

Cenários prospectivos para o IDH do estado do Rio de Janeiro: uma abordagem pelo método Momentum com foco no Desenvolvimento Sustentável

Arthur Pinheiro de Araújo Costa (Centro de Instrução Almirante Alexandrino – CIAA; e UFF) - pinheirocosta@id.uff.br

José Augusto Paixão Gomes (UFF) - joseaugustogomes@id.uff.br

André Luiz Peçanha da Silva (UFF) - kayamba09@hotmail.com

Carlos Francisco Simões Gomes (UFF) - cfsg1@bol.com.br

Marcos dos Santos (UFF) - marcosdossantos@ime.eb.br

Resumo

Este estudo analisa, de forma teórica e exploratória, a evolução futura do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado do Rio de Janeiro, reconhecido como um indicador sintético fundamental do progresso social e econômico por integrar dimensões de saúde, educação e renda. Diante das incertezas associadas às dinâmicas socioeconômicas, institucionais e fiscais, que dificultam o planejamento de políticas públicas e de estratégias de longo prazo, o presente artigo tem como objetivo aplicar o Método Momentum na prospecção de cenários para o IDH do Estado do Rio de Janeiro até 2030, com foco nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Foram consideradas as oito etapas iniciais do método, abrangendo a análise do sistema, a identificação de fatores-chave, a avaliação das incertezas e a definição de indicadores estratégicos relacionados à educação, renda, saúde, desigualdade, vulnerabilidade social, saneamento, mercado de trabalho e gestão fiscal. Como resultado, foram construídos três cenários prospectivos - pessimista, tendencial e otimista - que permitem compreender possíveis trajetórias de desenvolvimento humano até o horizonte analisado. Os achados indicam que o avanço do IDH no Rio de Janeiro depende da convergência entre melhorias educacionais, redução das desigualdades, fortalecimento da gestão fiscal e implementação de políticas de sustentabilidade urbana, evidenciando a adequação do Método Momentum como ferramenta de apoio ao planejamento estratégico e à tomada de decisão em contextos urbanos complexos.

Palavras-chave: *Índice de Desenvolvimento Humano; Prospecção de Cenários; Método Momentum; Desenvolvimento Sustentável; Planejamento Estratégico.*

1. Introdução

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é considerado um indicador crucial para medir os avanços socioeconômicos e as condições de vida de uma sociedade, pois integra dimensões como saúde, educação e renda (UNDP, 2025). No Estado do Rio de Janeiro, o IDH adquire relevância estratégica tanto para diagnosticar desigualdades territoriais quanto para orientar políticas públicas alinhadas à Agenda 2030 da ONU.

Por sua vez, a Agenda 2030 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelece objetivos diretamente relacionados aos fatores que sustentam o IDH. Entre eles estão os ODS 4 (Educação de Qualidade), 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), 10 (Redução das Desigualdades), 11 (Cidades Sustentáveis) e 16 (Instituições Eficazes) (ONU, 2025). A articulação entre o IDH e esses ODS fornece os meios para uma análise prospectiva robusta que informe intervenções voltadas ao desenvolvimento humano sustentável. Muitos dos ODS estão diretamente relacionados ao IDH, como pobreza, saúde, educação e trabalho, por exemplo. Outros – como paz e fome – estão relacionados indiretamente. E se o IDH estiver progredindo na direção certa, é bastante provável que esses ODS também estejam em progresso (UNDP, 2019).

Nesse contexto, o Estado do Rio de Janeiro apresenta contrastes socioeconômicos significativos, com forte desigualdade territorial, concentração de renda e disparidades no acesso a serviços públicos essenciais como educação, saúde e emprego. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que o Rio de Janeiro ocupa uma posição elevada no ranking de desigualdade entre os estados brasileiros, refletindo importantes lacunas no bem-estar e nas condições de vida da população – além de um cenário urbano marcado pela presença de favelas e segregação espacial que evidenciam essas disparidades sociais e econômica (FIRJAN, 2025a). Assim, para obter insights sobre os potenciais caminhos do IDH no Rio de Janeiro, este estudo utiliza o Método Momentum, uma abordagem analítica prospectiva adequada para lidar com sistemas complexos, que facilita a modelagem de variáveis importantes, a estruturação da incerteza e a construção de cenários futuros coerentes (Gomes, Costa e Barros, 2017).

O Método Momentum (Gomes, Costa e Barros, 2017) é um arcabouço prospectivo amplamente utilizado em pesquisas que envolvem análise de sistemas complexos, incertezas estruturais e planejamento de longo prazo. Assim, este trabalho se detém nas fases 1 a 8 do Momentum, que abrangem a avaliação do sistema, o reconhecimento dos participantes importantes, a escolha e identificação dos fatores cruciais, a análise SWOT, o esclarecimento das dúvidas, a determinação dos indicadores-chave e a criação de cenários futuros. A aplicação dessas etapas permite compreender a interdependência entre as variáveis que influenciam o IDH e projetar cenários teóricos consistentes, proporcionando suporte metodológico robusto à tomada de decisão estratégica em contextos de alta complexidade.

Diante desse panorama, o presente artigo tem como objetivo aplicar o Método Momentum na prospecção de cenários para o IDH do Estado do Rio de Janeiro até 2030, com

foco nos ODS, seguindo a Agenda 2030 e utilizando as etapas iniciais da metodologia para estruturar três cenários possíveis: pessimista, tendencial e otimista. A construção desses cenários busca fornecer subsídios estratégicos e prospectivos para a formulação de políticas públicas orientadas ao desenvolvimento sustentável, à inovação e à redução das desigualdades urbanas, contribuindo para decisões mais informadas e eficazes no contexto metropolitano carioca.

2. Revisão da Literatura

Conforme apontaram Kitchenham e Brereton (2013), uma revisão sistemática tem como propósito central localizar, avaliar criticamente e sintetizar, de maneira rigorosa, o conjunto de evidências disponíveis sobre um determinado tema, permitindo compreender o estado do conhecimento e apoiar decisões baseadas em evidências.

2.1 Trabalhos Relacionados

Nesse contexto, realizou-se uma revisão da literatura na base Scopus, contemplando publicações entre 2023 e outubro de 2025, na busca por estudos que tenham abordado o IDH, com foco nos ODS, por meio de cenários prospectivos. Para tal, foi empregada a seguinte *string* de busca: ("Momentum method" OR "prospective scenarios" OR "foresight" OR "scenario planning") AND ("sustainable development" OR "social development" OR "quality of life" OR "well-being" OR "socioeconomic indicators"). Como resultado, foram encontrados 15 trabalhos relacionados, retirados de revistas e de conferências, todos em inglês.

Mahadevia *et al.* (2025) analisaram o transporte urbano sustentável em Surat, Índia, relacionando mobilidade, emissões e inclusão social aos ODS. De forma complementar, Kuiper *et al.* (2023) apresentaram o *Biosphere Futures*, um banco global de cenários socioecológicos que enfatizou as interdependências humanas-ambientais e as abordagens participativas. Além disso, Ouma-Mugabe, Botha e Letaba (2024) discutiram a institucionalização da prospecção de cenários em ciência, tecnologia e inovação na África Subsaariana, destacando desafios estruturais. Paralelamente, Pace, Saritas e Deidun (2023) exploraram cenários para a economia azul até 2030, enquanto Dhiman e Arora (2024) mapearam a evolução do campo de prospecção de cenários desde 1999.

No âmbito territorial, Lengyel-Almos (2024) desenvolveu cenários para o México até 2030 por meio de Delphi, de impacto cruzado e de análise de incertezas. Sosa, Castrejón e

Hernández (2025) construíram cenários de turismo esportivo pós-2026 na Cidade do México, ao passo que Bettencourt *et al.* (2023) elaboraram cenários para a sustentabilidade hídrica no Rio São Francisco. Clark (2025), por sua vez, revisitou o conceito de *Quality of Life Capital*, integrando patrimônio, ambiente e planejamento.

Outras contribuições ampliaram o uso de métodos prospectivos. Baera *et al.* (2025) utilizaram cenários para enfrentar incertezas profundas no planejamento estratégico. Wang *et al.* (2025) aplicaram o *zoning gaming* para melhorar os serviços ecossistêmicos. Caprioli (2025) integrou sistemas multiagentes e análise multicritério em processos participativos urbanos. Ritter *et al.* (2024) formularam um plano colaborativo para impulsionar os ODS por meio da economia circular. Por fim, Gáspár *et al.* (2023) analisaram tendências pós-pandemia no Leste Europeu por meio da prospecção de cenários integrados.

Embora esses estudos avancem a aplicação de cenários prospectivos em múltiplos domínios - transporte, biosfera, inovação, água, patrimônio, turismo e desenvolvimento nacional - nenhum deles analisa o IDH no âmbito dos ODS por meio de cenários prospectivos.

3. Referencial Teórico

A fundamentação teórica deste estudo apoia-se em três eixos principais: IDH, Desenvolvimento Sustentável e Cenários Prospectivos por meio do Método Momentum.

3.1 IDH x ODS

Para que as cidades progridam de forma sustentável, é essencial harmonizar os aspectos econômicos, sociais e ambientais, reconhecendo como eles se conectam e influenciam o bem-estar da população. A urbanização sustentável pressupõe a provisão adequada de serviços básicos - como educação, saúde, saneamento, transporte e infraestrutura - que são centrais para a melhoria da qualidade de vida e para a redução de desigualdades, alinhando-se, assim, aos princípios do desenvolvimento sustentável da Agenda 2030. Nesse contexto, destaca-se que a Agenda 2030 foi adotada por 193 países e define os 17 ODS e 169 metas, com foco integrado às dimensões econômicas, sociais e ambientais, envolvendo governos, setor privado e sociedade civil até 2030 (UN, 2025). Nesse sentido, estudos globais destacam que a urbanização sustentável cria ambientes mais inclusivos e resilientes, impulsionando a inclusão social, o crescimento econômico e a proteção ambiental de forma integrada (UN-HABITAT, 2020).

Em grandes centros metropolitanos, como o Rio de Janeiro, esses desafios se manifestam em desigualdades socioespaciais, déficits de infraestrutura e dificuldades de mobilidade urbana, o que complica o planejamento de políticas públicas integradas e demanda abordagens estratégicas orientadas por princípios de sustentabilidade e de governança colaborativa (FIRJAN, 2025a).

No que tange aos ODS, os 17 estão expostos na Figura 1, representados por ícones e cores distintas. Cada objetivo aborda um desafio global específico, integrando dimensões sociais, econômicas e ambientais, como a erradicação da pobreza, a educação, a saúde, a sustentabilidade ambiental, o crescimento econômico, a redução das desigualdades, a governança e as parcerias globais. Nesse sentido, o IDH apresenta forte convergência com os ODS, pois ambos têm como centrais as dimensões de educação, saúde e renda. O avanço nos ODS relacionados à redução da pobreza, à educação de qualidade, ao trabalho decente, à diminuição das desigualdades e ao fortalecimento institucional tende a se refletir diretamente na melhoria do IDH, tornando os ODS um referencial estratégico para promover e monitorar o desenvolvimento humano sustentável.

Figura 1 – ODS para atingir a Agenda 2030 no Brasil



Fonte: (ONU, 2025)

3.2 Cenários Prospectivos

Explorar a prospecção de cenários é uma forma fundamental de entender e prever mudanças em situações difíceis, mas sem tentar adivinhar o que vai acontecer com certeza

(Schwartz, 1997). Cenários prospectivos constituem uma ferramenta consolidada para lidar com sistemas complexos e incertos, permitindo identificar riscos, antecipar oportunidades e avaliar os efeitos potenciais de diferentes estratégias e políticas públicas sobre o sistema analisado. A literatura destaca que a construção de cenários não visa prever o futuro de forma determinística, mas sim explorar futuros plausíveis que auxiliem o processo decisório e o planejamento estratégico em contextos de elevada incerteza (Schwartz, 1997).

No âmbito do planejamento urbano e regional, é prática recorrente a elaboração de cenários contrastantes - tipicamente pessimistas, tendencial e otimistas - como forma de representar diferentes trajetórias possíveis de desenvolvimento (Gomes, Costa e Barros, 2017). Essa abordagem facilita a comparação entre alternativas, apoia a identificação de pontos críticos de decisão e contribui para a formulação de políticas públicas mais resilientes, adaptáveis e alinhadas aos princípios da sustentabilidade, especialmente em contextos urbanos marcados por incertezas socioeconômicas, ambientais e institucionais (UN-HABITAT, 2020).

3.3 Método Momentum

O Método Momentum representa um caminho organizado para planejar o futuro de forma estratégica, unindo a avaliação detalhada, tanto em números quanto em características, seguindo treze fases (Gomes, Costa e Barros, 2017). Neste trabalho, aplicaram-se as etapas 1 a 8, que incluem: a visão geral do sistema, o mapeamento dos atores relevantes, a identificação das variáveis, a análise SWOT, a elucidação das incertezas, a seleção das variáveis mais influentes, a definição dos indicadores-chave e, por fim, a formulação dos cenários prospectivos.

4. Metodologia

A metodologia adotada neste estudo fundamenta-se na aplicação das oito primeiras etapas do Método Momentum (Gomes, Costa e Barros, 2017), arcabouço prospectivo amplamente utilizado em pesquisas que envolvem análise de sistemas complexos, incertezas estruturais e planejamento de longo prazo. Trata-se de uma pesquisa aplicada, de natureza qualitativa e de caráter exploratório, alinhada às abordagens empregadas na literatura para estudos prospectivos e de desenvolvimento territorial. A escolha dessa abordagem justifica-se pela adequação do método à natureza multifatorial do IDH e pela necessidade de compreender suas relações com os ODS no contexto do Estado do Rio de Janeiro.

Também foi empregada neste artigo a estruturação de problema a partir da *Soft Systems Methodology* (SSM) (Checkland, 1981; Checkland e Haynes, 2019), por se tratar de uma abordagem apropriada para a investigação de sistemas complexos, caracterizados por múltiplos atores, interesses e interações institucionais. Essa metodologia permite uma leitura crítica e integrada das dimensões sociais, econômicas e institucionais que influenciam o desenvolvimento humano no contexto estadual.

A aplicação da SSM incorpora os elementos do modelo CATWOE - Clientes, Atores, Transformações, Visão de Mundo, Proprietários e Restrições Ambientais - como instrumento para organizar e interpretar o problema em análise. Essa estrutura conceitual contribui para a compreensão sistêmica das relações entre IDH e ODS, conforme a Figura 2, além de orientar a construção de cenários prospectivos de forma consistente, contextualizada e alinhada às particularidades socioeconômicas e institucionais do Estado do Rio de Janeiro.

Figura 2 – Análise CATWOE

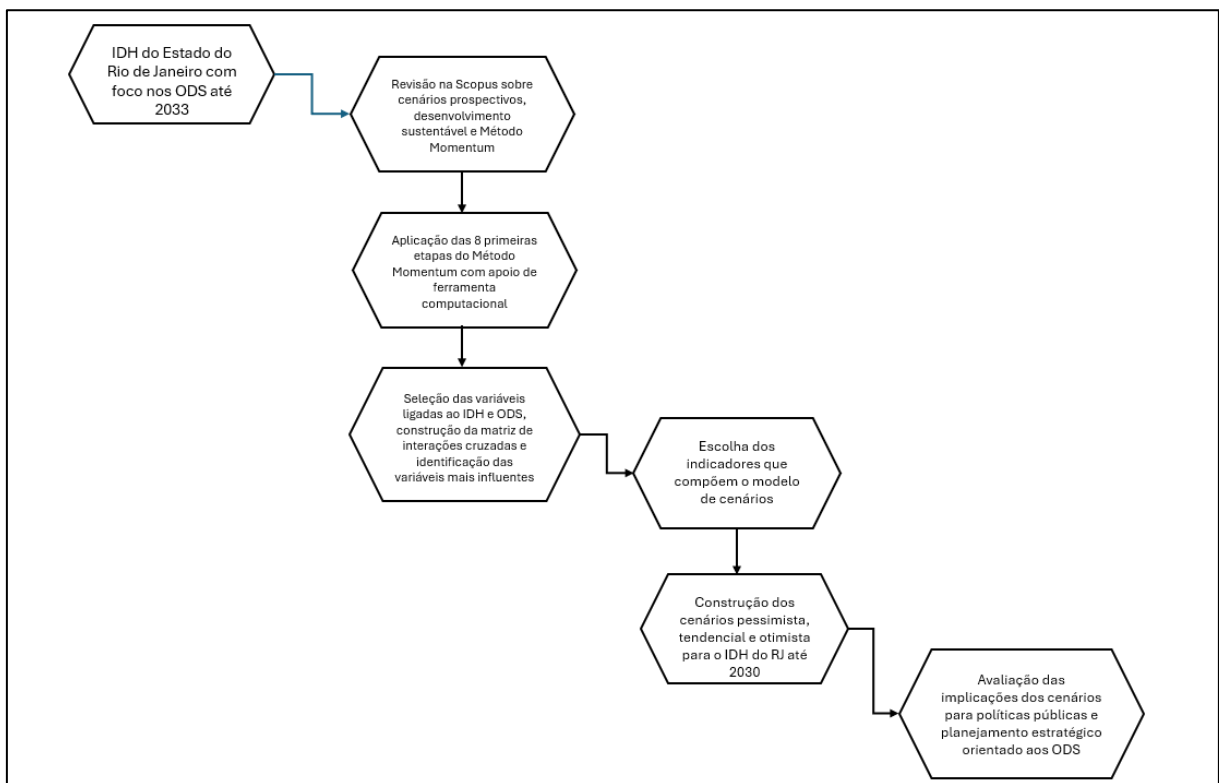


Fonte: autores

Por sua vez, a Figura 3 apresenta, de forma sequencial, a metodologia adotada para a construção de cenários prospectivos do IDH do estado do Rio de Janeiro, alinhados aos ODS. Inicialmente, define-se o escopo do estudo, com foco no IDH do Rio de Janeiro e nos ODS até 2030. Em seguida, realiza-se uma revisão da literatura na base Scopus, abordando cenários prospectivos, desenvolvimento sustentável e o Método Momentum.

Na etapa seguinte, o Método Momentum é aplicado, com apoio de uma ferramenta computacional, até a etapa 8, culminando nos indicadores que compõem o modelo de cenários. Por fim, são elaborados os cenários pessimista, tendencial e otimista para o IDH do estado até 2030, culminando na avaliação das implicações desses cenários para políticas públicas e para o planejamento estratégico orientado aos ODS.

Figura 3 – Fluxograma metodológico



Fonte: autores

4. Resultados e Discussão

No presente estudo, utilizou-se a ferramenta computacional gratuita proposta por Diniz *et al.* (2022), que oferece suporte estruturado à aplicação do método e facilita a organização das informações necessárias à prospecção de cenários. Com base nesse recurso, apresentam-se, a seguir, as oito etapas do Momentum adaptadas ao problema analisado.

4.1 Visão geral do sistema

A etapa inicial consistiu em compreender o Estado do Rio de Janeiro como um sistema urbano complexo, no qual fatores socioeconômicos, institucionais e de segurança condicionam o desempenho do IDH e o avanço nos ODS. Observou-se que o território fluminense apresenta fragilidades estruturais recorrentes, agravadas por crises fiscais, instabilidade econômica e mudanças políticas. Entender essas dinâmicas sistêmicas foi essencial para identificar como elas influenciam o avanço ou retrocesso do IDH e o progresso nos ODS, especialmente na redução das desigualdades, na melhoria das condições de vida e no fortalecimento institucional.

4.2 Mapeamento dos atores relevantes

A identificação dos atores estratégicos é uma etapa essencial do Método Momentum, pois esses agentes influenciam diretamente a dinâmica do sistema analisado e a evolução das variáveis associadas ao IDH e à sustentabilidade no Estado do Rio de Janeiro.

No setor governamental, destacam-se instituições responsáveis pela produção de dados, formulação, implementação e controle de políticas públicas, como o Instituto de Segurança Pública (ISP), a Fundação CEPERJ, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a Secretaria de Estado de Defesa Civil (SEDEC) e o CEMADEN-RJ, além do Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro (TCE-RJ), da Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ) e do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro (MPRJ). Também integram esse grupo os órgãos de gestão territorial e urbana, como o Instituto Pereira Passos (IPP), responsável pelo Data.Rio, o ITERJ e o Instituto de Terras e Cartografia.

O setor econômico e acadêmico aplicado inclui o Observatório Social da Operação Segurança Presente (UERJ), o Laboratório de Análise da Violência (LAV-UERJ), o Núcleo de Estudos da Cidadania, Conflito e Violência Urbana (NECVU-UFRJ), a Fundação Getúlio Vargas (FGV) e o SEBRAE.

Por fim, o setor da sociedade civil e da academia abrange a FIRJAN, a Casa Fluminense, o Observatório de Favelas – ESPOCC, a Rede de Observatórios da Segurança (CESec), além de instituições de referência como IBGE, IPEA, PNUD, ONU e organizações não governamentais.

4.3 Identificação das variáveis

As variáveis consideradas no estudo foram selecionadas para refletir dimensões centrais do desenvolvimento humano e sua aderência aos ODS da Agenda 2030. As variáveis escolaridade e desigualdade, associadas à dimensão de vulnerabilidade social, relacionam-se diretamente aos ODS 4 (Educação de Qualidade) e 10 (Redução das Desigualdades), por abordarem o acesso equitativo à educação e a mitigação de disparidades socioeconômicas.

A variável saneamento básico, representativa da infraestrutura urbana, está vinculada ao ODS 6 (Água Potável e Saneamento), que estabelece como meta o acesso universal e sustentável aos serviços de água e esgotamento sanitário.

No âmbito do desempenho econômico, as variáveis renda e desemprego alinham-se ao ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), ao refletirem condições de inserção produtiva, de geração de renda e de crescimento econômico inclusivo. Por fim, a variável taxa de homicídios, associada à segurança pública, corresponde ao ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes), que enfatiza a redução da violência e o fortalecimento institucional como fundamentos do desenvolvimento sustentável.

4.4 Análise SWOT

Esta subseção apresenta a Matriz SWOT do problema em lide, com enfoque nos fatores de força, fraqueza, oportunidade e ameaça do sistema.

Tabela 1 – Análise SWOT

Forças	Fraquezas
Instituições: Presença de instituições de segurança consolidadas, como PMERJ, PCERJ, BOPE e CORE	Desigualdade: Alta desigualdade social e baixa renda em regiões com maior criminalidade, o que impacta diretamente o IDH.
Tecnologia: Avanço em tecnologias de monitoramento, incluindo câmeras inteligentes, sensores urbanos e integração com centros de comando	Desintegração: Falta de integração sistêmica entre órgãos de segurança, defesa civil e assistência social
Parcerias: Colaboração com universidades e startups em projetos de cidades inteligentes e de dados abertos.	Infraestrutura: Tecnologia limitada fora da capital.
Políticas Existentes: Existência de políticas de prevenção e programas sociais em algumas regiões (ex.: UPP Social, Polícia de Proximidade)	Confiança: Desconfiança da população em relação às instituições de segurança.
Inovação: Potencial de uso de Inteligência Artificial e análise preditiva para planejamento estratégico	Profissionalização: Escassez de políticas permanentes de formação e de valorização profissional.
	Clima: Mudanças climáticas geram riscos (enchentes, desastres) que desafiam a capacidade de resposta.

Oportunidades	Ameaças
ODS: Integração com os ODS 11 (Cidades Sustentáveis) e 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes).	Crime Organizado: Crescimento de milícias e de crime organizado em áreas vulneráveis.
Financiamento: Possibilidade de financiamento internacional para segurança urbana inteligente e inclusão social.	Economia: Crises fiscais do Estado comprometendo investimentos
Tecnologia Avançada: Cooperação acadêmica para uso de "Digital Twins" e IA na gestão preditiva.	Social: Aumento da desigualdade e da evasão escolar, reduzindo o IDH e ampliando a vulnerabilidade.
Parcerias Sociais: Expansão de programas sociais com ONGs e com o setor privado.	Informação: Desinformação e manipulação digital afetam a percepção pública de segurança.
Transparência: Uso de dados abertos para aumentar a participação cidadã.	

Fonte - Autores

4.5 Elucidação das incertezas

A seguir, são apresentadas as incertezas do sistema:

- Crescimento econômico e renda – ODS 8 e ODS 1
- Estabilidade fiscal e investimento público – ODS 17 e ODS 9
- Desigualdade socioeconômica – ODS 10
- Qualidade e investimento em educação – ODS 4
- Modelos híbridos/remotos de ensino – ODS 4 e ODS 9
- Integração universidade–pesquisa–mercado – ODS 4 e ODS 8
- Capacidade do sistema público de saúde – ODS 3
- Saneamento básico e moradia – ODS 6 e ODS 11
- Crises sanitárias e ambientais futuras – ODS 3 e ODS 13
- Segurança pública e criminalidade – ODS 16
- Estabilidade política e continuidade de gestão – ODS 16
- Infraestrutura urbana e mobilidade – ODS 9 e ODS 11

4.6 Seleção das variáveis consideradas mais influentes

Nesta subseção, são apresentadas as variáveis selecionadas para compor os cenários prospectivos com foco nos ODS, quais sejam:

- V1: Expectativa de Vida

- V2: Renda Domiciliar per capita
- V3: Média de anos de estudo entre 18 e 29 anos
- V4: Letalidade Violenta
- V5: Esgotamento sanitário (% da população atendida)
- V6: Abastecimento de água (% da população atendida)
- V7: Índice de Gini
- V8: Desemprego
- V9: Jovens "Nem-Nem" (entre 15 e 29 anos)
- V10: Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)
- V11: Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) IFGF - Liquidez

Após a definição das variáveis consideradas relevantes para o estudo, foi elaborada a matriz de interações cruzadas, na qual os níveis de influência foram classificados em uma escala ordinal: 0, quando não há influência identificável; 1, para influência de baixa intensidade; 2, para influência moderada; 3, para influência elevada; e 4, para influência de impacto muito elevado.

Com base nessa escala, as interações entre cada par de variáveis foram avaliadas individualmente por meio de julgamentos especializados, coletados de forma anônima. As avaliações resultantes compõem a matriz final de interação cruzada, cujos resultados consolidados são apresentados na Figura 4.

Figura 4 – Matriz Cruzada

Nº	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	SOMA
V1	0	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1	16
V2	3	0	2	1	2	2	4	4	2	4	4	28
V3	2	4	0	2	1	2	3	4	4	4	3	29
V4	4	4	2	0	0	0	1	2	1	4	3	21
V5	3	2	2	0	0	3	2	2	0	4	1	19
V6	4	2	2	0	3	0	2	0	0	4	2	19
V7	2	1	2	4	2	2	0	2	3	4	3	25
V8	1	4	0	3	0	0	4	0	4	4	3	23
V9	1	3	3	4	0	0	3	3	0	4	3	24
V10	3	3	2	4	2	1	2	2	3	0	2	24
V11	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	0	34
SOMA	26	28	21	26	15	15	25	23	21	37	25	

Fonte - Autores

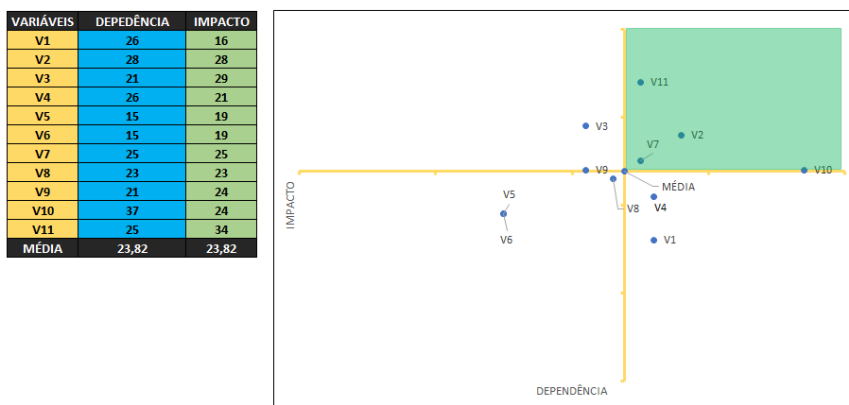
6.7. Definição dos indicadores-chave

Após a avaliação conjunta das variáveis consideradas, verificou-se, a partir da Figura 5, que os indicadores V11, V2, V7 e V10 se destacam como elementos centrais do modelo, uma

vez que apresentam valores superiores às médias tanto no eixo de Dependência quanto no de Impacto, configurando-se como fatores estratégicos relevantes para a análise.

Em sentido oposto, os indicadores V5, V6, V9 e V8 apresentaram baixo desempenho relativo, posicionando-se abaixo dos limiares estabelecidos para Dependência e Impacto, o que justifica sua não incorporação na etapa subsequente da análise, sem prejuízo da consistência do modelo.

Figura 5 – Correlação entre variáveis



Fonte - Autores

6.8. Cenários prospectivos

Nesta subseção, são apresentados os cenários prospectivos, que foram atrelados a músicas para melhor entendimento da situação em foco: pessimista “Cidade Partida” (O Rappa), tendencial “Só Hoje” (Jota Quest) e otimista “Anunciação” (Alceu Valença).

Tabela 2 – Cenários Prospectivos

Cód.	Indicador Estratégico	Situação Atual / Fonte	“Cidade Partida” Pessimista (2030)	“Só hoje” Tendencial (2030)	“Anunciação” Otimista (2030)
V1	Expectativa de Vida	75,4 anos (Moraes, 2024)	até 74,0	entre 76,4 e 81,0	maior ou igual a 81,0
V2	Renda Domiciliar per capita	R\$ 2.490 (IBGE, 2025)	até R\$ 2.200	entre R\$ 2.800 e R\$ 3.800	maior ou igual a R\$ 3.800
V3	Média de anos de estudo entre 18 e 29 anos	11,9 anos (Moderna, 2025)	até 11,9	entre 12,2 e 12,5	maior ou igual a 12,5
V4	Letalidade Violenta	15,8 (Souza, 2025)	até 35,0	entre 10,0 e 14,0	menor ou igual a 10,0
V5	Esgotamento sanitário (% da população atendida)	65,00% (SNIS, 2024)	até 70,0%	entre 85,0% e 95,0%	maior ou igual a 95,0%
V6	Abastecimento de água (% da população atendida)	89,10% (SNIS, 2024)	até 90,0%	entre 92,0% e 95,0%	maior ou igual a 95,0%

V7	Índice de Gini	0,523 (IPEA, 2025a)	até 0,580	entre 0,480 e 0,523	menor ou igual a 0,480
V8	Desemprego	7,50% (Ribeiro, 2025)	até 13,0%	entre 5,5% e 7,5%	menor ou igual a 5,5%
V9	Jovens "Nem-Nem" (entre 15 e 29 anos)	26,80% (Extra, 2021)	até 33,0%	entre 15% e 21,0%	menor ou igual a 15,0%
V10	Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)	0,323 (IPEA, 2025b)	até 0,410	entre 0,200 e 0,300	menor ou igual a 0,200
V11	Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) IFGF - Liquidez	(0,7086~) 0,71 (FIRJAN, 2025b)	até 0,40	entre 0,71 e 0,85	maior ou igual a 0,85

Fonte – Autores

5. Considerações Finais

Dito isso, verificou-se que o objetivo proposto neste estudo foi plenamente alcançado ao empregar o Método Momentum para a prospecção de cenários teóricos do IDH do estado do Rio de Janeiro, com foco nos ODS. A abordagem adotada permitiu estruturar, de forma sistemática, a análise de variáveis socioeconômicas, institucionais e de bem-estar, oferecendo um referencial consistente para a reflexão estratégica de longo prazo.

Os resultados evidenciam que a trajetória futura do IDH estadual é fortemente condicionada por fatores associados à educação, à redução das desigualdades, à diminuição da vulnerabilidade social e ao fortalecimento da gestão fiscal. A construção dos cenários pessimista, tendencial e otimista possibilitou compreender diferentes dinâmicas de evolução e seus potenciais impactos no desenvolvimento humano, contribuindo para o debate sobre políticas públicas orientadas à sustentabilidade urbana.

Como perspectiva para estudos futuros, recomenda-se a incorporação de métodos de Apoio Multicritério à Decisão, a fim de aprofundar a avaliação relativa dos indicadores, aprimorar a hierarquização das variáveis estratégicas e reforçar a robustez analítica do processo de planejamento prospectivo.



XIV SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

“Sistemas Sustentáveis na Gestão Ambiental: Inovação e Governança de Dados como Foco Estratégico.”

João Pessoa, Paraíba, Brasil – 27 a 29 de maio de 2026.

REFERÊNCIAS

BAERA, E. J. *et al.* Using scenarios to address uncertainty in planning for sustainable mobility in small and medium-sized Norwegian cities. **European Transport Research Review**, v. 17, n. 1, p. 18, 2025.

BETTENCOURT, P. *et al.* Prospective scenarios for water sustainability in the São Francisco River Basin. **Sustainable Water Resources Management**, v. 9, n. 3, p. 81, 2023.

CAPRIOLI, C. The integration of multi-agent system and multicriteria analysis for developing participatory planning alternatives in urban contexts. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 113, p. 107855, 2025.

CHECKLAND, P. **Systems thinking, systems practice**. [s.l.] John Wiley & Sons, 1981.

CHECKLAND, P. B.; HAYNES, M. G. Varieties of systems thinking: the case of soft systems methodology. *In: Management Control Theory*. [s.l.] Routledge, 2019. p. 151–160.

CLARK, K. Quality of Life Capital—Integrating Heritage and the Environment in the 1990s. **The Historic Environment: Policy & Practice**, v. 16, n. 1, p. 8–37, 2025.

DHIMAN, V.; ARORA, M. How foresight has evolved since 1999? Understanding its themes, scope and focus. **foresight**, v. 26, n. 2, p. 253–271, 2024.

DINIZ, BRUNO PEREIRA; PEREIRA, D. A. DE M. *et al.* **Método Momentum em VBA (v.1)**, 2022. Disponível em:
<<https://www.dropbox.com/scl/fi/1vtzg991uwooi97cxy9fe/Framework-M-todo-Momentum-Vers-o-Final.xlsm?rlkey=2ctuzwivsnvpmxxj3y86t15nl&e=1&dl=0>>

EXTRA. **Mais de 25% dos jovens no Brasil e no estado do Rio não estudam ou trabalham**. Disponível em: <<https://extra.globo.com/economia-e-financas/mais-de-25-dos-jovens-no-brasil-no-estado-do-rio-nao-estudam-ou-trabalham-25059015.html>>. Acesso em: 13 dez. 2025.

FIRJAN. **Risco social no Estado do Rio Janeiro: cenários e perspectivas**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/data/files/52/00/1E/7F/EA66E810390283E8C8284EA8/nota_tecnica_risco_social_industria.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2025a.

_____. **Índice Firjan Gestão Fiscal - Edição 2025**. Disponível em:
<<https://www.firjan.com.br/data/files/7D/47/3B/F8/1F75991031B91689D8284EA8/IFGF2025 - Analise Especial - RJ.pdf>>.

GÁSPÁR, J. *et al.* Trends shaping sustainable post-pandemic development of the V4 region in turbulent times until 2030. **foresight**, v. 25, n. 6, p. 861–877, 2023.

GOMES, C. F. S.; COSTA, H. G.; BARROS, A. P. DE. Sensibility analysis of MCDA using prospective in Brazilian energy sector. **Journal of Modelling in Management**, 2017.

IBGE. **IBGE divulga rendimento domiciliar per capita 2024 para Brasil e unidades da federação**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/42761-ibge-divulga-rendimento-domiciliar-per-capita-2024-para-brasil-e-unidades-da-federacao>>. Acesso em: 13 dez. 2025.

IPEA. **Índice de Gini (Pnad Contínua/A)**. Disponível em:
<<https://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerieR.aspx?stub=1&serid=2096726935&MINDATA=2>>

015&MAXDATA=2024&TNIVID=2&TPAID=1&module=S#:~:text=Table_content: header: %7C Sigla %7C Estado %7C,%7C Estado: Rondônia %7C 2024: 0%2C443 %7C>. Acesso em: 13 dez. 2025a.

____. **IVS**. Disponível em: <<https://ivs.ipea.gov.br/#/consulta-tabela>>.

KITCHENHAM, B.; BRERETON, P. A systematic review of systematic review process research in software engineering. **Information and software technology**, v. 55, n. 12, p. 2049–2075, 2013.

KUIPER, J. *et al.* Biosphere Futures: a database of social-ecological scenarios. **Ecology and Society**, v. 29, n. PNNL-SA--198339, 2023.

LENGYEL-ALMOS, K. E. Planning of scenarios for sustainable development in Mexico by 2030 based on expert opinion. **Economía, sociedad y territorio**, v. 24, n. 76, 2024.

MAHADEVIA, D. *et al.* Sustainable and inclusive low-carbon transport scenarios for Surat city, India. **Carbon Footprints**, v. 4, n. 2, p. N-A, 2025.

MODERNA. **Média de anos de estudo da população de 18 a 29 anos - 2012-2019**.

Disponível em: <<https://www.moderna.com.br/anuario-educacao-basica/2020/escolaridade.html>>.

MORAES, D. **Expectativa de vida no Rio de Janeiro ultrapassa 75 anos em 2023**.

Disponível em: <<https://diariodorio.com/expectativa-de-vida-no-rio-de-janeiro-ultrapassa-75-anos-em-2023/>>. Acesso em: 14 dez. 2025.

ONU. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento**

Sustentável no Brasil. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 13 dez. 2025.

OUMA-MUGABE, J.; BOTHA, A.; LETABA, P. Institutionalizing foresight in science, technology, and innovation in sub-Saharan Africa. **Development Policy Review**, v. 42, p. e12789, 2024.

PACE, L. A.; SARITAS, O.; DEIDUN, A. Exploring future research and innovation directions for a sustainable blue economy. **Marine Policy**, v. 148, p. 105433, 2023.

RIBEIRO, C. **Taxa de desocupação do 3º trimestre de 2025 é a menor desde 2012: 5,6%**.

Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/economia/audio/2025-11/taxa-de-desocupacao-do-3o-trimestre-de-2025-e-menor-desde-2012-56>>. Acesso em: 13 dez. 2025.

RITTER, M. *et al.* Towards achieving the sustainable development goals: A collaborative action plan leveraging the circular economy potentials. **Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO)**, v. 55, n. 2, p. 175–187, 2024.

SCHWARTZ, P. **Art of the long view: planning for the future in an uncertain world**. [s.l.] John Wiley & Sons, 1997.

SNIS. **Rio de Janeiro amplia serviço de tratamento de esgoto e mais que dobra**

investimento em saneamento por habitante. Disponível em: <<https://tratabrasil.org.br/rio-de-janeiro-amplia-servico-de-tratamento-de-esgoto-e-mais-que-dobra-investimento-em-saneamento-por-habitante/>>. Acesso em: 13 dez. 2025.



SOSA, J. E. L.; CASTREJÓN, Y. D. P.; HERNÁNDEZ, O. I. R. Prospective scenarios for sports tourism in Mexico City after the 2026 World Cup. **Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación**, n. 65, p. 484–497, 2025.

SOUZA, B. **Veja ranking de cidades e estados mais violentos do Brasil**. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil/veja-ranking-de-cidades-e-estados-mais-violentos-do-brasil/>>. Acesso em: 13 dez. 2025.

UN-HABITAT. **The Value of Sustainable Urbanization**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf>.

UN. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. Disponível em: <<https://sdgs.un.org/2030agenda>>. Acesso em: 13 dez. 2025.

UNDP. **Human development and the SDGs**. Disponível em: <<https://hdr.undp.org/content/human-development-and-sdgs>>. Acesso em: 13 dez. 2025.

_____. **NEW RELEASE - Human Climate Horizons**. Disponível em: <<https://hdr.undp.org/>>. Acesso em: 13 dez. 2025.

WANG, S. *et al.* Zonal gaming and overall enhancement of ecosystem services: A case from the compound area of mine-city and agriculture-forestry-grass in loess region, China. **Ecological Engineering**, v. 212, p. 107513, 2025.