

OS INDICADORES DE CIDADES INTELIGENTES E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGENDA 2030 DA ONU

The UN's 2030 agenda's intelligent cities indicators and the Sustainable Development Goals

Eduardo José Maluf, Carlos Alberto Benedito Júnior, Marcius Fabius Henriques de Carvalho, Regina Márcia Longo, Luis Felipe Oliveira Santos

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Email: ejmaluf@gmail.com, carlosbene00@hotmail.com, marcius@puc-campinas.edu.br, regina.longo@puc-campinas.edu.br, luis.ofsantos@gmail.com

RESUMO

O crescimento e desenvolvimento das cidades, desde a mais tenra era, acompanha a degradação do seu meio natural, devasta matas, polui rios e mares, extingui fauna, entre outros. Porém a partir de meados do século passado ocorre o despertar da humanidade sobre a importância da preservação e recuperação do meio ambiente visando proporcionar melhor qualidade de vida e bem-estar para gerações futuras. Em 2015 a Organização das Nações Unidas (ONU) elabora a Agenda 2030 com dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo um dos pilares a sustentabilidade ambiental como meta de desenvolvimento responsável e inteligente. Nesta mesma esteira de inovação ideológica, pesquisadores desenvolvem o conceito de cidades inteligentes - aquelas que utilizam seus recursos de forma inteligente, e promovem, através da avaliação de diversos indicadores, a classificação do grau de inteligência das cidades. A questão de pesquisa é: estes modelos de representação e avaliação de cidades inteligentes estão alinhados aos dezessete ODS da Agenda 2030 da ONU? Este estudo buscou identificar a conexão e aderência dos indicadores de classificação de cidades inteligentes da metodologia da PoliTIC, na dimensão meio ambiente, com os objetivos da Agenda 2030 relacionados ao tema por meio da comparação par a par destes indicadores como sugerido pelo método AHP. O resultado demonstra que apesar de alguns indicadores estarem mais aderentes aos objetivos estudados que outros, a variação encontrada foi pequena e evidencia que os indicadores desta metodologia estão conectados de modo equivalente com os ODS's.

Palavras-chave: cidades inteligentes, sustentabilidade ambiental, indicadores, objetivos de desenvolvimento sustentável; agenda 2030.

ACEITO EM: 15/02/2023

PUBLICADO: 31/03/2023



THE UN'S 2030 AGENDA'S INTELLIGENT CITIES INDICATORS AND THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Os indicadores de cidades inteligentes e os objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU

Eduardo José Maluf, Carlos Alberto Benedito Júnior, Marcius Fabius Henriques de Carvalho, Regina
Márcia Longo, Luis Felipe Oliveira Santos
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Email: ejmaluf@gmail.com, carlosbene00@hotmail.com, marcius@puc-campinas.edu.br,
regina.longo@puc-campinas.edu.br, luis.ofsantos@gmail.com

ABSTRACT

The growth and development of cities, from the earliest times, accompanies the degradation of their natural environment, devastates forests, pollutes rivers and seas, extinguishes fauna, among others. However, since the middle of the last century, humanity has awakened to the importance of preserving and restoring the environment in order to provide a better quality of life and well-being for future generations. In 2015, the United Nations (UN) elaborated the 2030 Agenda with seventeen Sustainable Development Goals (SDGs), one of the pillars of which is environmental sustainability as a goal of responsible and intelligent development. In this same path of ideological innovation, researchers develop the concept of smart cities - those that use their resources intelligently, and promote, through the evaluation of several indicators, the classification of the degree of intelligence of cities. The research question is: are these models of representation and evaluation of smart cities aligned with the seventeen SDGs of the UN 2030 Agenda? This study sought to identify the connection and adherence of the indicators for classifying smart cities from the PoliTIC methodology, in the environment dimension, with the objectives of the 2030 Agenda related to the theme through a pairwise comparison of these indicators as suggested by the AHP method. The result demonstrates that although some indicators are more adherent to the objectives studied than others, the variation found was small and shows that the indicators of this methodology are connected in an equivalent way with the SDGs.

Keywords: smart cities, environmental sustainability, indicators, sustainable development goals; agenda 2030.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das cidades brasileiras, historicamente, é pautado pelo crescimento populacional, atração de indústrias, que promovem empregos, e uma corrida da gestão pública, que deixam em segundo plano um processo de desenvolvimento sustentável. Mas, eis que um grupo alheio a este arcabouço destrutivo se levanta e questiona como ficam nossos rios, nossas matas, nossa fauna e flora, como ficam nossa agricultura familiar etc.

Ao longo dos últimos anos muito se discute sobre sustentabilidade ambiental e como garantir o crescimento das cidades sem comprometer o ambiente natural para as gerações futuras. Braga et al. (2004) cita que as diversas ações do que poderia ser o chamado desenvolvimento sustentável é apenas um paralelo de atitudes de baixo impacto nas dimensões ambiental, social e econômica do meio ambiente. Essas ações são parte de um jogo de poder em torno da ocupação do território e dos seus recursos, que objetiva legitimar ou deslegitimar discursos e práticas sociais.

Paralelo a discussão de boas práticas de sustentabilidade ambiental, a proposta de cidades inteligentes emerge de forma a corroborar com este tema. Na publicação do PoliTIC sobre a apresentação de uma metodologia para avaliação e diagnóstico de nível de maturidade de cidades inteligentes sustentáveis no Brasil de 2022, Pereira et. al (2022) apresentam a disposição desta metodologia em avaliar o nível de proteção dos recursos naturais que a gestão municipal está realizando no presente. Em busca de garantir às gerações futuras acesso aos recursos do meio ambiente natural e construído, além de, avaliar, e conseqüentemente promover, a produção e o consumo consciente e equilibrado entre os recursos naturais, a tecnologia e a sociedade, com respeito, preservação e recuperação do meio ambiente natural.

Com este trabalho espera-se apresentar através de uma avaliação pelo método AHP, quais indicadores de meio ambiente da metodologia para avaliação e diagnóstico de nível de maturidade de cidades inteligentes sustentáveis no Brasil de 2022 da PoliTIC, estão mais conectados e aderentes aos ODS da Agenda 2030 da ONU e com isso disponibilizar material adequado para auxiliar em futuras revisões da metodologia proposta pela PoliTIC. Para tanto foram realizadas revisões bibliográficas nas seguintes publicações: PoliTIC - Cidades Inteligentes Sustentáveis no Brasil - Uma metodologia para avaliação e diagnóstico de nível de maturidade de cidades; e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável foi elaborada pela ONU em 2015, com a participação de 193 estados membros e implementada no início de 2016 com objetivo de promover o desenvolvimento econômico, a erradicação da pobreza, da miséria e da fome, a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e a boa governança em todos os níveis, incluindo paz e segurança (“Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, 2022, do IBGE).

Dentre os diversos objetivos e metas propostas na Agenda, encontra-se a proteção do planeta da degradação através de consumo e produção sustentáveis, pelo manejo sustentável dos recursos naturais e implementação de medidas para enfrentamento das mudanças climáticas (“O Brasil e a Agenda 2030: Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, 2015, da ONU).

Avançando na compreensão da importância da preservação e recuperação do meio ambiente Caragliu et. al (2011) identificam que a cidade inteligente investe em capital humano e social, em infraestrutura urbana e tecnologias de informação, para impulsionar o crescimento econômico sustentável e a qualidade de vida, com gestão inteligente dos recursos naturais, por meio de governança participativa. Já Albino et. al (2015) destacam como uma das características mais comuns nas definições de cidades inteligentes estudadas por eles é a incorporação do ambiente natural como componente estratégico para o futuro. Além disso, Cunha et al. (2016) afirmam que as cidades, além de serem consideradas elementos-chave para o futuro e desempenharem papel fundamental nos aspectos sociais e econômicos no mundo, têm um enorme impacto no meio ambiente.

Portanto, embasados na conceituação dos autores acima, bem como em diversos outros não citados neste trabalho, percebemos a convergência ideológica da academia com a declaração da Agenda 2030 da ONU:

*“A visão é ambiciosa e transformadora, porque prevê **um mundo livre dos problemas atuais, como pobreza, miséria, fome, doença, violência, desigualdades, desemprego, degradação ambiental, esgotamento dos recursos naturais, entre outros.**”* (“O Brasil e a Agenda 2030: Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, 2015).

2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste estudo, inicialmente foram selecionados dentre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, cinco que trazem no seu detalhamento ações alinhadas diretamente com a proteção, recuperação e gestão inteligente dos recursos naturais. No Quadro 1 foram apresentados os objetivos selecionados e os detalhamentos que provocaram sua seleção.

Quadro 1 - Objetivos selecionados e os detalhamentos que provocaram sua seleção

OBJETIVO	DETALHAMENTO
 <p>Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos</p>	6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos
 <p>Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos</p>	7.a Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa
 <p>Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos</p>	13.a Implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos para a meta de mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões por ano a partir de 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto das ações de mitigação significativas e transparência na implementação; e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima por meio de sua capitalização o mais cedo possível
 <p>Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável</p>	14.1 Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes; 14.c Assegurar a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos pela implementação do direito internacional, como refletido na UNCLOS [Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar].
 <p>Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade</p>	15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais; TODOS OS DEMAIS DETALHAMENTOS EXISTENTES NESTE OBJETIVO

Fonte: adaptado de “O Brasil e a Agenda 2030: Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” (2015)

A seguir foram extraídos da metodologia de avaliação de cidades inteligentes de 2022 da Pereira et. al (2022) os 12 indicadores elencados na dimensão Meio Ambiente, apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Indicadores e tópicos da dimensão meio ambiente

<i>Água e esgoto</i>					<i>Resíduos sólidos</i>		<i>Áreas verdes</i>	<i>Qualidade do ar</i>		<i>Energia</i>	
Índice de volume de esgoto coletado	Consumo médio per capita de água	Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água	Índice de perdas na distribuição de água	Índice de volume de esgoto tratado	Percentual de material recolhido pela coleta seletiva	Soluções inteligentes para otimizada coleta de resíduos	Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município	Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar	Monitoramento da qualidade do ar	Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica	Soluções para telegestão da iluminação pública

Fonte adaptado de Pereira et. al (2022)

A hierarquização dos indicadores da dimensão meio ambiente do CTI/polITIC, para avaliação de aderência aos ODS da Agenda 2030 da ONU foi realizada através de uma aplicação pelo método AHP (Analytic Hierarchy Process), que decompõe e sintetiza as relações entre os indicadores buscando uma resposta mais assertiva de graduação única de priorização destes indicadores (SAATY, 1991).

Essa decomposição e sintetização realizada neste estudo ocorreu através de comparações por pares dos indicadores e as prevalências calculadas pelo método AHP originaram-se de medidas atribuídas de forma empírica, demonstrando o domínio de um indicador sobre o outro para cada objetivo da Agenda 2030 estudado. A escala comparativa atribuída nesta simulação foi apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Escala comparativa

Escala	Condição
1	Os dois indicadores contribuem igualmente para o ODS avaliado
3	Quando um indicador é um pouco melhor que o outro para o ODS avaliado
5	Quando um indicador é melhor que o outro para o ODS avaliado
7	Quando um indicador é muito melhor que o outro para o ODS avaliado
9	Quando um indicador tem importância absoluta sobre o outro para o ODS avaliado

Na Tabela 1 foi apresentada a **Matriz de Avaliação** desenvolvida para cada ODS em análise.

Tabela 1: Matriz de Avaliação: relação entre os indicadores e os ODS

	A	B	C	D
1		Indicador 01	Indicador 02	Indicador 03
2	Indicador 01	1	Avaliação numérica	1/Avaliação numérica
3	Indicador 02	1/Avaliação numérica	1	Avaliação numérica
4	Indicador 03	Avaliação numérica	1/Avaliação numérica	1
	Soma	Σ coluna B	Σ coluna C	Σ coluna D

Na Tabela 2 foi apresentada a Matriz de Comparação onde as colunas foram somadas para normalização de cada Matriz de Avaliação.

Tabela 2: Matriz de Comparação - relação entre os indicadores e os ODS normalizada

	A	B	C	D
1		Indicador 01	Indicador 02	Indicador 03
2	Indicador 01	$1/\Sigma$ coluna B	Avaliação numérica/ Σ coluna C	$(1/\text{Avaliação numérica}) / \Sigma$ coluna D
3	Indicador 02	$(1/\text{Avaliação numérica}) / \Sigma$ coluna B	$1/\Sigma$ coluna C	Avaliação numérica/ Σ coluna D
4	Indicador 03	Avaliação numérica/ Σ coluna B	$(1/\text{Avaliação numérica}) / \Sigma$ coluna C	$1/\Sigma$ coluna D
	Soma	1,00	1,00	1,00

A somatória de cada linha da Matiz de Comparação apresenta a representação numérica da hierarquização dos indicadores para cada objetivo da ODS, ou seja, quanto cada indicador está conectado e aderente com o objetivo da ODS em análise.

Neste estudo foi considerado pesos iguais para todos os ODS pesquisados. Para melhor apresentação dos resultados, abreviamos a denominação dos 12 indicadores da dimensão meio ambiente da metodologia de avaliação de cidades inteligentes de 2022 da PoliTIC, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Abreviação dos 12 indicadores estudados

INDICADORES CTI	ABREVIÇÕES
MEIO AMBIENTE	
<i>Água e esgoto</i>	
Índice de volume de esgoto coletado	IEC
Consumo médio per capita de água	CMA
Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água	SGA
Índice de perdas na distribuição de água	IPA
Índice de volume de esgoto tratado	IET
<i>Resíduos sólidos</i>	
Percentual de material recolhido pela coleta seletiva	PCS
Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos	SCR
<i>Áreas verdes</i>	
Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município	PAV
<i>Qualidade do ar</i>	
Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar	MGE
Monitoramento da qualidade do ar	MQA
<i>Energia</i>	
Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica	SCE
Soluções para telegestão da iluminação pública	SIP

Fonte: adaptado de Pereira et. al (2022)

3 RESULTADOS

Os resultados da aplicação do método AHP no ODS 06: Água Potável e Saneamento; estão apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Matriz de avaliação - ODS 06: Água Potável e Saneamento

		AE					RS		AV	QA		EN	
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP
AE	IEC	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	7,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	CMA	0,33	1,00	0,33	0,33	1,00	7,00	9,00	5,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	SGA	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	7,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	IPA	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	7,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	IET	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
RS	PCS	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	1,00	5,00	0,20	9,00	9,00	9,00	9,00
	SCR	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,20	1,00	0,14	9,00	9,00	9,00	9,00
AV	PAV	0,14	0,20	0,14	0,14	0,14	5,00	7,00	1,00	9,00	9,00	9,00	9,00
QA	MGE	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	1,00	1,00	1,00	1,00
	MQA	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	1,00	1,00	1,00	1,00
EN	SCE	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	1,00	1,00	1,00	1,00
	SIP	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	1,00	1,00	1,00	1,00
SOMA		5,17	11,90	5,17	5,17	5,84	41,64	58,44	34,79	76,00	76,00	76,00	76,00

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Tabela 3 – Matriz de comparação - ODS 06: Água Potável e Saneamento normalizada

		AE					RS		AV	QA		EN		média
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP	
AE	IEC	0,19	0,25	0,19	0,19	0,17	0,17	0,15	0,20	0,12	0,12	0,12	0,12	0,17
	CMA	0,06	0,08	0,06	0,06	0,17	0,17	0,15	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	SGA	0,19	0,25	0,19	0,19	0,17	0,17	0,15	0,20	0,12	0,12	0,12	0,12	0,17
	IPA	0,19	0,25	0,19	0,19	0,17	0,17	0,15	0,20	0,12	0,12	0,12	0,12	0,17
	IET	0,19	0,08	0,19	0,19	0,17	0,17	0,15	0,20	0,12	0,12	0,12	0,12	0,15
RS	PCS	0,03	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,09	0,01	0,12	0,12	0,12	0,12	0,06
	SCR	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	0,00	0,12	0,12	0,12	0,12	0,05
AV	PAV	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,12	0,12	0,03	0,12	0,12	0,12	0,12	0,07
QA	MGE	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	MQA	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
EN	SCE	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	SIP	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
SOMA		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

= Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Na avaliação do ODS 06: Água Potável e Saneamento; como era de se esperar, os indicadores do tópico Água e Esgoto obtiveram melhores índices para o ODS avaliado, seguidos com relativa distância pelos indicadores dos tópicos Resíduos Sólidos e Áreas Verdes. Os indicadores dos tópicos Qualidade do Ar e Energia apresentaram baixos índices na simulação do ODS avaliado por estarem mais orientados a outros ODS's.

Os resultados da simulação da aplicação do método AHP no ODS 07: Energia Limpa e Acessível; foram apresentados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Matriz de avaliação - ODS 07: Energia Limpa e Acessível

		AE					RS		AV	QA		EN	
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP
AE	IEC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
	CMA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
	SGA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
	IPA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
	IET	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
RS	PCS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
	SCR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
AV	PAV	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
QA	MGE	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
	MQA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11
EN	SCE	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	1,00	5,00
	SIP	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	0,20	1,00
SOMA		28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	2,31	7,11

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Tabela 5 – Matriz de comparação - ODS 07: Energia Limpa e Acessível normalizada

		AE					RS		AV	QA		EN		média
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP	
AE	IEC	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
	CMA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
	SGA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
	IPA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
	IET	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
RS	PCS	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
	SCR	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
AV	PAV	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
QA	MGE	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
	MQA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04
EN	SCE	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,43	0,70	0,36
	SIP	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,09	0,14	0,29
SOMA		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Os indicadores do tópico Energia obtiveram índices muito maiores que os demais para o ODS avaliado, resultado esperado uma vez que esses indicadores estão plenamente alinhados com este ODS. Todos os demais indicadores apresentaram baixos índices nesta simulação.

Os resultados da aplicação do método AHP no ODS 13: Combate às Alterações Climáticas; foram apresentados nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6 – Matriz de avaliação - ODS 13: Combate às Alterações Climáticas

		AE					RS		AV	QA		EN	
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP
AE	IEC	1,00	1,00	0,33	1,00	0,33	0,33	0,33	0,14	0,11	0,14	0,33	0,33
	CMA	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,14	0,14	0,14	0,11	0,11	0,20	0,20
	SGA	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,14	0,14	0,14	0,11	0,11	0,20	0,20
	IPA	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,14	0,14	0,14	0,11	0,11	0,20	0,20
	IET	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	0,33	0,33	0,14	0,11	0,14	0,33	0,33
RS	PCS	3,00	7,00	7,00	7,00	3,00	1,00	1,00	0,14	0,11	0,11	0,33	0,20
	SCR	3,00	7,00	7,00	7,00	3,00	1,00	1,00	0,14	0,11	0,11	0,33	0,20
AV	PAV	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	1,00	0,20	0,33	5,00	7,00
QA	MGE	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	5,00	1,00	3,00	9,00	9,00
	MQA	7,00	9,00	9,00	9,00	7,00	9,00	9,00	3,00	0,33	1,00	7,00	9,00
EN	SCE	3,00	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	3,00	0,20	0,11	0,14	1,00	3,00
	SIP	3,00	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	0,14	0,11	0,11	0,33	1,00
SOMA		44,00	56,00	55,33	56,00	37,33	36,10	36,10	10,34	2,53	5,43	24,27	30,67

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA =

Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Tabela 7 – Matriz de comparação - ODS 13: Combate às Alterações Climáticas normalizada

		AE					RS		AV	QA		EN		média
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP	
AE	IEC	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,01	0,01	0,02
	CMA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02
	SGA	0,07	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02
	IPA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02
	IET	0,07	0,05	0,05	0,05	0,03	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,01	0,01	0,03
RS	PCS	0,07	0,13	0,13	0,13	0,08	0,03	0,03	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,06
	SCR	0,07	0,13	0,13	0,13	0,08	0,03	0,03	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,06
AV	PAV	0,16	0,13	0,13	0,13	0,19	0,19	0,19	0,10	0,08	0,06	0,21	0,23	0,15
QA	MGE	0,20	0,16	0,16	0,16	0,24	0,25	0,25	0,48	0,39	0,55	0,37	0,29	0,29
	MQA	0,16	0,16	0,16	0,16	0,19	0,25	0,25	0,29	0,13	0,18	0,29	0,29	0,21
EN	SCE	0,07	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,02	0,04	0,03	0,04	0,10	0,07
	SIP	0,07	0,09	0,09	0,09	0,08	0,14	0,14	0,01	0,04	0,02	0,01	0,03	0,07
SOMA		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Entende-se que objetivo de Combate às Alterações Climáticas esteja mais fortemente conectado à qualidade do ar, controle e preservação de áreas verdes, bem como preservação de rios e mares, assim, como previsto, os indicadores do tópico Qualidade do Ar obtiveram nesta simulação melhores índices para o ODS avaliado, seguidos pelo indicador do tópico Áreas Verdes e um pouco mais atrás os indicadores dos tópicos Energia e Resíduos Sólidos. Os indicadores dos tópicos Água e Esgoto apresentaram baixos índices na simulação do ODS avaliado pois, segundo esta simulação contribuem menos para este ODS.

Os resultados da aplicação do método AHP no ODS 14: Vida Debaixo D'água; foram apresentados nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8– Matriz de avaliação - ODS 14: Vida Debaixo D'água

		AE					RS		AV	QA		EN	
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP
AE	IEC	1,00	7,00	7,00	7,00	1,00	0,20	0,20	5,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	CMA	0,14	1,00	1,00	1,00	0,14	0,11	0,11	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00
	SGA	0,14	1,00	1,00	1,00	0,14	0,11	0,11	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00
	IPA	0,14	1,00	1,00	1,00	0,14	0,11	0,11	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00
	IET	1,00	7,00	7,00	7,00	1,00	1,00	1,00	5,00	9,00	9,00	9,00	9,00
RS	PCS	5,00	9,00	9,00	9,00	1,00	1,00	1,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	SCR	5,00	9,00	9,00	9,00	1,00	1,00	1,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
AV	PAV	0,20	3,00	3,00	3,00	0,20	0,14	0,14	1,00	7,00	7,00	7,00	7,00
QA	MGE	0,11	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11	0,11	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00
	MQA	0,11	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11	0,11	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00
EN	SCE	0,11	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11	0,11	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00
	SIP	0,11	1,00	1,00	1,00	0,11	0,11	0,11	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00
SOMA		13,07	42,00	42,00	42,00	5,07	4,12	4,12	26,57	50,00	50,00	50,00	50,00

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Tabela 9 – Matriz de comparação - ODS 14: Vida Debaixo D'água normalizada

		AE					RS		AV	QA		EN		média
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP	
AE	IEC	0,08	0,17	0,17	0,17	0,20	0,05	0,05	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,15
	CMA	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	SGA	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	IPA	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	IET	0,08	0,17	0,17	0,17	0,20	0,24	0,24	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
RS	PCS	0,38	0,21	0,21	0,21	0,20	0,24	0,24	0,26	0,18	0,18	0,18	0,18	0,22
	SCR	0,38	0,21	0,21	0,21	0,20	0,24	0,24	0,26	0,18	0,18	0,18	0,18	0,22
AV	PAV	0,02	0,07	0,07	0,07	0,04	0,03	0,03	0,04	0,14	0,14	0,14	0,14	0,08
QA	MGE	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	MQA	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
EN	SCE	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	SIP	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
SOMA		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas

verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Como os indicadores de esgoto do tópico Água e Esgoto preveem controlar e evitar a poluição de rios e mares, assim como os indicadores do tópico Resíduos Sólidos, como era de se esperar, obtiveram melhores índices para o ODS avaliado, em seguida, porém com relativa distância pelo tópico Áreas Verdes. Os indicadores dos tópicos Qualidade do Ar e Energia, bem como os indicadores de água do tópico Água e Esgoto, como preveem uma certa distância do ODS 14. Vida Debaixo D'água, apresentaram índices mais baixos na simulação do ODS avaliado.

Os resultados da simulação da aplicação do método AHP no ODS 15: Vida Sobre a Terra; foram apresentados nas Tabelas 10 e 11.

Tabela 10 – Matriz de avaliação - ODS 15: Vida Sobre a Terra

		AE					RS		AV	QA		EN	
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP
AE	IEC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	3,00	3,00	3,00	3,00
	CMA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	3,00	3,00	3,00	3,00
	SGA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	3,00	3,00	3,00	3,00
	IPA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	3,00	3,00	3,00	3,00
	IET	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	3,00	3,00	3,00	3,00
RS	PCS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	3,00	5,00	5,00
	SCR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,00	3,00	5,00	5,00
AV	PAV	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	1,00	7,00	7,00	9,00	9,00
QA	MGE	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,14	1,00	1,00	3,00	5,00
	MQA	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,14	1,00	1,00	3,00	5,00
EN	SCE	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	0,20	0,11	0,33	0,33	1,00	3,00
	SIP	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	0,20	0,11	0,20	0,20	0,33	1,00
SOMA		13,33	13,33	13,33	13,33	13,33	11,07	11,07	3,17	30,53	30,53	41,33	48,00

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Tabela 11 – Matriz de comparação - ODS 15: Vida Sobre a Terra normalizada

		AE					RS		AV	QA		EN		média
		IEC	CMA	SGA	IPA	IET	PCS	SCR	PAV	MGE	MQA	SCE	SIP	
AE	IEC	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06	0,10	0,10	0,07	0,06	0,08
	CMA	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06	0,10	0,10	0,07	0,06	0,08
	SGA	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06	0,10	0,10	0,07	0,06	0,08
	IPA	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06	0,10	0,10	0,07	0,06	0,08
	IET	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06	0,10	0,10	0,07	0,06	0,08
RS	PCS	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,10	0,10	0,12	0,10	0,09
	SCR	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,10	0,10	0,12	0,10	0,09
AV	PAV	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,27	0,27	0,32	0,23	0,23	0,22	0,19	0,30
QA	MGE	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,07	0,10	0,04
	MQA	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,07	0,10	0,04
EN	SCE	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,06	0,03
	SIP	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
SOMA		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

Pelo fato do indicador “Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município” estar mais intimamente conectado com o 15: Vida Sobre a Terra; observa-se este indicador com o melhor índices para o ODS avaliado, estando muito à frente de todos os demais indicadores que apresentaram baixos índices na simulação do ODS avaliado.

Os resultados obtidos na matriz de comparação final foram apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 – Matriz de comparação final

							média
AE	IEC	0,17	0,04	0,02	0,15	0,08	0,09
	CMA	0,12	0,04	0,02	0,02	0,08	0,05
	SGA	0,17	0,04	0,02	0,02	0,08	0,06
	IPA	0,17	0,04	0,02	0,02	0,08	0,06
	IET	0,15	0,04	0,03	0,18	0,08	0,10
RS	PCS	0,06	0,04	0,06	0,22	0,09	0,09
	SCR	0,05	0,04	0,06	0,22	0,09	0,09
AV	PAV	0,07	0,04	0,15	0,08	0,30	0,13
QA	MGE	0,01	0,04	0,29	0,02	0,04	0,08
	MQA	0,01	0,04	0,21	0,02	0,04	0,06
EN	SCE	0,01	0,36	0,07	0,02	0,03	0,10
	SIP	0,01	0,29	0,07	0,02	0,02	0,08
SOMA		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

Onde: AE = Água e Esgoto, RS = Resíduos Sólidos, AV = Área Verde, QA = Qualidade do Ar, EN = Energia, IEC = Índice de volume de esgoto coletado, CMA = Consumo médio per capita de água, SGA = Soluções inteligentes para gestão na distribuição e consumo de água, IPA = Índice de perdas na distribuição de água, IET = Índice de volume de esgoto tratado, PCS = Percentual de material recolhido pela coleta seletiva, SCR = Soluções inteligentes para otimização da coleta de resíduos, PAV = Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município, MGE = Soluções em monitoramento de gases de efeito estufa e qualidade do ar, MQA = Monitoramento da qualidade do ar, SCE = Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica, SIP = Soluções para telegestão da iluminação pública.

O indicador com maior valor e que, portanto, seria o de maior conexão e aderência aos ODS de Meio Ambiente da Agenda 2030 da ONU foi “*Proteção e gestão do meio ambiente e áreas verdes do município*” do tópico Meio Ambiente, seguido pelos indicadores: “*Índice de volume de esgoto tratado*” do tópico Água e Esgoto; “*Soluções inteligentes para gestão do consumo de energia elétrica*” do tópico Energia; e pelos dois indicadores do tópico Resíduos Sólidos.

Calculando a média e desvio padrão dos índices obtém-se $0,08 \pm 0,02$, portanto, executando-se o indicador do tópico Áreas Verdes (0,13) e o indicador “*Consumo médio per capita de água*” (0,05) do tópico Água e Esgoto, todos os demais indicadores estariam conectados e aderentes na mesma proporção e intensidade aos ODS estudados.

CONCLUSÃO

Como conclusão deste estudo pode-se:

- Verificar pela matriz comparativa final que agrega todos os resultados das simulações realizadas para cada ODS, quais indicadores obtiveram maiores índices gerais e, portanto, estariam mais conectados e aderentes aos ODS da Agenda 2030 da ONU.
- E de maneira geral, espera-se com este estudo produzir e disponibilizar material adequado e complementar para auxiliar em eventuais futuras revisões da metodologia para avaliação e diagnóstico de nível de maturidade de cidades inteligentes sustentáveis no Brasil de 2022 elaborada pela PoliTIC.

REFERÊNCIAS

- Albino, V.; Berardi, U.; Dangelico, R. M. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, v. 22, n. 1, p. 3–21, 2015.
- Braga, T. M.; Paula, A.; Freitas, G. de; Duarte, G. D. S. Índices De Sustentabilidade Municipal : O Desafio De Mensurar. v. 14, n. 3, p. 11–33, 2004.
- Caragliu, A.; Del Bo, C.; Nijkamp, P. Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, v. 18, n. 2, p. 65–82, 2011.
- Cunha, M. A.; Przeybilovicz, E.; Macaya, J. F. M.; Burgos, F. *Smart cities: transformação digital de cidades*. [s.l: s.n.]v. 44161 p.
- Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O Brasil e a Agenda 2030: Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. ONU, 2015.
- Pereira, C. D. M.; Muniz, C. R.; Alves, A. M. *Cidades Inteligentes Sustentáveis no Brasil Uma metodologia para avaliação e diagnóstico de nível de maturidade de cidades*. [s.l: s.n.], 249 p.
- Saaty, T. L. *Some mathematical concepts of the analytic hierarchy process*. [s.l: s.n.].