No Amazonas, os rios representam as principais vias de transporte interna, são territórios de pesca para as populações ribeirinhas e delimitam os limites geográficos dos municípios. A centralidade dos rios no estado é reconhecida na organização geopolítica deste, sendo as calhas dos rios levadas em consideração na divisão do mesmo em sub-regiões administrativas.

Os atos das disposições constitucionais transitórias da Constituição do Amazonas estabelece em seu artigo 26 a organização do estado em nove (9) sub-regiões territoriais: 1.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Alto Solimões; 2.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Triângulo Jutai/Solimões/Juruá; 3.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Purus; 4.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Juruá; 5.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Madeira; 6.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Alto Rio Negro; 7.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Rio Negro/Solimões; 8.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Médio Amazonas; 9.<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Baixo Amazonas (AMAZONAS, 2015).

Em 2007 houve o acréscimo de mais uma sub-região com a criação da Região Metropolitana de Manaus, composta por 13 municípios: Manaus, Iranduba, Novo Airão, Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Presidente Figueiredo, Manacapuru, Careiro Castanho, Autazes, Silves, Itapiranga e Manaquiri.

Assim sendo, as sub-regiões do estado do Amazonas ficaram divididas da seguinte forma (AMAZONAS, 2017):

*1<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Alto Solimões: Amaturá, Atalaia do Norte, Benjamin Constant, Santo Antônio do Içá, São Paulo de Olivença, Tabatinga e Tonantins;*

*2<sup>a</sup> Sub-Região - Região do Triângulo Jutai-Solimões-Juruá: Alvarães, Fonte Boa, Japurá, Juruá, Jutai, Maraã, Tefê e Uarini;*

3ª Sub-Região - Região do Purus: Boca do Acre, Canutama, Tapauá, Pauini e Lábrea;

4ª Sub-Região - Região do Juruá: Carauari, Eirunepé, Envira, Guajará, Ipixuna e Itamarati;

5ª Sub-Região - Região do Madeira: Apuí, Borba, Humaitá, Manicoré e Novo Aripuanã;

6ª Sub-Região - Região do Alto Rio Negro: Barcelos, Santa Isabel do Rio Negro e São Gabriel da Cachoeira;

7ª Sub-Região - Região do Rio Negro-Solimões: Anamá, Anori, Beruri, Caapiranga, Coari e Codajás;

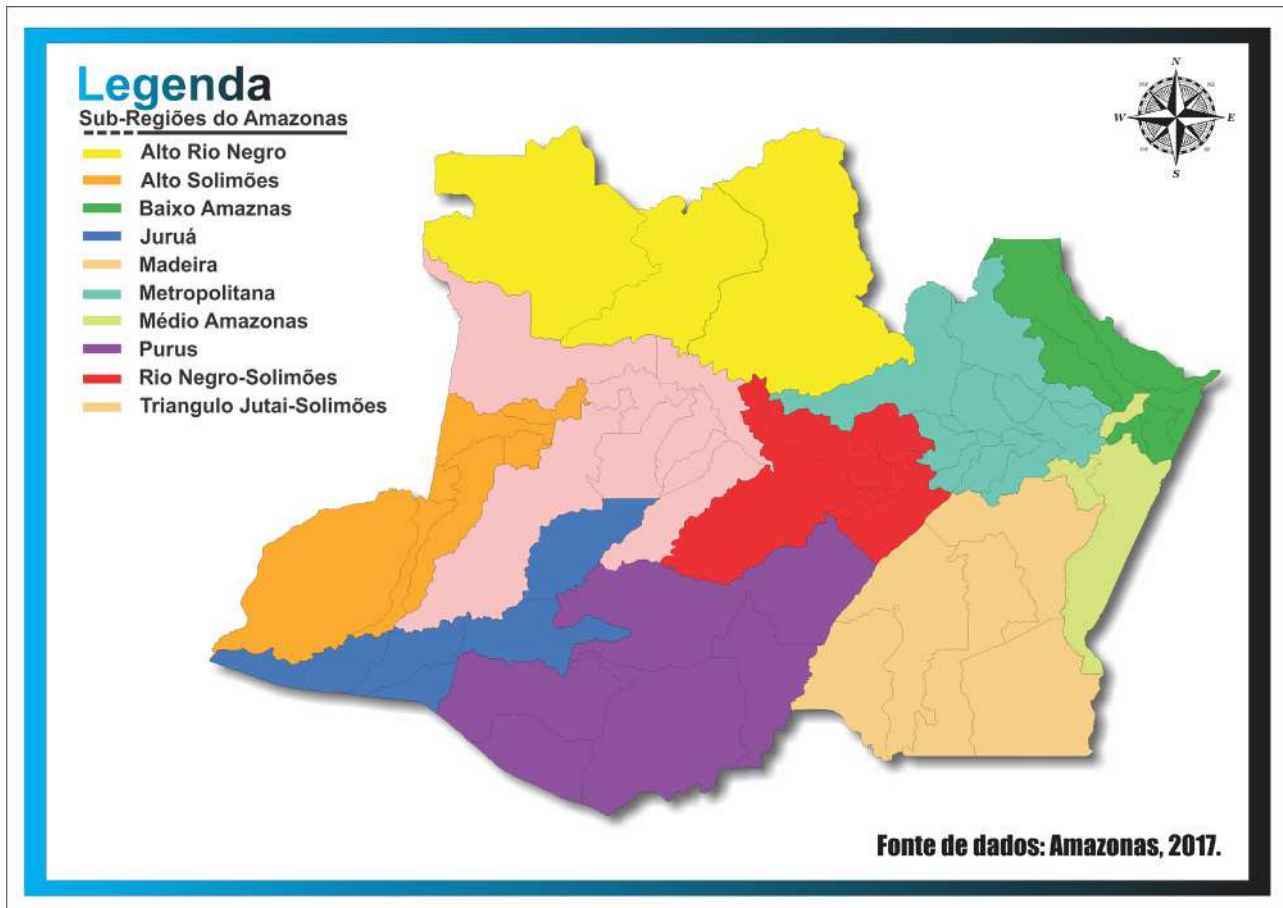
8ª Sub-Região - Região do Médio Amazonas: Maués, Nova Olinda do Norte e Urucurituba;

9ª Sub-Região - Região do Baixo Amazonas: Barreirinha, Boa Vista do Ramos, Nhamundá, Parintins, São Sebastião do Uatumã e Urucará;

10ª Sub-Região - Região Metropolitana: Autazes, Manaus, Careiro Castanho, Novo Airão, Careiro da Várzea, Presidente Figueiredo, Iranduba, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Silves, Itapiranga, Manacapuru e Manaquiri.

O planejamento do Amazonas agrega os municípios em sub-regiões baseadas, entre outros aspectos, nas calhas dos rios, conferindo a maioria desses territórios o nome das calhas aos quais pertencem. Este aspecto demonstra o papel regulador que os rios têm no ordenamento geográfico do estado (Figura 1).

Figura 1: Sub-regiões do Estado do Amazonas



Fonte: Adaptado de AMAZONAS (2017)

A organização das sub-regiões baseada nas calhas dos rios também é de suma importância para o entendimento da dinâmica hidrográfica dos rios do Amazonas.

### Sazonalidade dos rios na Amazônia

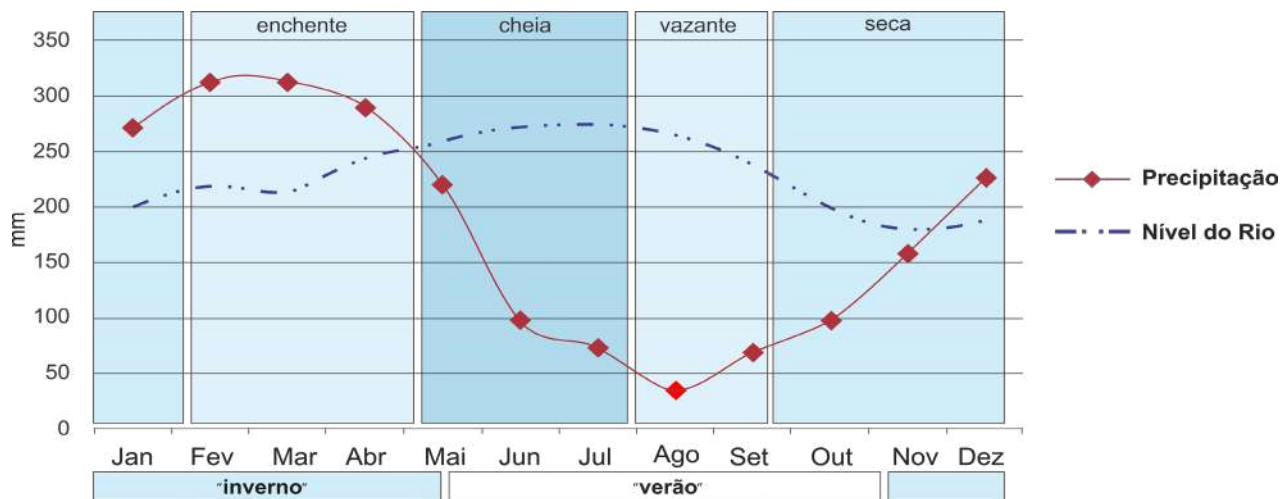
De acordo com Ab'Sáber (1994), o regime pluviométrico rege os aspectos naturais e antrópicos na Amazônia. A dinâmica do regime hidrológico na Amazônia modifica o seu espaço, assim como sua paisagem, com regimes de secas e cheias, tal fato se denomina de sazonalidade (ABREU e OLIVEI-



RA, 2012). As áreas alagáveis na Amazônia Legal possuem quatro estações climáticas definidas pela sazonalidade dos rios: a enchente, a cheia, a vazante

e a seca (PEREIRA, 2007). As estações enchente/cheia têm um período total de oito meses e a vazante/seca quatro (Figura 2).

Figura 2: Estações climáticas nas regiões de várzea da Amazônia



Fonte: PEREIRA (2007)

A lentidão da enchente é um importante fator para a manutenção da biota nesses ecossistemas, além de ser imprescindível para existência de atividades produtivas (STERNBERG, 1998; PEREIRA, 2007; WITKOSKI, 2010). As populações ribeirinhas da Amazônia possuem uma série de estratégias adaptadas ao ambiente físico dos trópicos e ao isolamento provocado pela precariedade das vias de transporte (MORAN, 1974). Esse alto poder de adaptação se deve à plasticidade da resposta humana ao ambiente, em termos socioculturais e fisiológicos (LARAIA, 1996, pg. 39; MORAN, 1994;).

As populações ribeirinhas têm como atividades econômicas e para consumo familiar a agricultura, o extrativismo, a atividade criatória e a pesca (PEREIRA, 2007; STERNBERG, 1998; WITKOSKI, 2010). Essa polivalência é uma estratégia de adaptação às condições do meio, visto que atividades, como agricultura, não podem ser desenvolvidas durante todo o ano devido à dinâmica dos rios.

As mudanças sazonais das paisagens fluviais e da planície de inundação, como descritas anteriormente, são regulares e previsíveis, permitindo que os habitantes estabeleçam calendários definidos para as atividades sociais e produtivas, algo que tem se modificado nas últimas décadas. Dessa forma, as estratégias de adaptação humana nas regiões ribeirinhas da Amazônia são cada vez menos efetivas e eficientes frente à maior frequência dos eventos extremos climáticos fluviais.

Os desastres provocados por cheias no Amazonas são conhecidos pelo Sistema Integrado de Informação sobre Desastres (S2iD) de três formas diferentes: alagamento, enchente e inundação. Os alagamentos são definidos como um acúmulo momentâneo de águas gerado pela deficiência de sistema de drenagem; Enchente está relacionada à elevação do canal do curso d'água, atingindo a cota máxima do canal, mas sem extravasá-lo; e, por fim, as inundações são definidas como o transbordamento de um curso d'água, atingindo a planície de inundação (TOMINAGA, 2009 apud VIEIRA, PEIXOTO e KAISER, 2016). Dessa forma, a denominação da COBRADE mais correta para esses desastres é a de inundação.

### Classificações dos desastres ambientais no Brasil

No Brasil, os desastres são classificados pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil a partir da Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE). A COBRADE classifica os desastres por categorias em Desastres Naturais e Tecnológicos e em vários grupos, subgrupos, tipos e subtipos.

Os desastres naturais são divididos em cinco (5) grupos: Geológico, Hidrológico, Meteorológico, Climatológico e Biológico, cada um com seus subgrupos, tipos e subtipos com uma codificação própria no COBRADE (Tabela 1).



Tabela 1: Classificação de desastres naturais segundo o COBRADE

GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	COBRADE
1. Geológico	Terremoto	Tremor de terra	1.1.1.0
		Tsunami	1.1.2.0
	Emanação vulcânica		1.1.2.0.0
	Movimento de massa	Quedas, tombamentos e rolamentos	1.1.3.1.0
		Deslizamentos	1.1.3.2.0
		Corridas de massa	1.1.3.3.0
		Subsídências e colapsos	1.1.3.4.0
	Erosão	Erosão costeira/marinha	1.1.4.1.0
		Erosão de margem fluvial	1.1.4.2.0
Erosão continental		1.1.4.3.0	
2. Hidrológico	Inundações	0	1.2.1.0.0
	Enxurradas	0	1.2.2.0.0
	Alagamentos	0	1.2.3.0.0
3. Meteorológico	Sistemas de grande escala/escala regional	Ciclone	1.3.1.1.0
		Frentes frias/Zonas de convergência	1.3.1.2.0
	Tempestade	Tempestade local/convectiva	1.3.2.1.0
	Temperaturas extremas	Ondas de calor	1.3.3.1.0
		Onda de frio	1.3.3.2.0
4. Climatológico	Seca <sup>1</sup>	Estiagem	1.4.1.1.0
		Seca	1.4.1.2.0
		Incêndio florestal	1.4.1.3.0
		Baixa umidade do ar	1.4.1.4.0
5. Biológico	Epidemia	Doenças infecciosas virais	1.5.1.1.0
		Doenças infecciosas bacterianas	1.5.1.2.0
		Doenças infecciosas parasíticas	1.5.1.3.0
		Doenças infecciosas fúngicas	1.5.1.4.0
	Infecções/pragas	Infestações animais	1.5.2.1.0
		Infestações de algas	1.5.2.2.0
		Outras infestações	1.5.2.3.0

Fonte: Adaptado de Brasil (2012c)

Dessa forma, a COBRADE faz uma enorme distinção entre os desastres naturais e tecnológicos, fragmentando a forma de entender os desastres e permitindo um distanciamento acerca da complexidade dos mesmos.

A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) – que substituiu o mais amplo Código de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR), vinculado à política anterior – e, de forma excludente, leva o gestor municipal a optar por desastres nas categorias naturais

ou tecnológicos ao invés de permitir a conexão dos fatos e favorecer uma abordagem complexa do problema (VALÊNCIO, 2014).

Além disso, a COBRADE, elaborada posterior ao Código de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR), ainda não consegue classificar os desastres ocorridos no Brasil de maneira completa. Um claro exemplo está na região norte, onde as secas sazonais não são consideradas como eventos hidrológicos, mas somente climatológicos, considerando

<sup>1</sup>Esta classificação corresponde a baixos níveis dos volumes de precipitação (estiagem). Na classificação da COBRADE, as secas ainda não são consideradas como desastres naturais hidrológicos e as cheias são apresentadas como inundações, mas para efeito desta pesquisa serão utilizados os termos de seca/vazante e cheia/inundação como desastres fluviais.





que as mesmas estão ligadas apenas à precipitação e desprezando outros fatores.

Os desastres ambientais fluviais podem ser classificados ainda quanto à forma de ocorrência em bruscos (súbitos) ou graduais. As inundações bruscas, por exemplo, são resultados de chuvas intensas e/ou prolongadas provocando impactos às populações vulneráveis de forma imediata, já as inundações graduais, como as ocorridas na Amazônia, são resultados de diversos fatores climáticos que intensificam o período da estação cheia provocando inúmeros problemas para as populações ribeirinhas (FREITAS et al., 2014).

### Implicações socioambientais dos desastres fluviais

As sociedades amazônicas já haviam desenvolvido modos de vida adaptados à dinâmica sazonal dos rios, mas com a maior frequência dos eventos de inundação e vazante observado neste século, tem gerado preocupação e põe à prova a resiliência desses sistemas socioecológicos adaptados aos ambientes inundáveis, uma vez que:

[...] Os impactos oriundos de eventos climáticos extremos como, por exemplo,

ondas de calor, secas, inundações, ciclones e incêndios florestais revelam a significativa vulnerabilidade e a exposição de alguns ecossistemas – e de muitos sistemas humanos – à variabilidade climática atual (IPCC, 2014).

No Amazonas, os eventos extremos de vazante, principalmente os ocorridos nos anos de 2005 e de 2010 (MARENGO et al., 2008; LIBERATO, 2014), causaram o isolamento de várias comunidades ribeirinhas que com a escassez de sua fonte usual de proteínas, principalmente da pesca, enfrentaram grave situação de insegurança alimentar e nutricional. No extremo oposto, a região também foi severamente atingida com eventos extremos de inundação ocorridos nos anos de 2009, 2012, 2013, 2014 e 2015 (MARENGO e ESPINOZA, 2015; ESPINOZA, 2014) que geraram grandes prejuízos em diversos municípios da região. Considerados como desastres ambientais, os efeitos desses eventos hidrológicos extremos foram registrados nos veículos de comunicação da região (Quadro 1).

Quadro 1: Matérias jornalísticas sobre os impactos sociais de eventos extremos

DESASTRE (COBRADE)	ANO	TÍTULO	IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS (CATEGORIZADAS)	DISPONÍVEL EM:
Seca	2010	Seca leva escolas a suspender aulas no Amazonas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensão de aulas;</li> <li>• Escassez de água potável;</li> <li>• Insegurança alimentar;</li> <li>• Dificuldades na navegação;</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/09/seca-leva-escolas-suspender-aulas-no-amazonas.html">http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/09/seca-leva-escolas-suspender-aulas-no-amazonas.html</a>
	2012	Seca no Rio Solimões prejudica porto em Manacapuru, AM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades no Transporte fluvial de carga</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2011/10/seca-no-rio-solimoes-prejudica-porto-em-manacapuru-am.html">http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2011/10/seca-no-rio-solimoes-prejudica-porto-em-manacapuru-am.html</a>
	2015	Período de seca forma 'cemitério de peixes' em lagos no interior do AM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortandade de peixes;</li> <li>• Ataque de jacarés;</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/10/periodo-de-seca-forma-cemiterio-de-peixes-em-lagos-no-interior-do-am.html">http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/10/periodo-de-seca-forma-cemiterio-de-peixes-em-lagos-no-interior-do-am.html</a>
	2015	Seca mata 25 mil toneladas de peixes em cidade do interior do Amazonas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortandade de peixes;</li> <li>• Prejuízos econômicos;</li> <li>• Ausência do seguro defeso;</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/11/seca-mata-25-mil-toneladas-de-peixes-em-cidade-do-interior-do-amazonas.html">http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/11/seca-mata-25-mil-toneladas-de-peixes-em-cidade-do-interior-do-amazonas.html</a>
	2015	Rios secam e alunos não conseguem chegar às escolas no Amazonas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade de mobilidade;</li> <li>• Evasão escolar;</li> <li>• Mudança do calendário escolar;</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/10/rios-secam-e-alunos-nao-conseguem-chegar-nas-escolas-no-amazonas.html">http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/10/rios-secam-e-alunos-nao-conseguem-chegar-nas-escolas-no-amazonas.html</a>
	2016	Seca causa racionamento de energia em cidade no Amazonas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade na navegação;</li> <li>• Falta de energia;</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2016/08/seca-causa-acionamento-de-energia-em-cidade-no-amazonas.html">http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2016/08/seca-causa-acionamento-de-energia-em-cidade-no-amazonas.html</a>
	2016	Seca dos rios se intensifica e prejudica navegação no Amazonas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade de navegação;</li> <li>• Dificuldade de mobilidade de pessoas;</li> <li>• Prejuízos para o transporte de insumos</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2016/08/seca-dos-rios-se-intensifica-e-prejudica-navegacao-no-amazonas.html">http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2016/08/seca-dos-rios-se-intensifica-e-prejudica-navegacao-no-amazonas.html</a>
	2016	Estiagem no AM deixa produtos até 300% mais caros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do preço de alimentos;</li> <li>• Prejuízos à agricultura;</li> </ul>	<a href="http://d.emtempo.com.br/sem-categoria/62346/estiagem-no-am-deixa-produtos-ate-300-mais-caros">http://d.emtempo.com.br/sem-categoria/62346/estiagem-no-am-deixa-produtos-ate-300-mais-caros</a>
Inundação	2013	Enchente dificulta atividade de justiça no município do Anamá	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alagação de prédios;</li> <li>• Dificuldades de mobilidade;</li> </ul>	<a href="http://d.emtempo.com.br/dia-a-dia/5206/enchente-dificulta-atividade-da-justica-no-municipio-de-anama">http://d.emtempo.com.br/dia-a-dia/5206/enchente-dificulta-atividade-da-justica-no-municipio-de-anama</a>
	2014	No AM, produção agrícola é afetada pela cheia dos rios Madeira e Purus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prejuízos à agricultura;</li> <li>• Pessoas desabrigadas;</li> <li>• Endividamento de produtores;</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2014/02/no-am-producao-agricola-e-afetada-pela-cheia-dos-rios-madeira-e-purus.html">http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2014/02/no-am-producao-agricola-e-afetada-pela-cheia-dos-rios-madeira-e-purus.html</a>
	2014	Dois principais avenidas de Parintins, no Amazonas, são atingidas pela cheia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades de mobilidade;</li> </ul>	<a href="http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2014/05/duas-principais-avenidas-de-parintins-no-amazonas-sao-atingidas-pela-cheia.html">http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2014/05/duas-principais-avenidas-de-parintins-no-amazonas-sao-atingidas-pela-cheia.html</a>
	2015	Com cheias, escolas ficam inundadas e 3 mil jovens ficam sem aula no AM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensão de aulas;</li> <li>• Pessoas desabrigadas;</li> </ul>	<a href="http://d.emtempo.com.br/pais/34375/com-cheias-escolas-sao-inundadas-e-3-mil-jovens-ficam-sem-aulas-no-am">http://d.emtempo.com.br/pais/34375/com-cheias-escolas-sao-inundadas-e-3-mil-jovens-ficam-sem-aulas-no-am</a>
	2015	Vendas nas feiras caem 50% em decorrência da cheia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da cesta básica;</li> <li>• Prejuízos econômicos para os produtores;</li> </ul>	<a href="http://d.emtempo.com.br/sem-categoria/41612/vendas-nas-feiras-caem-50-em-decorrenca-da-cheia">http://d.emtempo.com.br/sem-categoria/41612/vendas-nas-feiras-caem-50-em-decorrenca-da-cheia</a>
	2017	Perdas com cheias já somam mais de 4 milhões	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prejuízos econômicos para os produtores;</li> <li>• Prejuízos à agricultura;</li> </ul>	<a href="http://d.emtempo.com.br/economia/74750/perdas-com-a-cheia-dos-rios-ja-somam-mais-de-4-milhoes">http://d.emtempo.com.br/economia/74750/perdas-com-a-cheia-dos-rios-ja-somam-mais-de-4-milhoes</a>
	2017	Contato com água contaminada aumenta risco de doenças durante cheia no AM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição dos rios;</li> <li>• Doenças de veiculação hídrica;</li> </ul>	<a href="https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/contato-com-agua-contaminada-aumenta-risco-de-doencas-durante-cheia-no-am.html">https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/contato-com-agua-contaminada-aumenta-risco-de-doencas-durante-cheia-no-am.html</a>

Os eventos extremos de inundação geram impactos diretos significativos na vida das comunidades ribeirinhas, ao submergir casas e prolongar

o período de inundação dos solos agricultáveis nas várzeas amazônicas. Indiretamente, o regime hidrológico dos rios, afeta as populações ribeirinhas

por desencadear aumentos no preço da cesta básica. Durante a cheia, não há produção agrícola ou pesca abundante nas regiões de várzea, o que pode gerar o aumento do valor de gêneros alimentícios de primeira necessidade (AGUIAR et al., 2011; MORAES, 2014; AVELINO e SCHOR, 2015). Em estudos no Alto Solimões, Schor et al. (2015) afirmam que a soberania alimentar na região é pautada pela vulnerabilidade hidrológica marcada pelos extremos de vazante e inundação. Ao retratar a fome no município de Parintins, Woortmann et al. (2016) afirmam que:

Quando acontecia era por fatores ambientais, como grandes secas ou cheias. Um exemplo foi a seca de 1963, pois um entrevistado se reportou dizendo que passou necessidades devido a perda de quase toda a produção. Ou numa grande cheia que devastava a produção de várzea, como as recentes que são notadas em diversas regiões amazônicas. Na normalidade, todos foram unânimes em afirmar a abundância de alimentos (WOORTMANN et al., 2016, p. 145).

O período de vazante corresponde a uma maior incidência da dengue e de malária na Amazônia (BARCELLOS et al., 2009). Além disso, vazantes prolongadas também trazem como consequência outros danos socioeconômicos significativos, tais como a redução na produção de peixes e as perdas na agricultura (BRASIL, 2012b). Em eventos extremos de vazante, como o registrado em 2005, enormes quantidades de peixes morreram e apodreceram no leito do rio Amazonas, tornando a água imprópria ao consumo. Com a redução drástica do volume dos rios e lagos, houve perda de navegabilidade provocando o isolamento das comunidades ribeirinhas (MARENGO et al., 2008). Esses eventos também geram uma redução na cobertura florestal das regiões de várzea (STERNBERG, 1998; PEREIRA et al., 2017).

No Amazonas, houve aumento na frequência de desastres ambientais fluviais retratados pelos meios

de comunicação em massa desde 2005, que são associados a uma série de implicações socioambientais negativas. Essa reação da opinião pública indica haver uma percepção quanto a capacidade de adaptação das comunidades, que ocupam os ambientes sazonalmente inundáveis, cada vez mais frágil frente à intensificação desses desastres. Na comunidade científica há convencimento de que com o advento da mudança climática global, o risco e ocorrência de eventos extremos tende a se intensificar (IPCC, 2014). Logo, pode-se concluir que a capacidade dos sistemas socioambientais de absorver distúrbios e reorganizar-se na presença de grandes estresses, descritas por Walker et al. (2004), começa a ser ultrapassado nas regiões inundáveis no Amazonas.

### Considerações finais

No estado do Amazonas a água sempre foi reguladora do cotidiano das populações ribeirinhas, bem como detém a centralidade da relação do mesmo com o ambiente. A interação desses perigos naturais com a vulnerabilidade socioambiental das populações no Amazonas vem gerando um aumento dos desastres ambientais.

Existem discrepâncias na nomenclatura dos desastres ambientais a partir da Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) no Amazonas devido à falta de uma codificação específica para inundações graduais existentes na Amazônia.

Os efeitos do aquecimento global já começam a ser sentidos pelas populações, através da maior frequência de desastres fluviais. Dessa forma, são inúmeras as implicações socioambientais dos desastres de inundação e vazante descritas pelos meios de comunicação, bem como pela academia especializada.

Logo, a partir da maior frequência e dos maiores impactos sociais causados pela sazonalidade dos rios no Amazonas, o fenômeno natural de cheia e seca dos rios, em condições extremas, são reconhecidos como desastres. Essas novas condições impostas pelo hidrológico já modificam as vidas das populações ribeirinhas e reconfiguram a relação do homem amazônico com os rios.



## Environmental Disasters: an assessment of floods and droughts in the Amazon

David Franklin da Silva Guimarães<sup>1</sup>  
Mônica Alves de Vasconcelos<sup>2</sup>  
Winnie Isadora Mendonça Vilhena<sup>3</sup>  
Izís Anié de Paiva Cândia<sup>4</sup>  
Henrique dos Santos Pereira<sup>5</sup>

**Abstract:** The life of the people of the Amazon is highly dependent on rivers. These populations have developed their ways of life adapted to the seasonal dynamics of rivers, but the greater frequency and intensity of extreme flood and drought events has generated concern for scientists, managers and society in general. The objective of this research was to evaluate the floods and droughts in Amazonas from the perspective of environmental disasters. Thus, a bibliographic review and the collection of secondary data were carried out in official agencies and the media. The results show changes in the river hydrological regime in Amazonas, with a higher frequency of extreme river hydrological events. The populations have suffered with varied socioenvironmental impacts caused by extreme events of flood and drought. In addition, there are discrepancies in the nomenclature of environmental disasters from the Brazilian Codification of Disasters in Amazonas, requiring a standardization for better analysis.

**Keywords:** natural disasters, extreme events, Amazon, flood, drought.

### Introduction

The seasonal pattern of Amazonian rivers has been altered due to global climate change (MARENCO, 2008), resulting in a greater frequency of the occurrence of extreme fluvial events and directly impacting the lives of riverside populations. In Amazonas, extreme fluvial events started to have greater relevance and concern from the public authorities as of the 2005 drought, where the same spread by the media as an environmental disaster (RODRIGUES, 2013, p.82).

In the Brazilian Codification of Disasters (COBRADE), disasters arising from natural hazards, such as extreme fluvial events, are known only as natural disasters (natural hazards) (UNISDR, 2009). The term hazard translated as danger by academic means is understood by technical means, especially civil defense, as a threat (SAITO et al., 2015). Translation as a threat distorts the sense of hazard, since the threat is linked to the human intention to punish or harm (MARCELINO, 2008).

The identification of disasters as natural cannot express their real meaning, since disasters have in their nature a complex interaction between the natural and the human world (BASHER, 2008, p.02).

Thus, disasters cannot be assessed only by the existence of a natural hazard, but they must take into account the socio-environmental vulnerability and the response of the public authorities. When considering this interaction, the most correct way to describe these disasters is to classify them as environmental.

In this sense, this work aimed to analyze the floods and droughts in Amazonas from the perspective of environmental disasters, as a way to understand this natural phenomenon, the correlations with social phenomena and their socio-environmental implications.

### Methodology

The present research was anchored in the qualitative approach and built from the collection of

<sup>1</sup> 1PhD student at PPGCASA / UFAM, Manaus (AM), davidguimaraes@ufam.edu.br;

<sup>2</sup> 2 PhD from PPGCASA / UFAM, Manaus (AM), monica.engbio@gmail.com;

<sup>3</sup> 3 Graduated in Natural Sciences - UFAM, Manaus (AM), fersousa1992@gmail.com;

<sup>4</sup> 4 Graduated in Forest Engineering - UFAM, Manaus (AM), izispaiva.10@hotmail.com;

<sup>5</sup> 5 Full Professor at PPGCASA / UFAM, Manaus (AM), henrique.pereira.ufam@gmail.com

secondary data through bibliographic review. The bibliographic review in this research covered the search for information in journals, books and other forms of scientific and official communication that addressed the administrative organization and relationship with the seasonality of rivers in the state of Amazonas, as well as about disasters and their implications.

As a way of understanding the dynamics of fluvial disasters that occurred in the Amazon and the Brazilian standardization, the Brazilian Disaster Codification (COBRADE) was analyzed in its different aspects, using the dialectic method to contribute to the construction of the category of fluvial environmental disasters.

To unveil public opinion on the socio-environmental impacts of environmental disasters caused by extreme events in Amazonas, two (2) local media were collected in digital media, reports that portray the implications of the most recent flood and ebb phenomena in the state of Amazonas.

## Results and discussion

### Os rios e a organização administrativa do Amazonas

The legal Amazon has an area estimated at 5.02 million km<sup>2</sup> (IBGE, 2014), from the region to the floodplain area of 840,000 km<sup>2</sup>, equivalent to 14% of the total Amazon basin (HESS et al., 2015).

Around the Amazon River, a major part of the planet, has an area of 6,100,000 km<sup>2</sup> extending through various countries, including: Brazil (63%), Peru (17%), Bolivia (11%), Colombia (5,8%), Ecuador (2.2%), Venezuela (0.7%) and Guyana (0.2%) (FILIZOLA et al., 2002). In Brazil, Amazonas is a federative unit with the largest area in the Amazon hydrographic region, with 35.07% of the total area (MMA, 2006).

Among the main and largest water courses, tributaries of the Amazon, the Javari, Juruá, Jutaí, Purus, Madeira, Tapajós and Xingu rivers stand out on the right and, on the left, the Iça, Japurá, Negro, Uatumã, Nhamundá, Trombetas and Jari (MMA, 2006, p. 28).

Rivers in the Amazon can be classified into three different groups that can be linked together by their intermediate types (SIOLI, 1951).

a) Rivers of cloudy, muddy, yellow water, called “white water”;

b) Rivers of clean, transparent water, green, yellow-green to dark olive green,

c) Rivers of transparent water, from dark olive green to coffee brown, or reddish brown; these, and sometimes also the rivers of the previous group (transitions) are called “black water” (SIOLI, 1951, p. 8).

In Amazonas, rivers represent the main internal transport routes, are fishing territories for the riverside populations and delimit the geographical limits of the municipalities. The centrality of rivers in the state is recognized in its geopolitical organization, with river channels taken into account when dividing it into administrative sub-regions.

The acts of the transitional constitutional provisions of the Constitution of Amazonas establishes in its article 26 the organization of the state in nine (9) territorial sub-regions: 1st Sub-Region - Alto Solimões Region; 2nd Sub-Region - Region of the Jutaí / Solimões / Juruá Triangle; 3rd Sub-Region - Purus Region; 4th Sub-Region - Region of Juruá; 5th Sub-Region - Madeira Region; 6th Sub-Region - Alto Rio Negro Region; 7th Sub-Region - Rio Negro / Solimões Region; 8th Sub-Region - Middle Amazon Region; 9th Sub-Region - Baixo Amazonas Region (AMAZONAS, 2015).

In 2007, another sub-region was added with the creation of the Metropolitan Region of Manaus, comprising 13 municipalities: Manaus, Iranduba, Novo Airão, Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Presidente Figueiredo, Manacapuru, Careiro Castanho, Autazes, Silves, Itapiranga and Manaquiri.

Therefore, the sub-regions of the state of Amazonas were divided as follows (AMAZONAS, 2017):

1st Sub-Region - Alto Solimões Region: Amaturá, Atalaia do Norte, Benjamin Constant, Santo Antônio do Içá, São Paulo de Olivença, Tabatinga and Tonantins;

2nd Sub-Region - Region of the Jutaí-Solimões-Juruá Triangle: Alvarães, Fonte Boa, Japurá, Juruá, Jutaí, Maraã, Tefé and Uarini;

3rd Sub-Region - Purus Region: Boca do Acre, Canutama, Tapauá, Pauini and Lábrea;





4th Sub-Region - Juruá Region: Carauari, Eirunepé, Envira, Guajará, Ipixuna and Itamarati;

5th Sub-Region - Madeira Region: Apuí, Borba, Humaitá, Manicoré and Novo Aripuanã;

6th Sub-Region - Upper Rio Negro Region: Barcelos, Santa Izabel do Rio Negro and São Gabriel da Cachoeira;

7th Sub-Region - Rio Negro-Solimões Region: Anamá, Anori, Beruri, Caapiranga, Coari and Codajás;

8th Sub-Region - Middle Amazon Region: Maués, Nova Olinda do Norte and Urucurituba;

9th Sub-Region - Baixo Amazonas Region: Barreirinha, Boa Vista do Ramos,

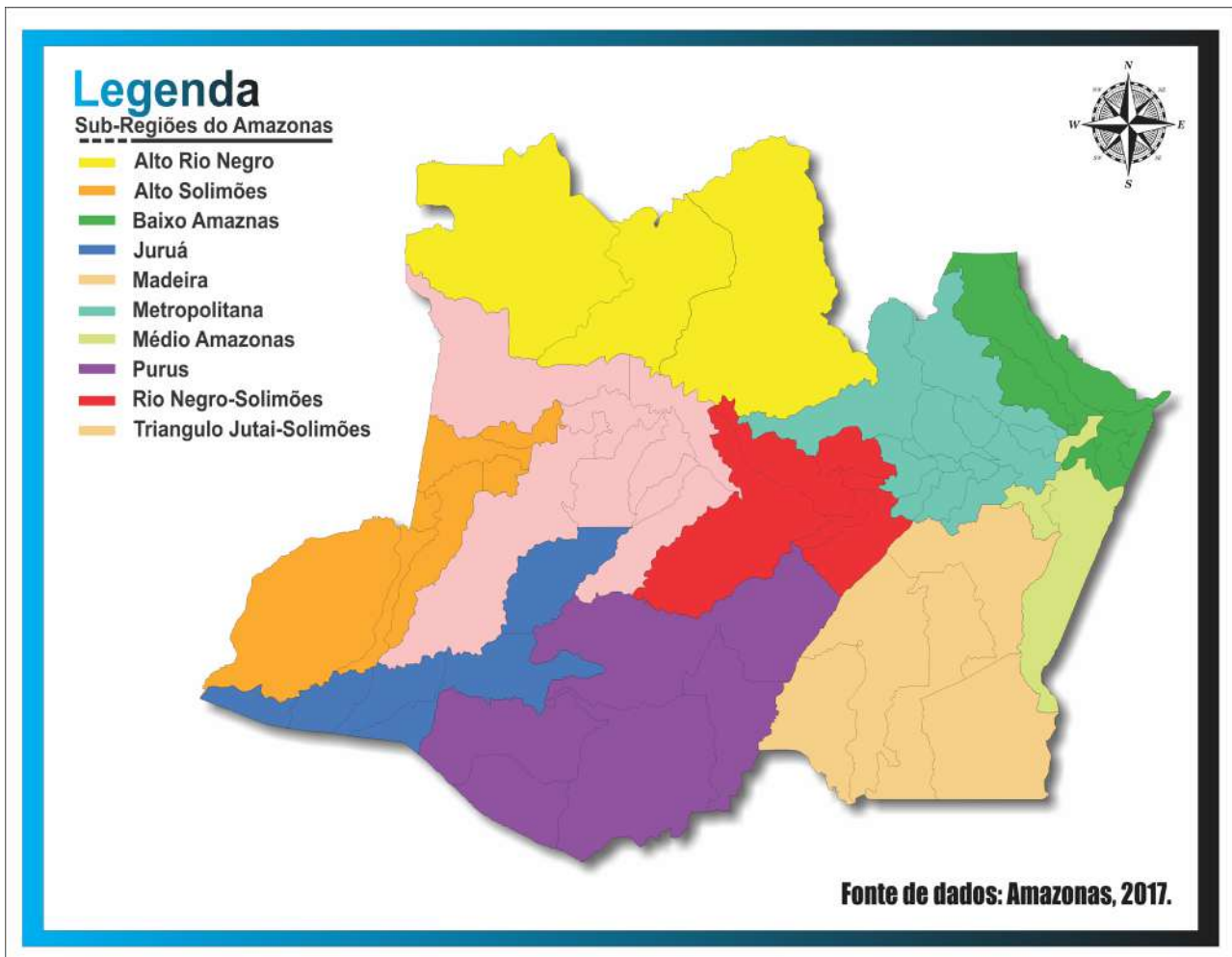
Nhamundá, Parintins, São Sebastião do Uatumã and Uruará;

10th Sub-Region - Metropolitan Region: Autazes, Manaus, Careiro Castanho, Novo Ayrão, Careiro da Várzea, Presidente Figueiredo, Iranduba, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Silves, Itapiranga, Manacapuru and Manaquiri.

Created by Complementary Law No. 052/2007, modified by Complementary Law No. 059/2007 and enacted Law No. 64/2009.

Amazonas planning aggregates municipalities in sub-regions based, among other aspects, on river channels, giving most of these territories the name of the channels to which they belong. This aspect demonstrates the regulatory role that rivers have in the geographic ordering of the state (Figure 1).

Figure 1: Sub-regions of the State of Amazonas



Source: Adapted from AMAZONAS (2017)

The organization of the sub-regions based on the river channels is also of paramount importance for understanding the hydrographic dynamics of the rivers in the Amazon.

#### Seasonality of the rivers in the amazon

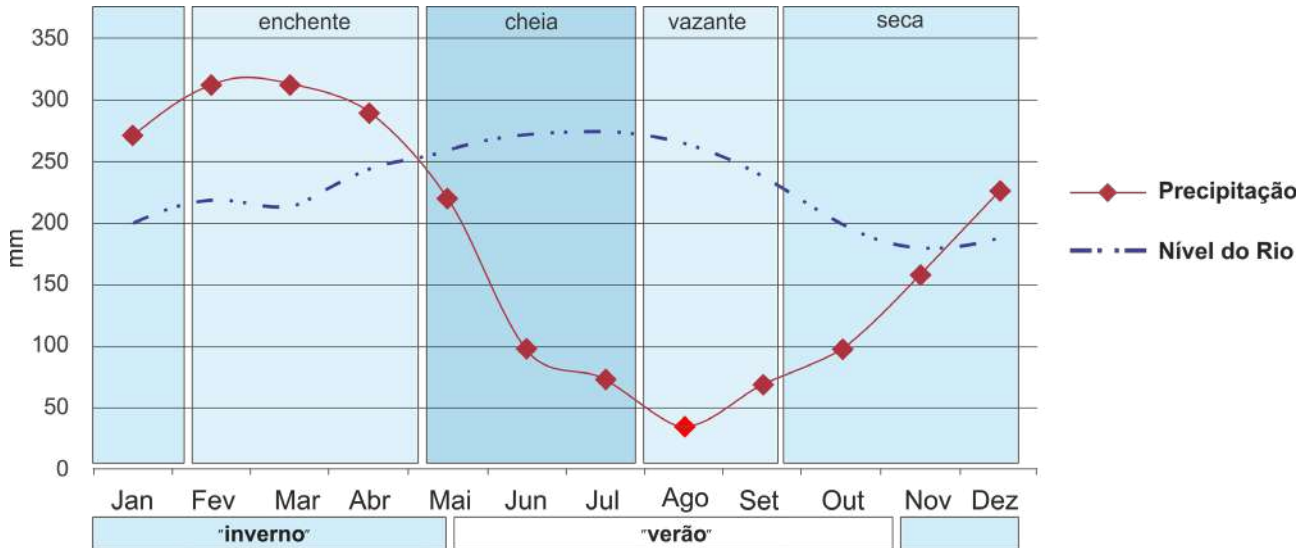
According to Ab'Sáber (1994), the rainfall regime governs natural and man-made aspects in the Amazon. The dynamics of the hy-



drological regime in the Amazon modifies its space, as well as its landscape, with drought and flood regimes, this fact is called seasonality (ABREU and OLIVEIRA, 2012). The wetlands in the Legal Amazon have four climatic seasons

defined by the seasonality of the rivers: the rise, the flood, the ebb and the drought (PEREIRA, 2007). The rise/flood seasons have a total period of eight months and the ebb / dry season four (Figure 2).

Figure 2: Climatic stations in the lowland regions of the Amazon



Source: PEREIRA (2007)

The slowness of the rise is an important factor for the maintenance of biota in these ecosystems, in addition to being essential for the existence of productive activities (STERNBERG, 1998; PEREIRA, 2007; WITKOSKI, 2010). The riverside populations of the Amazon have a series of strategies adapted to the physical environment of the tropics and to the isolation caused by the precariousness of the transport routes (MORAN, 1974). This high adaptive power is due to the plasticity of the human response to the environment, in sociocultural and physiological terms (LARAIA, 1996, p. 39; MORAN, 1994).

The riverside populations have as their economic activities and for family consumption, agriculture, extraction, creative activity and fishing (PEREIRA, 2007; STERNBERG, 1998; WITKOSKI, 2010). This versatility is a strategy of adapting to the conditions of the environment, since activities, such as agriculture, cannot be developed throughout the year due to the dynamics of the rivers.

Seasonal changes in river landscapes and floodplains, as described above, are regular and predictable, allowing inhabitants to establish defined schedules for social and productive activities, something that has changed in recent decades. Thus, human adaptation strategies in the riverside regions of the Amazon are less and less effective and efficient in the face of the greater frequency of extreme fluvial climatic events.

Disasters caused by floods in Amazonas are known by the Integrated Disaster Information System (S2iD) in three different ways: waterlogging, rising and flooding. Waterlogging is defined as a momentary accumulation of water generated by the deficiency of the drainage system; Rising is related to the elevation of the channel of the watercourse, reaching the maximum level of the channel, but without overflowing it; and finally, The floods are defined as or transshipment of a water course, reaching the flood plain (TOMINAGA, 2009 apud VIEIRA, PEIXOTO and KAISER, 2016). In this way, the name of the COBRADE most correct for these disasters and flooding.

### Classifications of environmental disasters in Brazil

In Brazil, disasters are classified by the National Secretariat for Civil Defense and Protection based on the Brazilian Disaster Codification (COBRADE). COBRADE classifies disasters by categories in Natural and Technological Disasters and in various groups, subgroups, types and subtypes.

Natural disasters are divided into five (5) groups: Geological, Hydrological, Meteorological, Climatological and Biological, each with its subgroups, types and subtypes with their own codification in COBRADE (Table 1).

