

# Eficiência na Gestão Ambiental como Função de Despesa Pública em Rondônia

**Alexandre de Freitas Carneiro**

Doutor em Administração – UNaM - Argentina  
Universidade Federal de Rondônia  
alexandre.freitas@unir.br

**José Arilson de Souza**

Doutor em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente - UNIR  
Universidade Federal de Rondônia  
jose.arilson@unir.br

## Resumo

O objetivo deste estudo é analisar a eficiência dos recursos públicos aplicados na função de despesa com Gestão Ambiental pelos municípios de Rondônia. A população caracterizou-se pelo censo, pois todos os 52 municípios foram analisados. O preparo metodológico foi pela abordagem quantitativa, com a utilização da modelagem Análise Envoltória de Dados (DEA), modelo CCR orientado a *outputs*. Os resultados mostraram que a maior parte dos municípios que aplicaram recursos na função foram classificados como “Ineficiência Forte”, com um percentual aproximado de 86%. Mais da metade não aplicou recursos. Aqueles que apresentaram nível máximo (*benchmarkings*) foram Espigão do Oeste, Primavera de Rondônia, Teixeiraópolis e Vale do Anari. A capital Porto Velho, que tem o maior orçamento geral, ficou no último lugar do *ranking*. Não são os maiores municípios e os maiores gastos que são os mais eficientes. Não se verificou correlação entre os Gastos ambientais e o Desempenho Ambiental do Produto Interno Bruto (PIB). Os resultados destacaram uma maior necessidade de revisão das práticas de gestão na aplicação dos recursos ambientais.

Palavras-chave: Gasto público; Gestão ambiental pública; Municípios

## Efficiency in Environmental Management as a Function of Public Expenditure in Rondônia

### Abstract

The objective of this study is to analyze the efficiency of public resources in the function of expenditure with Environmental Management by the municipalities of the state of Rondônia, Brazil. The population was characterized as a census, since all 52 municipalities were analyzed. The methodology was based on a quantitative approach, using the Data Envelopment Analysis (DEA) model, an output-oriented CCR model. The results show that most municipalities that invested resources in the function were classified as having “Strong Inefficiency”, in an approximate percentage of 86%. More than half did not invest resources. Those with the highest level (*benchmarkings*) were Espigão do Oeste, Primavera de Rondônia, Teixeiraópolis and Vale do Anari. The capital of the state, Porto Velho, which has the largest budget, came in last place in the ranking. It is not the biggest municipalities and the largest expenditures that are the most efficient. There was no correlation between environmental expenditures and environmental performance of Gross Domestic Product (GDP). The results highlighted a greater need to review management practices in the use of environmental resources.

Keywords: Public expenditure; Public environmental management; Municipalities.

## 1. Introdução

De forma recorrente se assiste na mídia e de uma forma geral, as denúncias contra a gestão pública sobre corrupção, desvios de recursos, desperdícios e ineficiência. Como consequência foi incluída na lei maior do país, na atual Constituição Federal de 1988, pela Emenda Constitucional nº. 19/1998, o princípio da eficiência no artigo 37 (BRASIL, 1988).

Em relação à despesa pública, o “governo deve se inspirar no princípio da máxima vantagem social, ao se orientar em como obter o máximo de eficiência e de conveniência social com o mínimo de sacrifício pecuniário correspondente” (Baleeiro et al., 2015, p. 88). Estabelecer o objetivo da eficiência na gestão pública deve ser considerada decisão estratégica para reduzir o déficit de atendimento dos diversos bens e serviços de governo (ZOGHBI, 2016).

A contabilidade governamental pode auxiliar com modelos de prestação de contas, tendo como objetivo diminuir a assimetria informacional e produzir melhoras na eficiência (Slomski, 2007). Novos modelos de avaliação de políticas públicas, bem como da correta aplicação de recursos públicos, considerando sua escassez, principalmente em períodos de crise econômica, devem ser objetos de análises recorrentes.

Existem diversos tipos de eficiência de acordo com Ferreira e Gomes (2012), e entre elas há a eficiência técnica, que se adequa à presente pesquisa, pois se refere ao menor uso de recursos possíveis, ou seja, é buscar a eficiência através da minimização de recursos, fazer mais com menos, chegar no objetivo traçado com uma quantidade baixa de meios utilizados para o alcance de metas. Isto significa que a eficiência é a capacidade de fazer certo as coisas, de minimizar a relação insumos/produtos, ou seja, visa assegurar a otimização da utilização dos recursos e, portanto, relaciona-se com os meios, e não com os fins (PEÑA, 2008).

No estudo recente de Borinelli et al. (2017) foi concluído pela baixa participação orçamentária, heterogeneidade e o declínio dos gastos ambientais dos estados brasileiros no período estudado entre 2002 e 2012, e, em outro estudo anterior, especificamente no estado do Paraná, Borinelli et al. (2011) verificaram o declínio em décadas no gasto na função de governo com Gestão Ambiental, e que o corte de gasto nesta função é bem superior ao corte do orçamento total. Torna-se oportuno estudos no âmbito municipal.

Considerando a Gestão Ambiental como uma das 28 funções de despesa orçamentária governamental e o princípio da eficiência na gestão pública, justificam-se novos estudos pelo fato de as discussões sobre o orçamento público e seus desdobramentos ambientais precisar vencer uma primeira batalha que é a sua inserção na agenda de prioridades de instituições

como o Tribunais de Contas e o Ministério Público, movimentos ambientais, mídia, partidos e universidades (BORINELLI et al., 2016). A devida utilização dos recursos destinados aos serviços, por mínimo que sejam, devem ser aplicados de forma eficiente para garantir a qualidade de vida à população.

Nesse contexto, e como base na teoria da gestão social e da corrente do neoinstitucionalismo, o objetivo deste estudo é analisar a eficiência dos recursos públicos aplicados na função de despesa com Gestão Ambiental pelos municípios do Estado de Rondônia. O estudo contribui para gestores, controladores, e conselheiros gestores de políticas públicas ambientais e para a sociedade em geral, com vistas à instrumentalização do controle social.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Gestão Ambiental Pública**

O Estatuto da Cidade, Lei Federal nº. 10.257/2001, estabelece as diretrizes gerais que devem nortear a política urbana, introduz conceitos de sustentabilidade ambiental, de gestão democrática por meio da participação popular e do estabelecimento de algumas normas específicas. Carvalho (2008, p. 68) realiza uma reflexão sobre esta Lei: “[...] trouxe uma nova abordagem para lidar com as questões sociourbanas, facilitando a criação de fóruns de discussão e debate para o futuro das cidades brasileiras e a viabilização de que este seja ambientalmente sustentável”. Tal instrumento trouxe responsabilidades maiores para os municípios.

Gestão ambiental pública, para Barbieri (2012), é a ação do poder público conduzida segundo uma política pública ambiental. Então, gestão ambiental não deve ser somente preocupação empresarial, e o poder público não deve apenas se ater às leis. É o entendimento também de Rêgo et al. (2011), pois explicam que as organizações públicas têm a necessidade e o dever de nortear, regular e administrar o meio ambiente enquanto patrimônio público, assumindo a responsabilidade na busca do desenvolvimento sustentável.

Na Constituição Federal (Brasil, 1988, artigo 225) está explícito o dever, imposto ao poder público e à sociedade, de defender e preservar o meio ambiente e realizar estudos sobre impacto ambiental para a instalação de quaisquer atividades que venham causar significativa degradação ao meio ambiente.

Seiffert (2014) reporta ao documento “Cidades Sustentáveis” do Ministério do Meio Ambiente sobre formulação e implementação de políticas compatíveis com os princípios de

desenvolvimento sustentável definidos na Agenda 21. Segundo esta autora, são quatro estratégias de sustentabilidade urbana, mas duas estão ligadas ao Plano Diretor para os municípios:

1. aperfeiçoar a regulação do uso e da ocupação do solo urbano e promover o ordenamento do território, contribuindo para a melhoria das condições de vida da população, considerando a promoção da equidade, eficiência e qualidade ambiental;
2. promover o desenvolvimento institucional e o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão democrática da cidade, incorporando no processo a dimensão ambiental urbana e assegurando a efetiva participação da sociedade (SEIFFERT, 2014, p. 119).

A literatura revela que, segundo Leandro et al. (2015), a despeito dos esforços do governo brasileiro para a promoção da gestão ambiental, são necessários estudos aprofundados sobre as questões que envolvem a gestão na perspectiva socioambiental, pois os interesses governamentais, sociais e corporativos globais estão cada vez mais focados no meio ambiente como recurso estratégico.

Na contabilidade orçamentária pública brasileira existem algumas classificações para as despesas, e, entre elas, destacam-se as Funcionais, definidas pela Portaria nº. 42/99, obrigatórias a partir do ano de 2000 (Brasil, 1999), divididas em Função e Subfunção. A Função, no total de 28, se refere ao objetivo geral do setor, como por exemplo a Função Gestão Ambiental – 18. Já a Subfunção são fragmentações da função, ou seja, órgãos ou programas ligados direta ou indiretamente à Função. Por meio dessa classificação, é possível identificar a destinação de recursos aplicados pelos entes da federação. As Subfunções relacionadas à Função Gestão Ambiental estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Funções e Subfunções Ambientais Públicas

Função	Subfunção
18 – Gestão Ambiental	541 – Preservação e Conservação Ambiental
	542 – Controle Ambiental
	543 – Recuperação de Áreas Degradadas
	544 – Recursos Hídricos
	545 – Meteorologia

Fonte: Brasil, Portaria MOG nº 42, de 14 de abril de 1999.

Para estudos dos gastos ambientais públicos, algumas variáveis socioeconômicas são descritas quadro 1, para efeito da modelagem DEA da pesquisa.

Quadro 1 – Variáveis socioeconômicas em estudos de gastos ambientais públicos

Variáveis	Definição
Despesa Geral	Soma de todas as despesas anuais dos municípios, ou seja, é a soma de todas as funções (despesas orçamentárias empenhadas).
Renda per capita	Divisão do índice de riqueza municipal pelo número de habitantes.
Produto Interno Bruto - PIB	Indicador econômico. Riqueza gerada pelo ente público em dado exercício.
Despesa per capita	Divisão dos gastos pelo número de habitantes.
Desempenho Verde	Relação quociente dos valores referentes às despesas totais e os gastos em gestão ambiental.
Desempenho Ambiental do PIB	Relação do PIB dos municípios pesquisados com os seus gastos realizados em gestão ambiental.
Gestão Ambiental por Área	Relação entre o total gasto com gestão ambiental em relação à extensão dos municípios.
Gestão Ambiental por Habitante	Relação entre o total gasto com gestão ambiental em relação ao quanto tem sido investido em meio ambiente por cada morador da cidade.
Densidade Demográfica	Razão entre a população e a área do território do respectivo ente público.

Fonte: elaborado a partir de Pereira e Figueiredo Neto (2018).

## 2.2 Gestão Social e o Neoinstitucionalismo

O movimento *New Public Management* (NPM) ou Nova Gestão Pública pressupõe a transferência ao setor público a noção de eficiência do setor privado (Engida e Bardill, 2013), e essa eficiência se dá a partir da conjunção de aperfeiçoamento da gestão nas organizações, formas de melhorias e medidas de avaliação com objetivos visíveis e bem definidos, concentração no controle e nos resultados, separação das grandes unidades do setor público, introdução da competição no setor público, uso de práticas de administração do setor privado, foco na disciplina e na utilização dos recursos (HOOD, 1991).

No entanto, para Cançado et al. (2015) tal movimento não é consenso na literatura de que seja uma teoria, mas evoluiu para o que se denomina Gestão Social, que incorpora para além da eficiência, uma maior transparência, participação e emancipação social. Estes autores submeteram a gestão social ao crivo da demarcação científica e a consideraram como processo que se fundamentam teoricamente em três grandes categorias: interesse público, esfera pública e emancipação social.

A corrente de pensamento neoinstitucionalista busca “a construção de uma visão mais elaborada acerca das formas pelas quais as instituições moldam a vida social. Busca mostrar que a organização da vida política e do ambiente social ocorre através das instituições” (Rocha, 2004, p. 3-5). Essa concepção filosófica relativa ao presente estudo é pós-positivista que representa uma forma tradicional de pesquisa e mais válida para estudos quantitativos (Creswell, 2010). Nesta corrente de pensamento, os estudiosos têm necessidade de identificar e de avaliar as causas que influenciam resultados, e é fundamental para eles o desenvolvimento de medidas numéricas de observações (CRESWELL, 2010).

Para Rocha (2004), na escolha racional [Importa mensurar e estudar a eficiência no uso da racionalidade], os institucionalistas estabelecem uma série de modelos de interação estratégica entre os atores envolvidos (Rocha, 2004). Atualmente, não se discute que o modelo neoinstitucional é fundamental para o estudo de políticas públicas e que o mesmo contempla fatores de grande poder explicativo para o entendimento de processos e tomadas de decisões públicas, bem como mostra-se um instrumento bastante adequado para estudos empíricos quantitativos (ROCHA, 2004).

Os fatores importantes do neoinstitucionalismo são, além dos custos de transação, que se convertem no norte da teoria, o contrato, os ativos específicos e a integração vertical, como modo de gestar em busca de **eficiência nos processos** (FUENTES, 2017, grifo nosso). O neoinstitucionalismo deve, hoje, lidar com a análises econômicas, políticas e sociais e realidades comparativas entre as organizações, considerando o indivíduo como um de seus elementos relevantes de análise sem esquecer a sua interação com os outros (FUENTES, 2017). O agente público usa a governança para estabelecer métodos de gestão eficazes para reduzir os custos de transação, adaptar a empresa às mudanças de mercado e reduzir a incerteza (FUENTES, 2017). Essa eficiência econômica (*cost effectiveness*) no setor público pode ser medida pela relação entre os insumos e os resultados em cada setor (MAXIMIANO e NOHARA, 2020).

De forma esquemática, são apresentados os conceitos e noções, o aporte ou o arcabouço teórico neoinstitucional apresentados por Rocha (2004, p. 3-4, 8):

- Organização da vida política: adoção de mecanismos que proporcionam a estabilidade das decisões sociais, isto é, mecanismos que reduzem a incerteza do ambiente social e possibilitam aos diversos atores a construção de expectativas de comportamento por parte dos demais. Os neoinstitucionalistas buscam mostrar que a organização da vida política e do ambiente social ocorre através das instituições.

- Instituições: as “regras do jogo” numa sociedade. Incluem constrangimento que os seres humanos impõem para moldar a interação entre eles e podem ser formais (regras, normas, leis, tipicamente escritas) ou informais (convenções, códigos de conduta, valores, símbolos, tipicamente não-escritos). A matriz institucional estrutura os incentivos e as condições para efetivação das trocas, sejam elas políticas, econômicas ou sociais.

- Mudança institucional: processo gradual e contínuo pelo qual as instituições evoluem e sobrem alterações e, pelo qual os arranjos institucionais anteriores deixam de estar em vigor, sendo substituídos por um novo conjunto de regras e procedimentos.

- Dependência da trajetória: associado ao novo institucionalismo histórico, mostra que as instituições se desenvolvem ao longo da história. Elemento explicativo da mudança institucional. Representa uma conexão entre os processos de tomada de decisão ao longo do tempo.

- Custos de transação: têm raízes na tradição econômico-política do novo institucionalismo. São aqueles custos associados a todas as etapas envolvidas na efetivação de uma troca ou intercâmbio entre duas partes. Incluem os custos dos recursos utilizados para criação, manutenção, utilização, alteração de instituições e organizações.

- Política Pública: acordo ou troca. As partes envolvidas serão o poder público e os cidadãos. Os objetos de troca serão, do lado do cidadão, a contribuição tributária e mais alguns recursos por ele despendidos (por exemplo, a sua participação), e do lado do poder público, o conjunto da ação governamental.

- Exemplo: Orçamento Participativo de Belo Horizonte. 1) a Prefeitura de Belo Horizonte abre mão do seu direito ou competência constitucional de produzir reservadamente todo o orçamento municipal, concedendo parte dele à decisão popular. Por sua vez, a participação popular atua para a prefeitura como uma forma de diagnóstico de demandas e necessidades, além de gerar a co-responsabilização dos participantes pelos resultados de tal atuação política, e de incrementar as bases de legitimidade do governo; 2) a contribui com seu envolvimento no processo orçamentário, uma vez que através da participação poderá defender e definir diretamente suas necessidades e prioridades.

Os Conselheiros Gestores de Políticas Públicas Ambientais dos municípios devem participar das políticas públicas de meio ambiente local, tanto na formulação como na avaliação, pela análise da eficiência e efetivação das mesmas, no intuito de provocar mudança (evolução, desenvolvimento) institucional. Devem propor e avaliar o Orçamento Verde.

Para Maximiano e Nohara (2020, p. 150), “A integração participativa dos cidadãos nos conselhos é um fator que contribui para a democracia. A interlocução comunitária feita com a participação do munícipe permite que as políticas públicas atinjam maior grau de legitimidade, o que lhes acrescenta também efetividade”.

Uma síntese sobre as principais abordagens teóricas de políticas públicas a partir da literatura internacional elaborada por Farah (2018) consta no quadro 2. Entre elas, se inclui a do neoinstitucionalismo. A autora destaca que as inflexões sobre as abordagens foram elaboradas de forma sintética e panorâmica, sem a pretensão de ser exaustiva.

Quadro 2 - Teorias de política pública

Abordagens teóricas	Aspectos centrais das teorias
Racional-positivista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema como fato a ser apreendido pelo pesquisador a partir de procedimentos científicos.</li> <li>• Comparação exaustiva de alternativas, com base em análise de custo-benefício.</li> <li>• Ciclo de política pública como uma sucessão lógica e cronológica de etapas.</li> <li>• A formulação (decisão) considerada a etapa fundamental do processo, da qual decorre a implementação (abordagem <i>top down</i> da implementação).</li> <li>• A política escolhida é vista como “a” melhor alternativa.</li> </ul>
<u>Racionalidade limitada</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de limitações informacionais e cognitivas na definição do problema e no estudo de alternativas.</li> <li>• A política escolhida é a melhor diante das informações disponíveis e da capacidade de processamento de informações no estudo de alternativas.</li> </ul>
Incrementalismo e Teoria do Ótimo Normativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influência de fatores políticos e de valores no estudo de alternativas.</li> <li>• Limitações de tempo e de recurso dificultam o estudo exaustivo de alternativas.</li> <li>• As comparações se dão como um processo sucessivo e limitado.</li> <li>• A alternativa é escolhida com base em um processo de tentativa e erro.</li> <li>• O processo de formulação é incremental.</li> <li>• A alternativa é a possível (inclusive considerando fatores políticos) e não “a melhor” e ótima.</li> <li>• Influência de fatores extrarracionais.</li> </ul>
<i>Garbage Can</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversão da sequência problema-solução.</li> <li>• Diante de limitações das capacidades estatais, os gestores escolhem o problema a ser “resolvido”.</li> <li>• Soluções desenvolvidas anteriormente são buscadas numa “lata de lixo” para solucionar o problema escolhido.</li> </ul>
<b>Neoinstitucionalismo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Escolha racional</u></li> <li>• Sociológico</li> <li>• Histórico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os atores que tomam a decisão (formuladores) – selecionando a alternativa a ser adotada – são condicionados por instituições formais e informais (regras, incentivos ...).</li> </ul>
Abordagem cognitiva e ênfase a ideias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimalista</li> <li>• Moderada</li> <li>• Maximalista (interpretativista e argumentativa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destaca o papel de ideias e valores na definição do problema e na escolha de alternativas.</li> <li>• Quadros interpretativos, referenciais ou <i>frames</i> estruturam a forma com que o ator percebe o mundo (e o problema público), servindo de referência para a análise e para a ação.</li> <li>• A política pública não é vista apenas como resposta a um problema público.</li> <li>• A própria política pública participa da construção de um quadro interpretativo que orienta as ações dos que tomam decisão.</li> <li>• Questiona a visão de ciclo e a abordagem “tecnocrática” do processo de política pública (racional-positivista).</li> <li>• Destaca a existência de controvérsias a respeito do “problema público”.</li> <li>• Enfatiza a complexidade do problema público.</li> <li>• Defesa da proximidade entre análise e prática e do compromisso e à deliberação baseada na argumentação.</li> </ul>
Teorias sobre formação da agenda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionamento da concepção do problema público como um fato a ser apreendido pelo analista.</li> <li>• A definição do problema é influenciada por ideias e valores.</li> <li>• A própria definição do problema é objeto de disputa política.</li> </ul>
Diversas teorias contemporâneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecimento da ampliação do locus da produção de políticas – para além do Estado/governo.</li> <li>• Análise passa a incluir diversos atores que participam da formação da agenda, da formulação e da implementação das políticas (atores estatais e não estatais).</li> <li>• Análise considera a participação de diversos níveis de governo nas políticas públicas.</li> <li>• Mobilização de conceitos e abordagens que incorporam essas mudanças: rede, comunidade de política, comunidade epistêmica, <i>advocacy coalition</i>, entre outros.</li> <li>• Análise do processo de política pública em situações de mudança.</li> <li>• Desenvolvimento do conceito de governança e de governança multinível.</li> <li>• Estudos sobre coordenação federativa e relações intergovernamentais.</li> </ul>

Fonte: Farah, 2018, p. 64-66, grifo nosso.



Farah (2018) menciona ainda outra abordagem teórica além desse contexto, que se trata da “Teoria Ator-Rede”, a qual abarca a noção de rede, adequada a uma realidade não apenas complexa, mas múltipla.

### 3. Metodologia

#### 3.1 Caracterização Metodológica

A abordagem da pesquisa é quantitativa (empirismo). Segundo Martins e Theóphilo (2016), o empirismo consagrou a mensuração quantitativa aliada à observação empírica e ao teste experimental como critérios de cientificidade. Estes metodólogos esclarecem ainda que a pesquisa de avaliação é uma estratégia de investigação aplicada na avaliação de programas, projetos, políticas, etc. Este estudo foi desenvolvido com base no método empírico-analítico (arquivo/empirista – banco de dados), que corresponde à utilização de técnica de coleta, tratamento e análise de dados com métricas quantitativas.

#### 3.2 População e Coleta de Dados

Pesquisa caracterizada por um censo, pois foram pesquisados todos os 52 municípios do Estado de Rondônia, ou seja, toda a população.

A coleta de dados se caracteriza como documental, tendo em vista que, a construção da base de dados utilizados na obtenção dos *inputs e outputs* adequados para a análise foi a partir de documentos contábeis publicados nos *websites* governamentais.

Para o método da Análise Envoltória de Dados, os *inputs* e os *outputs* foram coletados na plataforma da Secretaria do Tesouro nacional (STN), via FINBRA – Dados Contábeis dos Municípios, de 2018. Outros dados como o PIB municipal (2017), população habitante (2015) e área em km<sup>2</sup> (2018) foram coletados dos sítios do Cidades IBGE e do Governo do Estado de Rondônia.

#### 3.3 *Data Envelopment Analysis* (DEA)

A análise dos dados foi realizada pela modelagem Análise de Envoltória de Dados que é definida como uma técnica para medir a eficiência de desempenho das unidades organizacionais, denominadas Unidades Tomadoras de Decisão (DMU), que arrola múltiplos *inputs e outputs* na avaliação da eficiência de uma DMU e contempla os *inputs* (insumos ou recursos), os *outputs* (produtos) e a fronteira de produção, que é definida a partir da quantidade máxima de *outputs* que podem ser obtidos dados os *inputs* utilizados; e sua função é basear-se

em modelos matemáticos não paramétricos (FERREIRA E GOMES, 2012). Nesta pesquisa, as DMU's são representadas pelos municípios de Rondônia. Quanto aos *inputs* e *outputs*, Ramanathan (2003 p. 174) diz que “normalmente, os *inputs* são definidos como recursos utilizados pelas DMU's ou condições que afetam o desempenho das mesmas, enquanto que os *outputs* são os benefícios gerados como resultado da operação das DMU's”.

Para a utilização desse método é importante que se relacione as definições de eficácia, eficiência e produtividade. A princípio define-se eficácia como sendo o dom de se alcançar os resultados desejados das metas traçadas sem se preocupar com os recursos utilizados; a produtividade como a forma que se utiliza as matérias-primas, ou seja, a razão entre o que se é produzido pelo o que foi gasto com a produção; e, a eficiência que significa produzir a mesma quantidade de um bem com menos insumos ou produzir mais com o mesmo número de insumos (FERREIRA E GOMES, 2012).

Para a aplicação da DEA, segundo a orientação de Peña (2008), exige-se uma sequência de passos ou etapas, como: 1) Seleção das unidades produtivas (DMU's); 2) Seleção das variáveis (*inputs* e *outputs*); 3) Aplicação dos modelos DEA, com utilização de *softwares* disponíveis. Nesta terceira e última etapa definem-se a orientação (*inputs* ou *outputs*) e o tipo de modelo, CCR ou BCC. Após selecionadas as DMU's e as variáveis (*inputs* e *outputs*), define-se orientação e o tipo de modelo, conforme o caso.

Para o presente estudo, foi estudada a melhor forma de aplicação da modelagem e, pelas orientação de Peña (2008) e leituras prévias (Almeida, 2010; Pereira e Figueiredo Neto, 2018), obteve-se a configuração com base no quadro 3. Os períodos considerados foram os dados contábeis e de indicadores governamentais publicados mais recentes e disponíveis.

Quadro 3 – Modelagem DEA da pesquisa

<b>Modelagem</b>	<b>Descrição</b>
Seleção das DMU	52 Municípios de Rondônia
Variáveis <i>Inputs</i>	Gamb - Gastos Ambientais - Função de Despesa Gestão Ambiental 18
Variáveis <i>Outputs</i>	DV - Desempenho Verde DApib - Desempenho Ambiental do PIB GAarea - Gestão Ambiental por Área GAhab - Gestão Ambiental por Habitante
<i>Software</i>	SIAD 3.0 – Sistema Integrado de Apoio à Decisão Universidade Federal Fluminense – UFF
Modelo	CCR
Orientação	Produto / <i>Output</i>

Fonte: elaboração própria.

As variáveis *Inputs* representam os recursos aplicados e as variáveis *Outputs*, os produtos, desempenho ou entrega social. A escolha das variáveis teve por base nos trabalhos

de Almeida (2010) e de Pereira e Figueiredo Neto (2018), definidas anteriormente no quadro 1. Foi analisada ainda a correlação entre as variáveis *Inputs* e *Outputs* pelo índice de correlação de Pearson.

Para Kassai (2002), como restrição do modelo DEA, o número de DMU's deve ser no mínimo duas vezes maior que o número de insumos e produtos considerados para que o modelo apresente resultados consistentes. Para a aplicação do método na presente pesquisa, o número de DMU's foi de 28 (pois 24 municípios não aplicaram recursos - *inputs*) e, a soma das variáveis, cinco. Dessa forma, a restrição foi atendida. Outros cuidados também foram considerados (Kassai, 2002): unidades de análise comparáveis, ou seja, as mesmas atuadas nas mesmas condições e os fatores (insumos e produtos) foram os mesmos para cada unidade.

Após a coleta, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas com todas as variáveis formando um banco de dados, em todas as etapas. Para a análise, utilizou-se o SIAD que foi desenvolvido diante de uma grande necessidade de desenvolver um *software* confiável, acessível, justificada pelo surgimento do interesse pelo modelo DEA por pesquisadores, que fornecesse resultados completos e que incluísse os novos desenvolvimentos teóricos de modelos que, além de implementar os modelos clássicos, fornece resultados completos e inclui modelos avançados utilizando em plataforma Windows (ÂNGULO MEZA et al., 2005).

A escolha do modelo CCR orientado à *Outputs* (DEA-CCR-out), ou seja, com orientação ao produto, maximização dos *outputs*, justifica-se tendo em vista o cenário atual de crises econômica e política, que causam restrições orçamentárias, o que torna preciso otimizar ou maximizar a aplicação dos recursos disponíveis, considerando a escassez dos mesmos. Os *scores* de eficiência podem variar numa escala de 0 a 1. Para a análise do desempenho e grau de eficiência dos municípios adota-se uma classificação por faixas de eficiência entre 0 (zero), que é considerado ineficiente, e 1, que corresponde ao nível máximo de eficiência. O intervalo é dividido conforme observado na tabela 2.

Tabela 2 – Desempenho x Grau de Eficiência

<b>Desempenho</b>	<b>Grau de Eficiência</b>
0	Ineficiente
0,1 a 0,25	Baixo Grau de Eficiência
0,26 a 0,50	Médio Grau de Eficiência
0,51 a 0,75	Bom Grau de Eficiência
0,76 a 0,99	Alto Grau de Eficiência
1	Nível Máximo de Eficiência

Fonte: elaboração própria.

#### 4. Resultados e Análise do Dados

Inicialmente, na tabela 3 descrevem-se os 24 municípios que não aplicaram recursos na Função de despesa ou de governo com Gestão Ambiental, com os dados dos respectivos orçamentos geral da despesa, PIB e população.

Tabela 3 – Municípios sem aplicação em Gestão Ambiental

Município	Orçamento	PIB	População
Alto Alegre dos Parecis	37.767.633,00	335.440	13.939
Alto Paraíso	33.934.953,41	319.784	20.209
Alvorada D'Oeste	42.601.206,82	262.692	17.062
Buritis	70.297.490,69	666.233	37.837
Cabixi	21.218.292,66	138.894	6.357
Cacaulândia	20.178.341,78	140.788	6.367
Castanheiras	16.466.719,83	111.483	3.619
Chupinguaia	37.220.282,12	280.763	10.127
Corumbiara	29.348.779,19	330.393	8.839
Costa Marques	34.978.584,24	215.992	16.650
Guajará-Mirim	80.494.534,40	804.570	46.630
Machadinho D'Oeste	84.054.418,89	607.111	37.165
Monte Negro	37.506.411,82	268.258	15.875
Nova União	19.397.160,93	121.495	7.825
Novo Horizonte do Oeste	23.267.473,97	168.303	10.271
Parecis	19.539.378,65	102.393	5.700
Pimenta Bueno	92.532.332,56	1.076.411	37.515
Pimenteiras do Oeste	20.391.912,61	99.026	2.423
Rio Crespo	17.218.416,94	106.320	3.745
Rolim de Moura	117.739.447,39	1.297.525	56.241
Santa Luzia D'Oeste	23.795.671,14	158.612	8.529
São Felipe D'Oeste	16.344.984,18	91.138	6.103
Urupá	32.779.193,20	208.989	13.294
Vale do Paraíso	24.636.176,01	140.728	8.233

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

Rolim de Moura é 6º maior orçamento do estado e, mesmo assim, não aplicou recursos na função de governo em estudo. Os municípios podem ficar prejudicados por deixarem de receber transferências do Estado relativas ao ICMS Ecológico, pois Rondônia tem legislação para tal. Também, acabam por poder ficar de fora dos conceitos de Cidades Sustentáveis ou de Cidades Verdes.

Na tabela 4 são apresentadas as análises descritivas das variáveis *inputs* e *outputs* utilizadas para a obtenção dos escores de eficiência dos 28 municípios analisados que aplicaram recursos em Gestão Ambiental.

Tabela 4 – Estatística descritiva das variáveis

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio-padrão
Gamb	1.108,00	8.038.668,45	804.344,95	128.749,14	1.636.869,21
DV	0,00	0,04	0,01	0,00	0,01
DApib	0,26	521,64	28,09	2,51	98,50
GAarea	0,25	2.119,55	200,96	46,40	415,56
GAhab	0,03	92,16	15,67	7,81	21,84

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

Porto Velho, capital do Estado, apresenta a maior população habitante, maior orçamento (quase 1,4 bilhão), mas é o segundo município com maior gasto ambiental, com um pouco mais de três milhões, ficando atrás somente de Cacoal, que apresenta o valor máximo de pouco mais de oito milhões. O menor valor, mínimo, refere a Espigão D'Oeste, que não representa nem um *por cento* do valor máximo; no entanto, este apresenta o maior Desempenho Ambiental do PIB e eficiência 100% (tabela 6 adiante), fato que chama a atenção.

Outro destaque, é o fato de que a capital, embora tenha o maior orçamento público, os gastos na função pública Gestão Ambiental representam apenas 0,25% do total orçamentário, enquanto que Cacoal apresenta 4,32%, que denota maior representatividade na área ambiental, mas foi um dos cinco últimos no *ranking* de eficiência (tabela 6). A capital ficou em último lugar. Cacoal também lidera os melhores indicadores Desempenho Verde, Gestão Ambiental por Área e Gestão Ambiental por Habitante.

Ao se estudar a correlação entre as variáveis *Input* e *Outputs* pelo índice de correção de Pearson obtiveram-se os seguintes resultados:

Tabela 5 – Correlação entre as variáveis

<i>Input</i>	<i>Outputs</i>	Índice correlação	Interpretação
Gamb	DV	0,8042	Positiva, alta
Gamb	DApib	-0,1372	Negativa, baixa
Gamb	GAarea	0,9149	Positiva, alta
Gamb	GAhab	0,7477	Positiva, alta

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

A correlação entre os Gastos Ambientais é positiva e forte com as variáveis *outputs* Desempenho Verde, Gestão Ambiental por Área e Gestão Ambiental por Habitante, e negativa, mas baixa para Desempenho Ambiental do PIB, dado que indica um mote de novas pesquisas para investigação.

Os escores de eficiência foram obtidos por meio de variáveis que definem um indicador para cada município e classificados com níveis máximo, alto, bom, médio, baixo e ineficiente, do maior para o menor, e ordenados em um *ranking* estadual, conforme a tabela 6.

Quatro municípios apresentaram nível de eficiência 100% (indicador 1), os quais servem de *benchmarking* para os demais.

Tabela 6 – *Ranking* da eficiência na gestão ambiental municipal

<i>Ranking</i>	Municípios	Indicador de Eficiência	Grau de Eficiência (Conforme Tabela 2)
1	Espigão D'Oeste	1,000000	Máximo
	Primavera de Rondônia	1,000000	Máximo
	Teixeirópolis	1,000000	Máximo
	Vale do Anari	1,000000	Máximo
2	Ministro Andreazza	0,597323	Bom
3	Mirante da Serra	0,429777	Médio
4	Nova Brasilândia D'Oeste	0,398109	Médio
5	Itapuã do Oeste	0,370345	Médio
6	Governador Jorge Teixeira	0,363374	Médio
7	Colorado do Oeste	0,327004	Médio
8	Theobroma	0,320733	Médio
9	Seringueiras	0,294768	Médio
10	Presidente Médici	0,272599	Médio
11	Campo Novo de Rondônia	0,258518	Médio
12	Ouro Preto do Oeste	0,233938	Baixo
13	São Francisco do Guaporé	0,223603	Baixo
14	Cerejeiras	0,215033	Baixo
15	Cujubim	0,183408	Baixo
16	Candeias do Jamari	0,159646	Baixo
17	São Miguel do Guaporé	0,156562	Baixo
18	Jaru	0,156236	Baixo
19	Alta Floresta D'Oeste	0,148689	Baixo
20	Nova Mamoré	0,138437	Baixo
21	Cacoal	0,121277	Baixo
22	Ariquemes	0,103909	Baixo
23	Ji-Paraná	0,067402	Baixo
24	Vilhena	0,046927	Baixo
25	Porto Velho	0,013498	Baixo

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

Destaca-se que os cinco últimos colocados são os maiores municípios, mas apresentaram baixa eficiência na alocação de recursos na função Gestão Ambiental. A soma dos graus Baixo e Médio representa 82%. São muitos os municípios que estão longe em torno dos eficientes (em volta, com base no nome do método: Análise Envoltória de Dados). Na tabela 7 são apresentadas as análises descritivas dos escores de eficiência dos municípios analisados.

Tabela 7 – Estatística descritiva da Eficiência

	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio-padrão
Eficiência	0,013	1,000	0,343	0,246	0,301

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

Os baixos valores da média e mediana confirmam as análises anteriores. Na tabela 8 evidenciam-se outros tipos de intervalos dos níveis de eficiência dos municípios.

Tabela 8 – Níveis de Eficiência

NÍVEIS DE EFICIÊNCIA	Quantidade	Percentual
Eficientes ( $E = 1$ )	4	14,29
Ineficiência Fraca ( $0,8 \leq E < 1,0$ )	0	0,00
Ineficiência Moderada ( $0,6 \leq E < 0,8$ )	0	0,00
Ineficiência Forte ( $E < 0,6$ )	24	85,71
<b>Total</b>	28	100

Fonte: dados da pesquisa (2020).

Os intervalos demonstram o percentual de eficiência nos quais se pode notar que cerca de 86% dos municípios classificam-se como Ineficiência Forte, o que pode ter relação com o fato da não correlação dos Gastos ambientais com as variáveis produtos Desempenho Ambiental do PIB (tabela 5).

Ao se comparar com os resultados dos estudos de Borinelli et. al. (2011) e de Borinelli et al. (2017), mesmo considerando que suas análises exploratórias são do âmbito dos estados brasileiros, há uma aproximação comum com o estudo que ora se conclui sobre os municípios rondonienses, porque estes apresentaram baixos valores aplicados em gestão ambiental, e, praticamente, a metade deles nem aplicaram, o que se torna um agravante ao se considerar que estão inseridos na área ou conceito da Amazônia Legal. Mesmo que não haja lei que se obrigue investimentos ambientais, como há para a saúde e a educação, a questão ambiental impacta na qualidade de vida do cidadão, não justificando a não aplicação de parte do orçamento público na Função pública Gestão Ambiental.

De acordo com o movimento da nova gestão pública, que evoluiu para a teoria da Gestão Social, e da corrente de pensamento neoinstitucionalismo, espera-se que os governos municipais busquem sempre maior eficiência na aplicação dos recursos públicos e nos processos relativos à questão ambiental pública. Devem ofertar serviços públicos eficientes, buscar a mediação dos interesses da sociedade por uma visão mais ampla e de longo prazo sobre o que é necessário para o desenvolvimento social e humano, assegurar que as políticas públicas ambientais sejam efetivas, bem como ampliar a transparência e a participação social,

para nova avaliação da eficiência. Os Conselhos Gestores de Políticas Públicas Ambientais devem implementar estas análises e avaliações de forma periódica.

## 5. Considerações Finais

Ao se pensar na eficiência no uso dos recursos públicos, o objetivo do estudo foi analisar a eficiência na função de despesa com Gestão Ambiental pelos municípios de Rondônia pela modelagem da Análise Envoltória de Dados. A análise foi feita considerando as despesas alocadas na função de governo, ou de despesa, referida como *inputs* e, quatro variáveis *outputs* relacionadas ao desempenho entregue à sociedade.

As respostas para o objetivo são insatisfatórias, pois 86% dos municípios que aplicaram recursos na função estão no nível de classificação “Ineficiência Forte” em relação àqueles que apresentaram máxima eficiência que são: Espigão D'Oeste, Primavera de Rondônia, Teixeiraópolis e Vale do Anari. Em outra classificação, não houve grau Alto, somente um Bom, com 82% de Médio e Baixo.

Cacoal é o município que se destaca por apresentar os maiores gastos na função pública ambiental, maior fatia de gastos ambientais em relação ao orçamento municipal, e lidera os melhores indicadores Desempenho Verde, Gestão Ambiental por Área e Gestão Ambiental por Habitante, mas ficou entre aqueles com grau Baixo e no nível de “Ineficiência Forte”, além de ficar entre os cinco últimos do *ranking*. A capital que tem o maior orçamento geral, ficou em último lugar. Não são os maiores municípios e os maiores gastos que são os mais eficientes.

Os resultados da eficiência pela modelagem DEA apresentados são limitados aos *inputs* e *outputs* escolhidos. Ao se escolherem outros, poderá haver mudanças nos resultados. A entrada ou retirada de uma ou mais unidades no conjunto de observação altera os valores da produtividade relativa para todas as demais unidades que estão sendo avaliadas.

De ordem prática, recomenda-se aos governos municipais menos eficientes ou mesmo ineficientes orientarem-se por aqueles que foram eficientes (*benchmarking*), para melhores alocações de recursos ambientais e desempenho. Torna-se então necessária uma revisão das práticas de gestão na aplicação desses recursos nos municípios rondonienses no intuito de melhorar seus níveis de eficiência. A sociedade deve cobrar daqueles que não aplicaram recursos, via instrumento do controle social, pois estar inserido no conceito de Amazônia Legal e não realizar investimentos ambientais é contraditório e irresponsável.



De ordem empírica, recomenda-se novos estudos em outros municípios dos estados da região Norte, ou da área Amazônia legal, bem como das outras regiões do país e que se repliquem numa série temporal, para as devidas comparações. Outro foco de pesquisa sugere de forma qualitativa entender os motivos de escores altos de Ineficiência e a não correlação dos Gastos ambientais com o Desempenho Ambiental do PIB.

## Referências

- ALMEIDA, T.A.N. Evidenciação dos gastos com gestão ambiental em municípios nordestinos no período de 2005 à 2008-2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – UnB/UFPB/UFRN, João Pessoa, 2010.
- ÂNGULO MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G. ISYDS – Integrated System for Decision Support (Siad – Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a *software* package for date envelopment analysis model. *Pesquisa Operacional*, v. 25, n. 3, p. 493-503, 2005.
- BALEEIRO, A.; MACHADO SEGUNDO, H. B. Uma introdução à ciência das finanças. 19. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2015.
- BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- BORINELLI, B. ; TRIDAPALLI, J. P.; CAMPOS, M. F. S. S.; CASTRO, C. Gastos públicos em meio ambiente no estado do Paraná: uma análise exploratória para o período 2002 a 2009. *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 15, n. 1, p. 99–108, 2011.
- BORINELLI, B. ; MACEDO, R. L.; MAHNIC, C. L. P.; SAMPEL, R. F. Desafiando as fronteiras da política ambiental: a proposta do orçamento verde. In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E GOVERNANÇA, 7., 2016, São Paulo – SP, Anais... ANPAD, 2016.
- BORINELLI, B. ; GUADALINI, N. N.; BACCARO, T. A. Os gastos ambientais dos estados brasileiros: uma análise exploratória. *Revista do Serviço Público*, Brasília, v. 68, n. 4, p. 807–834, 2017.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (1988). Brasília-DF, Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/>. Acesso em: 6 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério da Economia, Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Portaria MOG nº. 42, de 14 de abril de 1999. (1999). Disponível em: [http://www.planejamento.gov.br/assuntos/orcamento-1/legislacao/legislacao-mog-42\\_1999\\_atualizada\\_23jul2012-1.doc/view](http://www.planejamento.gov.br/assuntos/orcamento-1/legislacao/legislacao-mog-42_1999_atualizada_23jul2012-1.doc/view). Acesso em: 6 jul. 2020.
- BRASIL. Lei Federal 10.257/2001, de 10 de julho de 2001. (2001). Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2001.
- CANÇADO, A. C.; PEREIRA, J. R.; TENÓRIO, F. G. Gestão social: epistemologia de uma paradigma. 2.ed. Curitiba: Editora CRV, 2015.
- CARVALHO, V. S. Educação ambiental urbana. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2008.
- CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- ENGIDA, G.; BARDILL, J. Reforms of the public sector in the light of the new public management: A cases of Sub-Saharan Africa. *Journal of Public Administration and Policy Research*, v. 5, n. 1, p. 1–7, 2013.
- FARAH, M. F. S. Abordagens teóricas no campo de política pública no Brasil e no exterior: do fato à complexidade. *Revista do Serviço Público*, Brasília, v., 69 (Edição Especial), p. 53-84, dez., 2018.
- FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. Introdução à Análise Envoltória de Dados: teoria, modelos e aplicações. Viçosa: Editora UFV. 1ª reimpressão, 2012.
- FUENTES, G. R. H. Un recorrido por el neo institucionalismo y sus autores destacados. *Visión de Futuro*, Año 14, v. 21, n. 2, p. 128-147, 2017.
- HOOD, C. A. Public management for all seasons? *Public Administration*, v. 69, n. 1, p. 3–19, 1991.
- KASSAI, S. Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na análise das demonstrações contábeis. 349 f. Tese de Doutorado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- LEANDRO, L. A.; GOMES, C. M.; CASTRO, K. N. V.; CASTRO, E. M. N. V. O futuro da gestão socioambiental: uma análise crítica sobre a crise ambiental brasileira. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 4, n. 2, p. 144-162, 2015.
- MARTINS, G. de A.; THEOPHILO, C. R. Metodologia da investigação científica para ciências sociais

- aplicadas. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- MAXIMIANO, A. C. A.; NOHARA, I. P. Gestão pública: abordagem integrada da administração e do direito administrativo. (1.ed.). [2ª reimpr.], São Paulo: Atlas, 2020.
- PEÑA, C. R. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método Análise Envoltória de Dados (DEA). *Revista de Administração Contemporânea*, v. 12, n. 1, p. 83–106, 2008.
- PEREIRA, P. V. M.; FIGUEIREDO NETO, L. F. Variáveis socioeconômicas e gastos públicos ambientais dos municípios brasileiros: uma análise no período de 2005-2015. *Revista de Administração da UFSM*, v. 11, Edição Especial ENGEMA, p. 83–106, 2018.
- RAMANATHAN, R. An introduction to Data Envelopment Analysis: A tool for performance measurement. New Delhi: Sage, 2003.
- RECH, A. T.; COMUNELLO, A. L.; GODARTH, K. A. L. Análise da eficiência dos gastos públicos na educação fundamental dos municípios do sudoeste do estado do Paraná. In: ENCONTRO NACIONAL DE ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 38., 2014, Rio de Janeiro. Anais... ANPAD, 2014.
- RÊGO, G. S.; PIMENTA, D. H. C; SARAIVA, V. M. Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P: um estudo sobre a potencialidade de aplicação no município de São Gonçalo do Amaranto/RN. *Holos*, Natal, v. 4, p. 29-50, 2011.
- ROCHA, R. A avaliação da implementação de políticas públicas a partir da perspectiva neo-institucional: avanços e validade. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2004.
- SEIFFERT, M. E. B. Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- SLOMSKI, V. Controladoria e governança na gestão pública. São Paulo: Atlas, 2007.
- ZOGHBI, J. Eficiência na gestão pública. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

Data de Submissão: 07/10/2020

Data de Aceite: 22/11/2020