

A APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE EFICIÊNCIA AGROAMBIENTAL DA PAISAGEM, COMO METODOLOGIA PARA PLANOS ESTRATÉGICO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

THIAGO CASTRO DE OLIVEIRA¹, MARTA SILVANA VOLPATO SCCOTI², BRUNO VICENTE MARQUES³

¹Eng. Agrônomo, Discente do Mestrado PROFAGUA, UNIR, Ji-Paraná-RO, castrobr@hotmail.com;

²Dra. em Engenharia Florestal, Prof. PROFAGUA, UNIR, Ji-paraná-RO, eduvianalima@gmail.com;

³Dr. em Ciências Ambientais, UNESP, IRRIGO, Goiânia-GO, bvm.ambiental@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Este trabalho apresenta a aplicação do Eficiência Agroambiental da Paisagem (IEAP), como ferramenta para a aplicação e criação de planos estratégicos, esse índice tem o objetivo através da avaliação da paisagem, aplicar a metodologia para possa ter um plano de gestão territorial através de estudos direcionados aplicando o método de Eficiência Agroambiental da Paisagem (IEAP), com vistas à avaliações, diagnósticos e o entendimento pleno das condições agroambientais do território de abrangência localizada. O objetivo é apresentar como é feita a aplicação em um determinado território, que pode ser uma propriedade rural, até mesmo uma região como uma bacia hidrográfica ou um assentamento rural. É apresentado algumas sugestões de planos de ação baseado na avaliação e diagnóstico de uma área. E por fim descrever que o resultado desses índices pode trazer uma nova forma de trabalhar a produção agropecuária nunca experimentada, pois tem como princípio a coletividade de um território com foco em unidades territoriais, materializadas e qualquer área, assim os resultados trarão benefícios para todos os usuários do sistema através dos serviços ambientais que serão fornecidos.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Paisagem, Produção sustentável, Gestão de Território.

Application of the Landscape Agro-environmental Efficiency Index, as a methodology for strategic plans for sustainable development

ABSTRACT: This work presents the application of the Agro-Environmental Efficiency Index (IEA), as a tool for the application and creation of strategic plans, this index has the objective, through the evaluation of the landscape, to apply the methodology to be able to have a territorial management plan through studies directed by applying the Environmental Efficiency Index (IEA) method, with a view to evaluations, diagnoses and a full understanding of the agro-environmental conditions of the territory of localized coverage. The objective is to present how the application is made in a given territory, which can be a rural property or even a region such as a watershed. Some suggestions for action plans based on the assessment and diagnosis of an area are presented. And finally, describe that the result of these indices can bring a new way of working agricultural production never before tried, as it has as its principle the collectivity of a territory with a focus on territorial units, materialized and any area, so the results will bring benefits to all system users through the environmental services that will be provided.

KEYWORDS: Landscape assessment, Sustainable production, territory management.

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no cenário internacional como um dos principais países na produção agropecuária, no entanto, quando muitas variáveis estão atreladas à matéria, produzir alimentos, fibras e energia possui um significado mais amplo do que apenas garantir a segurança alimentar, no qual uma das principais, e que por vezes não se tem a devida importância, é a variável ambiental, pois a atividade produtiva em questão depende exclusivamente dos recursos naturais, sua dinâmica e suas interações, para seu desenvolvimento. Portanto, a produção agropecuária é norteadada principalmente pelo entendimento do ambiente no qual está inserida, sua posição regional, clima, relevo, tipo de solo, entre outros fatores.

É necessário ampliar a concepção dos produtos agropecuários, pois a percepção simplista nos leva a acreditar que alimentos, fibras e energia são os resultados finais do processo produtivo, sem levar em consideração os impactos ambientais oriundos das atividades desenvolvidas.

É preciso contabilizar e atribuir valor aos impactos ambientais da atividade, como por exemplo a perda de solo por processos erosivos, compactação do solo e desequilíbrio ecológico, que provocam o aumento da pressão por pragas e doenças. Dessa maneira se admite a importância da variável ambiental no sistema produtivo e, conseqüentemente, se propicia virtuosamente a ideia da elaboração de planos de gestão com programas direcionados e projetos estrategicamente estruturados para mitigar os impactos ambientais negativos da produção agropecuária.

Partir dessa premissa, traz a reflexão de que o setor agropecuário desempenha um papel muito maior do que apenas produzir alimentos, mas sim como agente de equilíbrio entre produção e preservação, uma vez que suas atividades dependem exclusivamente da dinâmica agroecossistêmica do meio no qual está inserido, onde o solo, o relevo, o clima, a vegetação, as atividades biológicas diversificadas, entre outros fatores, são de extrema importância para o desenvolvimento de suas atividades.

Além dos fatores já levantados, integra-se ao setor agropecuário, a inserção de tecnologias cada vez mais avançadas, em que a irrigação se destaca como uma das ferramentas mais utilizadas para garantir e potencializar sua produção, pois a água é um insumo fundamental para o crescimento e desenvolvimento das culturas.

As técnicas de irrigação proporcionam para seus usuários maior controle sobre sua produção, permite a aplicação de água na quantidade e momento certo, e atua diretamente no balanço hídrico das plantas em momentos de necessidade. A aplicação do Índice de Eficiência Agroambiental da Paisagem (IEAP), é uma ferramenta para propor estratégias de gestão territorial, e planos de recuperação, por exemplo.

MATERIAL E MÉTODOS

A aplicação metodológica desenvolvida por Marques et al. (2021) descreve que ao chegar no local, os avaliadores realizam uma análise visual geral do cenário, buscam indicadores estabelecidos como elementos de destaque na paisagem que são possíveis de serem avaliados visualmente, sendo divididos em meios bióticos, físicos e antrópicos dos locais.

É possível entender o meio biótico como todas as relações que envolvem flora e fauna, com fatores que buscam compreender sua qualidade florestal, principalmente suas condições frente a de regeneração e perenidade. O meio físico está relacionado com as dinâmicas entre solo, água e clima, suas interações são fatores fundamentais para determinar a qualidade ambiental da paisagem.

O meio antrópico é determinado pela interação das atividades humanas com o meio, seus impactos ambientais, sejam eles positivos ou negativos, sua capacidade de alterar a paisagem e a dinâmica natural.

No intuito de compreender o que ocorre em uma região com vocação para a produção agropecuária, portanto, para realizar as avaliações agroambientais nos meios descritos podem ser utilizados os indicadores elencados a seguir. (**Tabela 1**)

Tabela 1. Indicadores utilizados para avaliar ambiental através da análise da paisagem.

AMBIENTE DE PRODUÇÃO	Biótico	Cobertura do solo	
		Plantas daninhas	
	Físico	Processos erosivos	
		Deposição de sedimentos	
Drenagem			
		Eficiência de práticas conservacionistas	
Antrópico	Manejo do sistema		
	Potencial de carga difusa		
AMBIENTE DE PROTEÇÃO	Biótico	Densidade vegetal	
		Diversidade vegetal	
		Regeneração natural	
		Contaminação biológica	
	Físico	Vulnerabilidade da APP	
		Processos erosivos	
Antrópico	Risco de incêndio acidental		
VIAS (ESTRADAS, CARREADORES E CAMINHOS)	Físico	Processos erosivos	
		Deposição de sedimentos	
		Drenagem	
			Eficiência de práticas conservacionistas
	Antrópico	Risco de acidentes	
		Resíduos sólidos	

A percepção dos impactos ambientais recorrentes, sua magnitude e intensidade à luz da observação do avaliador, de forma a traduzir quantitativamente e qualitativamente o que foi visualizado na área em questão. Cada uma das regiões estratificadas é composta por características bióticas, físicas e antrópicas complexas, portanto é necessário analisar minuciosamente cada uma das situações apresentadas, mesmo que façam parte da mesma classe de manejo. Focar em um determinado lugar pode ajudar a esclarecer questões importantes, principalmente a operacionalizar serviços agroecossistêmicos em relação às contribuições para o bem-estar humano, dessa forma ocorre a sinergia entre ideias contemporâneas em relação a natureza e o ordenamento do território na escala da paisagem, proporcionando uma reflexão sobre entendimento das questões e prioridades de tal localidade e assim traçar estratégias para superar seus problemas (POTSCHIN e HAINES-YOUNG, 2013).

A partir da utilização dos indicadores é possível gerar o Índice (IEAP), sintetizando matematicamente uma série de informações quantitativas associadas ao desenvolvimento sustentável, permitindo ao final comparar cada índice dentro de uma escala padrão e avaliar a sustentabilidade (Kronemberger et al., 2008).

Para obter notas da avaliação agroambiental descrita anteriormente, serão atribuídos variando de 1 (cenários que apresentaram elementos de destaque relacionados a impactos ambientais negativos, alta vulnerabilidade ambiental e processos de degradação ambiental) a 5 (cenários mais preservados).

Tal procedimento possibilita a obtenção do Índice de Eficiência Agroambiental da Paisagem (IEAP) para cada um dos locais avaliados por meio da seguinte equação:

$$IEAP(n) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{\sum_{i=1}^n J_i} * 100 \quad (1)$$

Onde,

- IEAP corresponde ao Índice de Eficiência Agroambiental da Paisagem (%);

- n o número de elementos destacados da paisagem e analisados para cada ponto de amostragem;
- x_i corresponde à nota obtida no processo de avaliação (adimensional);
- y_i corresponde à nota máxima na escala de avaliação (adimensional).

Os resultados serão divididos em 5 classes de valores, em que o menor índice possível para esta avaliação é 20% nos locais que sofrem maiores impactos agroambientais negativos, portanto é possível tipificar os índices obtidos em classes, em que a Classe A apresenta os níveis menos críticos em relação à vulnerabilidade, fragilidade, danos e impactos agroambientais e de forma decrescente, a Classe E os níveis mais críticos, como mostra a (**Tabela 2**), apresentada a seguir.

Tabela 2. Distribuição de classe de valores Índice de Eficiência Ambiental da Paisagem.

Classes	Valores IEAP (%)	
A	84	100
B	68	84
C	52	68
D	36	52
E	20	36

Fonte: Marques (2021)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises dos dados e sua interpolação fornecerão subsídios suficientes para elaborar um plano de gestão territorial específico para cada uma das classes em função do nível de complexidade ambiental. Plano, programa e projeto são palavras tomadas como quase sinônimas e frequentemente intercambiáveis, remetem ação humana, individual ou coletiva, orientada por um fim ou por uma intencionalidade, caracterizam-se por expressar um objetivo claro e consistente e pela existência de instrumentos adequados para a obtenção dos fins propostos (DE PAULA, 2003).

Um plano de gestão é o pressuposto principal para desencadear as atividades necessárias para proporcionar a resolução da problemática levantada, deve orientar a elaboração dos programas adequados e assim nortear as ações referentes aos projetos, suas especificidades, bases orçamentárias, alocação de recursos e cronogramas. Dessa forma, é possível sintetizar, até o presente momento, uma proposta de plano de gestão territorial os planos e projetos elencados a seguir (**Tabela 3**).

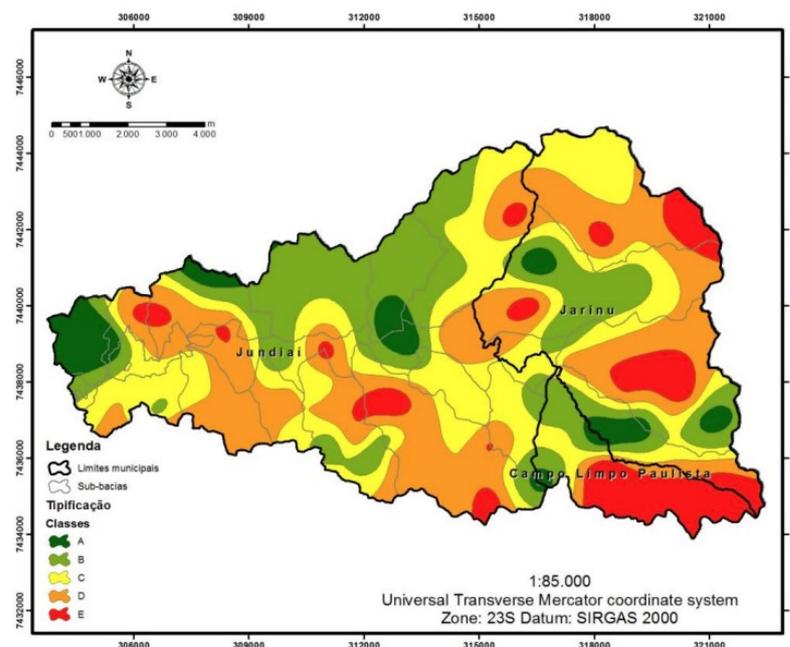
Tabela 3. Planos e programas para o desenvolvimento sustentável do território.

PROGRAMAS	AÇÕES
Conservação de solos	Obras de conservação
	Aubos verdes e cobertura do solo
Sistematização agroambiental	Manejo integrado de pragas, doenças, nematoides e plantas daninhas
	Rotação de culturas
	Integrações e consórcios
Gestão de recursos hídricos	Melhoria da qualidade da água
	Aumento da disponibilidade hídrica através de barramento
	Definição de mecanismos de outorgas coletivas
	Definição de mecanismos para outorgas sazonais
Recursos florestais	Monitoramento e coleta de informações hidrometeorológicas
	Consolidação de corredores ecológicos de fauna
	Adequação ao Código Florestal
Infraestrutura e logística	Potencializar as funções ecossistêmicas ao sistema produtivo
	Conservação de estradas, carreadores e caminhos
	Obras de readequação de estradas e estruturas de conservação

Empreendedorismo para o desenvolvimento	Pavimentação de estradas
	Gestão da informação
	Capacitação e treinamento dos atores
	Energias alternativas
	Grupo de compras
	Pesquisa e Desenvolvimento
	Automação e informatização
	Novas tecnologias
	Diversificação de negócios
	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação de solos • Sistematização agroambiental • Gestão de recursos hídricos

De acordo com os resultados apresentados pela interpolação dos dados foi possível dividir a área da bacia em cinco classes diferentes, de acordo com o nível de vulnerabilidade ambiental (**Figura 1**), proporcionando um entendimento pleno dos locais 40 que sofrem maiores pressões em decorrência dos impactos dos ambientes de proteção da bacia hidrográfica.

Figura 1: Exemplo de tipificação das áreas por classes de eficiência ambiental



Fonte: Marques (2021)

CONCLUSÃO

A metodologia da Eficiência Agroambiental da Paisagem (IEAP), permite através fragmentos florestais como referência avaliar os ambientes de proteção por exemplo de uma bacia hidrográfica ou de uma propriedade rural, tipificar as áreas e gerar subsídio para elaborar um plano de gestão ambiental. A tipificação das áreas permitiu dimensionar a magnitude dos danos e da vulnerabilidade ambiental e entender quais são as regiões da bacia hidrográfica que apresentam situações ambientais semelhantes, essa análise possibilita a elaboração de um plano de gestão ambiental estratégico, pois permite elencar ações prioritárias para a área analisada.

Esse resultado pode trazer uma nova forma de trabalhar a produção agropecuária nunca experimentada, pois tem como princípio a coletividade de um território com foco em unidades de gerenciamento, materializadas e qualquer área, assim os resultados trarão benefícios para todos os usuários do sistema através dos serviços ambientais que serão fornecidos.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Polo ProfÁgua/UNIR - Campus de Ji-Paraná. A Associação de Irrigantes do Estado de Goiás (IRRIGO).

REFERÊNCIAS

- KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELARIO JUNIOR, J.; DO NASCIMENTO, J. A. S.; COLLARES, J. E. R.; DA SILVA, L. C. D. Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Uma Análise a partir da Aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. *Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia*, v. 20, p. 25-50, 2008.
- DE PAULA, J. A. Plano, programa e projeto: a experiência brasileira. *Soc. bras. Economia Política*. N. 13, p.101-125, 2003.
- MARQUES, B. V.; MEDEIROS, G. A.; PECHE FILHO, A.; FENGLER, F. H.; MORAES, J. F. L. Análise da paisagem na avaliação de ambientes de proteção em bacia hidrográfica do sudeste brasileiro. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*. v. 10, n.1, 2021.
- POTSCHIN, M.; HAINES-YOUNG, R. Landscapes, sustainability and the place-based analysis of ecosystem services. *Landscape Ecology*, v. 28, n. 6, p. 1053-1065, 2013.