

O Índice Multicritério de Sustentabilidade (IMS) e a gestão de unidades de conservação na Amazônia Brasileira: o caso da Reserva Extrativista Chico Mendes

The Multicriteria Sustainability Index (MSI) and the conservation units' management in the Brazilian Amazon: the case of the Chico Mendes Extractive Reserve

Lucas Ferreira Lima

Institute of Economics, University of Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brazil

Raimundo Cláudio Gomes Maciel

Federal University of Acre (UFAC), Rio Branco, AC, Brazil

João Alfredo de Carvalho Mangabeira

Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA), Campinas, SP, Brazil

Ademar Ribeiro Romeiro

Institute of Economics, University of Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brazil

Rômulo Vasconcelos Valentim

Institute of Economics, University of Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brazil

GT04. Meio ambiente, agroecologia, sustentabilidade e mudanças climáticas

Resumo: As Reservas Extrativistas são unidades de conservação criadas para proteger os modos de vida tradicionais e garantir a sustentabilidade, mas enfrentam desafios, como fragilidades econômicas e o avanço da pecuária extensiva. Para avaliar a sustentabilidade do Seringal Porongaba na RESEX Chico Mendes, entre 2023 e 2025, foi criado o Índice Multicritério de Sustentabilidade (IMS), composto por cinco dimensões: Governança, Ambiental, Social, Econômica e Agronômica. Os resultados evidenciam uma evolução da sustentabilidade local, decorrente dos desempenhos satisfatórios das dimensões Governança e Ambiental, sinalizando um fortalecimento institucional e maior efetividade das práticas de conservação. Em contraste, as dimensões Econômica e Agronômica permaneceram fragilizadas, o que reflete uma elevada dependência da pecuária na renda bruta local. Para a superação deste cenário, são necessárias políticas públicas voltadas ao fortalecimento da base agroextrativista, à diversificação produtiva e ao aumento da resiliência socioambiental das famílias.

Palavras-chave: Análise de Decisão Multicritério; Mudanças Climáticas; Indicadores de Sustentabilidade.

Abstract: Extractive Reserves are conservation units created to protect traditional ways of life and ensure sustainability. Still, they face challenges such as the economic fragility of extractivism and the advance of extensive livestock farming. To assess the sustainability of the Porongaba Rubber Plantation in the Chico Mendes Extractive Reserve between 2023 and 2025, a Multicriteria Sustainability Index (MSI) was created, comprising five dimensions: Governance, Environmental, Social, Economic, and Agronomic. The results show an evolution in local sustainability, resulting from satisfactory performance in the Governance and Environmental dimensions, signaling institutional strengthening and greater effectiveness of conservation practices. In contrast, the Economic and Agronomic dimensions remained fragile, reflecting a high dependence on livestock for local gross income. To overcome this scenario, public policies aimed at strengthening the agri-extractive base, diversifying production, and increasing families' socio-environmental resilience are necessary.

Keywords: Multicriteria Decision Analysis; Climate Change; Sustainability Indicators.

1. A criação das Unidades de Conservação e os desafios das mudanças climáticas

O desmatamento na Amazônia tem sido historicamente impulsionado pela expansão da fronteira agropecuária, pela exploração madeireira, pela grilagem de terras e pela implantação de obras de infraestrutura, que ampliaram o acesso a áreas antes intactas. Esse processo se intensificou com o modelo desenvolvimentista da segunda metade do século XX, que resultou em profundas transformações estruturais na Amazônia (Fearnside, 2022).

Essas políticas estatais contribuíram para a desarticulação de sistemas extrativistas tradicionais, deslocados por atividades consideradas “modernas”, especialmente voltadas à

formação de pastagens. Como resultado de uma lógica econômica baseada na supressão florestal, consolidou-se ao longo das décadas o agravamento de fragilidades na governança, culminando em graves problemas socioeconômicos e ambientais, como o desaparecimento de populações tradicionais, a luta pela posse da terra e o desmatamento na região (Maciel, 2007). Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a sustentabilidade multicritério do Seringal Porongaba, situado na RESEX Chico Mendes, entre 2023 e 2025.

2. Metodologia

O Seringal Porongaba integra a RESEX Chico Mendes, que reúne cerca de 2.000 unidades de produção familiar, tradicionalmente denominadas “colocações”. Essa escolha se justifica pelas fortes pressões para reduzir a cobertura florestal e convertê-la em pastagem. Essa dinâmica é intensificada pela proximidade do Seringal à rodovia federal BR-317 e às propriedades pecuárias já consolidadas no entorno, o que gera passivos ambientais que comprometem a sustentabilidade das colocações no interior da RESEX (Maciel *et al.*, 2018; Fittipaldy e Castello, 2021; Lima *et al.*, 2023; Romeiro *et al.*, 2026).

A metodologia adotada fundamenta-se em metodologias multicritério elaboradas para o contexto amazônico por Mangabeira *et al.* (2021), Lima *et al.* (2023) e Romeiro *et al.* (2026), bem como na abordagem do Carbono Social desenvolvida por Rezende e Merlin (2003). Os critérios utilizados nessa avaliação abrangem cinco dimensões (Governança, Ambiental, Social, Econômica e Agrônômica), que foram hierarquicamente ranqueadas e podem ser adaptadas e replicadas em diversos contextos geográficos e socioeconômicos. O Índice Multicritério de Sustentabilidade (IMS) é determinado pela agregação das métricas atribuídas a cada critério, multiplicadas pelos respectivos pesos, conforme a Equação 1.

$$IMS = (IDCG*0,22) + (IDCA*0,21) + (IDCS*0,20) + (IDCE*0,19) + (IDCAG*0,18)$$

(Eq. 1)

Em que: IDCG = Indicador agregado de desempenho do critério governança; IDCA = Indicador agregado de desempenho do critério ambiental; IDCS = Indicador agregado de desempenho do critério social; IDCE = Indicador agregado de desempenho do critério econômico; IDCAG = Indicador agregado de desempenho do critério agrônômico.

O IMS varia de 0 a 10, em que, quanto mais próximo de 1, mais sustentáveis são as condições de vida da família nas unidades de produção de base familiar. Esse diagnóstico resulta na classificação das unidades de produção familiar em função de seu nível de maturidade, com o objetivo de identificar o estágio de desenvolvimento sustentável da região.

3. Resultados e Discussão

Os resultados do Índice Multicritério de Sustentabilidade (IMS) aplicado no Seringal Porongaba entre 2023 e 2025 foram sintetizados na Tabela 2.

Tabela 1 - Índice Multicritério de Sustentabilidade (IMS) no Seringal Porongaba entre os anos 2023 e 2025.

Indicadores de Desempenho	Pesos	IMS Porongaba 2023	IMS Porongaba 2024	IMS Porongaba 2025	Situação
IAG	0,22	6,7	8,5	9,3	evolução
IAA	0,21	8,1	8,0	8,2	estagnação
IAS	0,20	6,9	7,9	8,6	evolução
IAE	0,19	6,1	6,2	6,1	estagnação
IAAG	0,18	6,0	5,7	5,5	deterioração
IMS Total		6,6	7,3	7,6	evolução

Notas: IAG: Índice Agregado de Governança; IAA: Índice Agregado Ambiental; IAS: Índice Agregado Social; IAE: Índice Agregado Econômico; IAAG: Índice Agregado Agrônomo.

Fonte: Elaboração própria.

Em 2023, o IMS de 6,6 posicionou a localidade no limite inferior da faixa sustentável, indicando uma condição de equilíbrio ainda frágil entre governança, ambiente, vida social e desempenho produtivo. Nos anos seguintes, observa-se um avanço consistente, no qual o IMS alcançou 7,3 em 2024 e 7,6 em 2025.

A dimensão Governança (IAG) foi o elemento que mais contribuiu para a melhoria do IMS, refletindo o fortalecimento das instituições locais, maior participação comunitária e melhor articulação entre moradores, lideranças e órgãos gestores. A dimensão Ambiental (IAA) também apresentou bons resultados, demonstrando a estabilidade nas práticas de conservação e preservação da floresta, mesmo diante das pressões externas no entorno da RESEX. A dimensão Social (IAS) acompanhou esse movimento, o que aponta avanços no bem-estar das famílias, no acesso às políticas públicas e na participação em processos decisórios locais.

Em contraste, as dimensões Econômica (IAE) e Agrônomo (IAAG) representam os principais desafios. O desempenho econômico manteve-se praticamente inalterado, registrando 6,1 em 2023 e em 2025; já o indicador agrônomo apresentou uma queda de 6,0 em 2023 para 5,5 em 2025. Essa redução é preocupante, pois afeta diretamente a segurança alimentar das famílias, sua renda e a manutenção dos sistemas tradicionais de uso da terra.

O desempenho limitado das dimensões Econômica e Agrônomo não ocorre de forma isolada, mas está diretamente relacionado à estrutura produtiva local. Os índices baixos refletem não apenas dificuldades conjunturais, mas, sobretudo, um modelo de geração de renda que permanece concentrado na pecuária extensiva, que, em vez de fortalecer a base produtiva local, tende a reproduzir vulnerabilidades socioeconômicas e a ampliar a degradação ambiental.

4. Considerações finais

O estudo concluiu que o Seringal Porongaba demonstrou capacidade de organização social e de conservação ambiental essenciais à manutenção da RESEX. Contudo, essa sustentabilidade é marcadamente heterogênea e camufla vulnerabilidades estruturais críticas. As dimensões Econômica e Agronômica apresentaram os menores índices de desempenho neste estudo, na qual a primeira apresentou estagnação no limite inferior da faixa sustentável, enquanto a segunda apresentou redução entre 2023 e 2025, situando-se na categoria moderadamente sustentável.

Os resultados econômicos e agronômicos evidenciam vulnerabilidades importantes. A estagnação da dimensão econômica está diretamente associada à composição da renda familiar, fortemente dependente da pecuária bovina extensiva, responsável por 77% da renda bruta local. Essa dependência revela a centralidade de uma atividade que, além de reforçar passivos ambientais, apresenta baixa agregação de valor e reduz a aderência aos princípios de proteção e de uso sustentável que orientam uma RESEX. Para a superação deste cenário, são necessárias políticas públicas voltadas ao fortalecimento da base agroextrativista, à diversificação produtiva e ao aumento da resiliência socioeconômica das famílias.

Referências

- Fearnside, P. M. Destruição e conservação da floresta amazônica. Manaus: Editora do INPA, 2022. Disponível em: <[link](#)>. Acesso em 25 jan. 2026.
- Fittipaldi, M. C. P. M.; Castelo, C. E. F. Há boi pastando, há desmatamento e outras coisas mais: o retrato da Resex Chico Mendes. Conexões, Belém, v. 9, n. 2, p. 35-68, jul./dez. 2021.
- Lima, L. F.; Maciel, R. C. G.; Mangabeira, J. A. C.; Romeiro, A. R.; Tosto, S. G.; Maciel, M. D. A.; Sarcinelli, O.; Oliveira, O. F.; Pereira, L. C. Índice Multicritério de Sustentabilidade (IMS) na Reserva Extrativista Chico Mendes. Texto para Discussão, v. 457. Unicamp, 2023. Disponível em: <[link](#)>. Acesso em 25 jan. 2026.
- Maciel, R. C. G. Certificação ambiental: uma estratégia para conservação da floresta amazônica. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas [Brasil], 2007.
- Maciel, R. C. G.; Cavalcanti, F. C. S.; Souza, E. F.; Oliveira, O. F.; Cavalcante Filho, P. G. The “Chico Mendes” extractive reserve and land governance in the Amazon: Some lessons from the last two decades. Journal of Environmental Management, v. 223, p. 403-408, 2018.
- Mangabeira, J. A. C.; Pinto, D. M.; Scarazatti, B. Guia Metodológico: geração de indicadores de desempenho e do Índice Multicritério de Sustentabilidade (IMS) para agricultura familiar no bioma Amazônia. Campinas: Embrapa Territorial, 2021. 67 p. Embrapa Territorial. Documentos, n. 138. Disponível em: <[link](#)>. Acesso em 25 jan. 2026.
- Rezende, D.; Merlin, S. Carbono social: agregando valores ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Ed. Peirópolis, 2003.
- Romeiro, A. R.; Lima, L. F.; Maciel, R. C. G.; Mangabeira, J. A. C.; Tosto, S. G.; Maciel, M. D. A.; Sarcinelli, O.; Oliveira, O. F.; Pereira, L. C. Multicriteria Sustainability Index (MSI) in the Chico Mendes Extractive Reserve, in the State of Acre, Brazil. In: Bassem Jarboui; Said Toumi; Patrick Siarry. (Org.). Data-Driven Waste Revolution. Computational Intelligence Methods and Applications. Springer Nature Singapore, v. 1, p. 215-233, 2026.