

## ESCOLA LIXO ZERO NA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL ESTUDO DE CASO EM ITAPETININGA, SP

**Claudia Mariano Menegueta**

cmengueta@sabesp.com.br

**RESUMO:** O presente trabalho trata-se de uma proposta de aperfeiçoamento para as escolas do município de Itapetininga/SP, referente à gestão de resíduos eficiente, voltada à redução de desperdício. Os dados foram obtidos por meio de um formulário de checagem, associado à transformação digital e engajamento social, dentro do contexto de Cidades Inteligentes. É pautado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, nos desafios do crescimento populacional, da concentração de pessoas em centros urbanos e da necessidade do uso inteligente dos recursos disponíveis para possibilitar uma melhor qualidade de vida a seus cidadãos. O trabalho apresenta inicialmente um contexto geral sobre Cidades Inteligentes, Lixo Zero, Transformação Digital e Desenvolvimento Sustentável. A metodologia usada baseou-se na coleta de dados por meio de pesquisa documental e formulário preenchido pelo poder público. A técnica de análise de dados utilizada foi baseada na ferramenta SWOT. A proposta de aperfeiçoamento é apresentada, através da técnica 5W2H. O resultado da pesquisa mostrou oportunidades para o desenvolvimento de ações alinhadas com os anseios da população e com a maximização dos recursos disponíveis, com foco na qualidade de vida, com a tecnologia como meio, apontando-se, não somente deficiências e limitações, mas também e, principalmente, propondo caminhos para a gestão de mudança eficaz no gerenciamento de resíduos.

**Palavras-chave:** Cidades Inteligentes. ODS. Resíduos.

### ZERO WASTE SCHOOL IN DIGITAL TRANSFORMATION CASE STUDY IN ITAPETININGA, SP

**ABSTRACT:** The present work is a proposal for improvement for schools in the city of Itapetininga/SP, referring to efficient waste management, aimed at reducing waste. Data were obtained through a verification form,

associated with digital transformation and social engagement, within the context of Smart Cities. It is guided by the Sustainable Development Goals, the challenges of population growth, the concentration of people in urban centers and the need for the intelligent use of available resources to enable a better quality of life for its citizens. The work initially presents a general context on Smart Cities, Zero Waste, Digital Transformation and Sustainable Development. The methodology used was based on data collection through documental research and a form filled out by the government. The data analysis technique used was based on the SWOT tool. The improvement proposal is presented through the 5W2H technique. The research result showed opportunities for the development of actions aligned with the population's desires and with the maximization of available resources, focusing on quality of life, with technology as a means, pointing out not only deficiencies and limitations, but also and, mainly, proposing ways to manage effective change in waste management.

**Keywords:** Smart Cities. ODS. Waste.

## 1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento populacional nos centros urbanos, principalmente, no século passado, acarretou vários problemas e desafios nas cidades atuais que não estavam preparadas para tal situação, segundo Leal et al. (2019), principalmente em infraestrutura, apesar do avanço tecnológico.

Diante dessa situação, surgiu a emergência de novas práticas e abordagens para lidar com esses problemas e importantes conceitos

começaram a ganhar destaque como, por exemplo, o de Cidades Inteligentes (LEAL et al., 2019) e Lixo Zero (INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL, 2020).

No que tange ao desenvolvimento do presente trabalho, optou-se pela aplicação da teoria de Escola Lixo Zero no município de Itapetininga, no interior do Estado de São Paulo, cidade em pleno crescimento, mas com muitas dificuldades, e conseqüentemente, com potenciais a serem explorados em prol de seus municípios e otimização de recursos.

Itapetininga é uma cidade que possui como uma de suas particularidades a sua extensa área territorial com 1.790,20 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), gerando desafios de treinar e gerir adequadamente os resíduos e oportunidades vinculadas a estes, diante do vasto território. Conhecida como “cidade das escolas” com 142 estabelecimentos de educação (ITAPETININGA, 2020), possui desafios também no controle e evolução de cada uma delas.

O principal objetivo deste trabalho foi modelar um formulário para apoiar o plano escolar de aproveitamento de resíduos, usando a tecnologia, para Itapetininga, com metas e projetos, pautado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pela Organização das Nações Unidas, e, utilizando a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) como ferramenta fundamental para suportar o eixo de meio ambiente da cidade para tomada de decisão de forma ágil e confiável, iniciando pelo ambiente escolar. A proposta de aperfeiçoamento apresentada

serve como base para o direcionamento de estratégias e ações da gestão escolar pública.

## **2 METODOLOGIA**

Este capítulo visa demonstrar os procedimentos metodológicos do tipo de pesquisa utilizado, abordando os critérios para a construção do universo de estudo, o método de coleta de dados, a forma de tratamento desses dados e, por fim, as limitações do método escolhido.

### **2.1 TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA**

O presente estudo pode ser caracterizado como um exame inicial acerca da ocorrência de um fenômeno específico dentro de uma realidade de um dado objeto ou ambiente. Para levar a termo esse estudo inicial, optou-se pela realização de uma pesquisa qualitativa, aplicada e descritiva, baseada na técnica “estudo de caso”, com dados primários (entrevistas e levantamentos de dados) e dados secundários (fontes documentais).

### **2.2 DEFINIÇÃO E DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO**

O objeto de pesquisa do presente estudo está caracterizado pela cidade de Itapetininga, localizada no interior do estado de São Paulo, a 170 quilômetros da capital. É o terceiro maior município do estado em extensão territorial, com uma população estimada em 165.526

habitantes, para 2020, conforme dados do IBGE (2020). Apresenta Índice de GINI em 2010 de 0,490 (IBGE, 2010) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,763, segundo dados do PNUD (2010).

A escolha por Itapetininga foi feita em virtude da sua importância regional, seu crescente desenvolvimento ao longo dos anos e pelas oportunidades para mudanças encontradas ali.

### 2.3 COLETA DE DADOS

Para esse estudo houve a necessidade da coleta de dados das mais variadas fontes, levando em conta as características da pesquisa realizada (qualitativa e descritiva).

Nessa parte do levantamento identificou-se que a Secretaria de Administração e Planejamento e a área de TIC da prefeitura MUNICIPAL DE ITAPETININGA poderiam ser possíveis provedoras das informações requeridas para o presente trabalho, então foi apresentada a essas áreas, por meio de reuniões, a metodologia a ser utilizada neste trabalho e a ferramenta para a coleta de dados acerca da situação de TIC no âmbito da Prefeitura MUNICIPAL DE ITAPETININGA: Modelo Avaliativo de Prontidão de Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicáveis à Gestão das Cidades embarcado no UrbeSys (WEISS, 2020).

O diagnóstico apresenta níveis de prontidão para cada dimensão analisada, explicados no Quadro 3. O resultado desse diagnóstico é apresentado pelo sistema por meio de tabelas.

Quadro 1 - Níveis de prontidão do sistema UrbeSys

Nível	Descrição
1 - Inexistente	A cidade não realiza quaisquer atividades ou ações relacionadas à dimensão tal como definida no modelo.
2 - Manual	A cidade realiza atividades ou ações relacionadas à dimensão, mas não utiliza nenhum suporte informático. Tudo é realizado de forma manual.
3 - Inicial	A cidade realiza atividades ou ações relacionadas à dimensão utilizando suporte informático básico, como planilhas eletrônicas, editores de textos e similares. Não faz uso de sistemas de informações estruturados.
4 - Elementar	Além do suporte informático básico, a cidade utiliza aplicativos isolados, criados pelos próprios usuários, tendo como principal funcionalidade a criação de cadastro básico (identificação, localização, condição de atividade, etc.), para uso restrito a um determinado departamento. Não há troca de dados entre sistemas.
5 - Automatizado	Sistemas de informações, desenvolvidos ou adquiridos, são utilizados para suporte, mas sem recursos de integração com outros sistemas. Funcionalidades incluem cadastros, transações "online" e controles gerenciais e são utilizados por vários usuários/departamentos.

Nível	Descrição
	Integrações realizadas por troca manual de arquivos.
6 - Integrado	Sistemas de informações, desenvolvidos ou adquiridos, contemplam funcionalidades que incluem cadastros, transações “online”, controles gerenciais e funcionalidades avançadas de histórico, agendamento, tendências/predições e integrações automatizadas. Recursos de Inteligência Artificial podem ser identificados neste nível.
7 - Avançado	Captura, armazenamento e integração de dados de outros sistemas e tecnologias estão presentes, assim como funcionalidades de publicação e abertura automatizada de dados na internet em tempo real. Recursos de Inteligência Artificial são identificados neste nível bem como outras tecnologias avançadas, como <i>blockchain</i> .

Fonte: Weiss e Perez (2020, p. 9).

Por meio das médias de cada domínio, identificam-se quais são as áreas mais frágeis, com mais falhas na cidade e que precisam de atenção especial, e quais as áreas mais trabalhadas, com mais investimentos e mais robustas. A partir dessa análise, junto com os outros dados adquiridos de outras fontes, é

possível trabalhar com os direcionadores estratégicos de TI.

#### 2.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Após o levantamento de dados, recorreu-se a ferramentas de análise para clarear e compreender melhor a situação da cidade e quais caminhos o plano deverá seguir. Para tanto, foi utilizada a matriz SWOT.

A formulação da matriz SWOT é realizada por meio de uma análise prévia do objeto de estudo e o contexto em que se encontra, levando em conta 4 componentes, segundo Oliveira (2004, p. 89, apud CRUZ et al, 2017, p. 145):

- Pontos fortes: são variáveis internas que podem ser controladas pelos colaboradores, ajudando a manter o ambiente interno da organização favorável aos funcionários;

- Pontos fracos: são variáveis internas que podem ser controladas, porém causam desconforto para a empresa, pois provocam situações desconfortáveis no ambiente de organizacional;

- Oportunidades: são variáveis externas à organização que não podem ser controladas, porém se forem usufruídos podem trazer inúmeros benefícios para os colaboradores;

- Ameaças: são variáveis externas que nunca podem ser controladas pelos gestores, pois estas dependem da concorrência e vão sempre contra a missão da empresa gerando

ambientes desfavoráveis; (OLIVEIRA, 2004, p. 89, apud CRUZ et al, 2017, p. 145).

O uso dessa ferramenta permitiu a identificação dos pontos fortes e fracos, as ameaças e oportunidades presentes na cidade de Itapetininga e região, considerando tanto o ambiente interno quanto o externo gerando direcionamentos estratégicos.

## 2.5 COMUNICAÇÃO DOS RESULTADOS

Com a junção dos dados coletados precede-se à análise do ambiente, por meio da utilização da técnica de análise SWOT, identificando os pontos fortes e fracos, as ameaças e oportunidades presentes, apresentados conforme a técnica 5w2h, termo em inglês que representam as principais perguntas que devem ser feitas e respondidas ao investigar e relatar um fato ou situação.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 CIDADES INTELIGENTES

Em meio ao desafio da sustentabilidade frente ao forte crescimento populacional, surgiu o conceito de Cidades Inteligentes. Como é um conceito ainda em construção, apresentam-se, por meio do Quadro 1, algumas contribuições de pesquisadores e estudiosos sobre o tema

Quadro 2 - Conceitos de Cidade Inteligente

Autor	Conceito
Hall <i>et al.</i> (2000)	Cidade Inteligente é aquela que monitora e integra todas

Autor	Conceito
	as operações de toda infraestrutura crítica da cidade: vias, pontes, túneis, ferrovias e metrô, portos, comunicações, água, energia, edifícios, desta forma, otimiza seus recursos, planeja manutenções preventivas, monitora aspectos de segurança e maximiza os serviços aos cidadãos.
Caragliu <i>et al.</i> (2011)	Uma cidade inteligente se forma quando investimentos em capital humano e social e tradicional (transporte) e moderna (TIC) infraestruturas tecnológicas de comunicação alimentam um crescimento econômico sustentável e qualidade de vida, com uma gestão sábia dos recursos naturais por meio de uma governança participativa.
Schaffers <i>et al.</i> (2011)	A cidade inteligente deve ser como um "ambiente de inovação aberto voltado para o usuário", onde a cidade é vista como uma plataforma que valoriza o engajamento do cidadão e sua vontade de "cocriar".
Guan (2012)	Está preparada para proporcionar as condições para a existência de uma comunidade feliz e saudável a despeito das condições

Autor	Conceito
	desafiadoras das tendências globais, ambientais, econômicas e sociais.
Weiss (2016)	Cidade Inteligente é aquela que realiza a implementação de Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – de forma a transformar positivamente os padrões de organização, aprendizagem, gerenciamento da infraestrutura e prestação de serviços públicos, promovendo práticas de gestão urbana mais eficientes em benefício dos atores sociais, resguardadas suas vocações históricas e características culturais.
FGV Projetos (2019)	Smart Cities são sistemas de pessoas interagindo e usando energia, materiais, serviços e financiamento para catalisar o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida. Esses fluxos de interação são considerados inteligentes por fazer uso estratégico de infraestrutura e serviços e de informações e comunicação com planejamento e gestão urbana para dar resposta às necessidades sociais e econômicas da sociedade.

Fonte – Elaborado pelos autores.

### 3.2 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com o intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas diante dos desafios que estão surgindo, a agenda “Transformando nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” estabelece 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, ilustrados na Figura 1 e listados no Quadro 2.

Figura 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

Quadro 3 - Descrição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Objetivo	Descrição
1- Erradicação da pobreza	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
2- Fome zero e agricultura sustentável	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
3- Saúde e bem-	Assegurar uma vida

estar	saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
4- Educação de qualidade	Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5- Igualdade de gênero	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
6- Água potável e saneamento	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
7- Energia limpa e acessível	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos.
8- Trabalho decente e crescimento econômico	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.
9- Indústria, inovação e infraestrutura	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
10- Redução das	Reduzir a desigualdade dentro dos países e

desigualdades	entre eles.
11- Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
12- Consumo e produção responsáveis	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
13- Ação contra a mudança global do clima	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.
14- Vida na água	Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15- Vida terrestre	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.
16- Paz, justiça e instituições eficazes	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e

	construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
17- Parcerias e meios de implementação	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de ONU (2015).

O princípio desta agenda é que todos os países adotem esses objetivos buscando um mundo socialmente mais justo, economicamente igualitário e ambientalmente mais sustentável (ONU, 2015). Esses objetivos norteiam o plano proposto no ambiente escolar.

### 3.3 LIXO ZERO

De acordo com estudos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), um terço de todos os alimentos produzidos no mundo vai para o lixo, desde a colheita, transporte e nas residências, por fim, sendo sinônimo da diminuição da sustentabilidade, ressalta Marcos Buckeridge, diretor do Instituto de Biociências Universidade de São Paulo (USP), que coordena o Programa Cidades Globais da USP, explica que a cidade funciona como um ecossistema, algo que ele alcunhou como “urbsistema”, sem contar a água e energia gastas para processar os resíduos jogados fora. Quanto mais reciclagem, mais sustentável será o sistema,

promovendo a sustentabilidade e, conseqüentemente, o desenvolvimento. Ele indica que é dever de todos a cobrarmos governos, para que tenham melhor gestão sobre o assunto, e os políticos, para que criem marcos regulatórios eficientes. Para o cientista, há distintos níveis de sustentabilidade, mas se cada um já fizer seu máximo, já reduz os impactos ambientais negativos, defendendo que a solução está em equilibrar gestão, regulação e produção de conhecimento, o que pode aumentar o grau de sustentabilidade (DWIH-FAPESP, 2020).

A premissa básica é a separação na origem, projeto este a ser disseminado na comunidade, encaminhando da melhor forma os resíduos e dando um novo significado ao conceito de lixo para algo que, se organizado, pode gerar valor e empregos, alimentando famílias ou projetos sociais. O plano prevê o diagnóstico atual sobre o lixo gerado, levando-se em conta as características da escola, o dimensionamento por conjunto de residuários, a sensibilização de pessoas e educação ambiental contínua, o modelo de gestão atual e seus passivos ambientais, o fluxo atual dos resíduos, os principais atores, a possibilidade de doação de resíduos, a utilização de terrenos vazios para o plantio e cultivo de hortaliças e para a elaboração de compostagem, incentivando a coleta de orgânicos. Dentro da legislação em vigor, minimizar a geração de resíduos, sobretudo, de papéis ou encaminhando corretamente para reutilização ou reciclagem, com a preocupação na destinação dos resíduos (INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL, 2021).

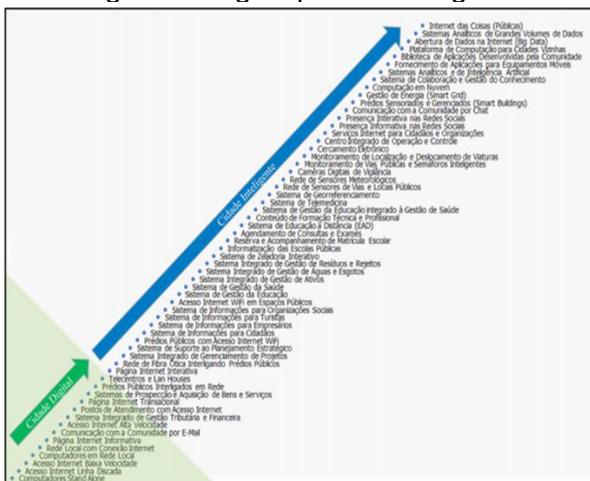
Com base no Lixo Zero, é importante ainda tratar os resíduos orgânicos de forma mais sustentável e valorizar a matéria orgânica que hoje é quase que integralmente descartada e enterrada em aterros sanitários, ocasionando um passivo ambiental. Assim, destaca-se a importância da realização da compostagem em escolas, porque cerca de 41% do lixo que chega em aterros é orgânico, já existindo inclusive tecnologias que a partir do orgânico geram gás de cozinha (INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL, 2021).

### 3.4 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Muito se fala na contribuição da transformação digital para cidades mais inteligentes e sustentáveis, porém, de nada adianta múltiplas tecnologias sem articulação ou geração de informação para a melhor tomada de decisão.

Na Figura 2, é possível identificar os principais pontos do início a oferta de serviços digitais e, posteriormente, agregando a gestão integrada unindo tecnologia e funcionalidade.

Figura 2- Digital para a Inteligente



Fonte - Consoni et al. (2013).

Segundo Cunha et al (2016), o estágio de evolução de cada cidade com relação à transformação digital difere em relação ao ponto de partida e das demandas da cidadania local e podem se dividir em quatro fases:

- A primeira delas fase vertical, que une tecnologia aos serviços urbanos.
- A segunda horizontal, que engloba uma plataforma de gestão transversal dos diferentes serviços.
- A terceira: diversos serviços verticais interconectam-se e começam a operar em uma plataforma de gestão.
- E por último, a quarta, uma fase inteligente, em que se gerencia a cidade de forma integrada e em tempo real, e se oferece informação e serviços de alto valor agregado a cidadãos e empresas.

### 3.5 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO ENSINO

A transformação digital veio para facilitar e agilizar os processos, aumentando o desempenho, mas ela deve ser tratada como meio. Desta forma, é crucial entender seu impacto na sociedade e aplicação. Assim, o primeiro ponto a se discutir é comportamental, surgindo novos desafios como o ato de digitalizar sem se preocupar com a experiência do usuário e acesso aos equipamentos necessários, por outro lado, gerações cada vez mais multitarefas e exigentes. Em um segundo momento, é preciso entender o que é digitalização, diferenciando-a de transformação. A digitalização é um processo de transição de informação analógica para uma forma digital, são dados transformados

em bits e armazenados em dispositivos eletrônicos. Mas é um erro acreditar que esse processo significa mais tecnologia com agilidade e desempenho melhor. Porém, com a digitalização em seu estado completo, novas oportunidades de mudança e evolução surgem, mas é importante estar atento às mudanças estruturais socioeconômicas, padrões organizacionais, barreiras culturais e até leis (RABELO, 2018).

### 3.6 DESENVOLVENDO HABILIDADES DIGITAIS

O primeiro ponto para entrar com soluções digitais é desenvolver a cultura digital, com forte aprendizado e adaptação. Os serviços compartilhados podem ser um grande diferencial dentro da instituição, com laboratórios digitais compartilhados com outras organizações, reduzindo custo e aumentando a oferta. Outro componente importante a ser tratado é o dado, de forma que produza informação que gere valor, aliado à inovação. Por fim, é necessário definir planos e metas para o controle do desempenho das ações de transformações digitais para que não se percam ao longo dos projetos, bem como suportar as dificuldades técnicas, de qualificação de professores, alunos e colaboradores, mantendo a reputação com avaliações constantes, a segurança de dados e a garantia do retorno das iniciativas. Entender que a transformação digital é uma educação continuada sem fim, ou seja, de atualização diária e de gestão de mudança contínua, não se tratando de implementação

pura da tecnologia, mas sim de estratégias para que isso aconteça com sucesso (RABELO, 2018).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 DIAGNÓSTICO DE ITAPETININGA NA EDUCAÇÃO

Assim, de forma a precisar a situação atual de prontidão e aplicabilidade das TICs na cidade de Itapetininga, optou-se pela aplicação do modelo avaliativo embarcado no UrbeSys (WEISS, 2020). Nesse sentido, a autoavaliação realizada pelo representante da cidade de Itapetininga produziu os resultados descritos no Quadro 4.

Quadro 4- Existência e Prontidão de TIC domínio Gerenciamento de Serviços Básicos à Comunidade

Domínio :	Gerenciamento de Serviços Básicos à Comunidade	Resultado :	4
Código	Dimensão	Nível de prontidão	
SBED	ED-Gestão da Educação	4	
Código	Descrição da situação atual		
SBED	A cidade conta com um sistema de informações para a gestão da educação que contempla um cadastro único informatizado e centralizado de alunos e professores e suas respectivas unidades escolares de frequência e lotação, sendo seu acesso disponibilizado a todas as unidades escolares e de gestão. Esse cadastro está integrado com funcionalidades de registro e acompanhamento do desempenho escolar (boletim), bem como o programa pedagógico adotado e implementado na rede escolar. Todos os ambientes escolares (prédios) estão devidamente registrados no Sistema		

de Gestão de Edifícios Públicos. O sistema de Gestão da Educação **não** permite o agendamento de atendimento e a realização de matrícula online por meio da página da cidade na internet.

Fonte: Weiss (2020).

#### 4.2 ANÁLISE SWOT

A análise SWOT efetuada neste trabalho destacou:

Forças: • Planejamento e Orçamento aprovado pelo município

Fraquezas: • não tem sistema de informações integrado de resíduos;

Oportunidades: • Desenvolvimento de convênios com programas com o Governo;

Ameaças: • Escassez de recursos humanos qualificados na temática

Analisando o que é apresentado no Quadro 1, percebe-se a tendência no foco na qualidade de vida, com a tecnologia como meio e não como objetivo final.

#### 4.3 FORMULÁRIO MODELO AVALIATIVO DE IMPLANTAÇÃO DA ESCOLA LIXO ZERO

Considerando a recomendação do modelo avaliativo embarcado no UrbeSys (WEISS, 2020), em gestão de educação, a proposta pretendeu atender quinze das 17 ODS, entre elas a 11 (cidades e comunidades sustentáveis). Para implementar o Lixo Zero em Escola, é apresentado o formulário modelo

de avaliação nos Quadros de 5 a 15, sendo que no Quadro 16 é pontuado o nível de implantação do conceito Lixo Zero. O formulário visa auxiliar o gestor em conjunto com a proposta digital do Quadro 17.

#### Quadro 1- Esclarecimento sobre Pontuação

Local:	Responsável:
1 Ausente ou não se aplica	
2 Não atende, necessita de orientação	
3 Não atende, mas iniciou o projeto	
4 Atende parcialmente	
5 Atende, mas não divulgou	
6 Atende, treinou e comunicou	
7 Atende, treinou, comunicou e acompanha resultados, mensalmente	

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### Quadro 6- Redesign

REDESIGN, PLANEJAMENTO E RISCOS	Resultado =>	
PROD-Produtos/reciclagem foram repensados p/ menor geração, inclusive em eventos	PROD	5
REUS-Substituição de lixeiras por caixas de reuso. Exemplo: armário, sem lixo	REUS	5
RESI-Criação de resíduo, organizados, limpos, atraentes e funcional. Coletor de resíduos de cigarro adequado, de empregados distante da passagem da comunidade e com campanhas de saúde antitabaco no próprio coletor.	RESI	6
REOG-Análise por setor, ciclo de vida, segurança, produtividade e dimensionamento	REOG	4
COLE-A coleta ocorre pelo menos em 2 frações (recicláveis e não recicláveis)	COLE	4
CONF-Conformidades à norma dos bombeiros, legislações e PGRS	CONF	7

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### Quadro 2- Redução

REDUÇÃO	Resultado =>	
PLAN-Plano de ações construído	PLAN	5
CRON-Cronograma de palestras de sensibilização definido	CRON	5
PROC-Análise de processos para redução de Papel realizado/redução de lixeiras	PROC	1
BEBE-Bebedouros instalados e máquinas de café sem produção de copos descartáveis	BEBE	6
RETI-Retiradas de descartáveis do café, após o recebimento de reutilizáveis	RETI	6
DICAS-Informativos e dicas para redução de desperdício afixadas	DICAS	3

Fonte: Elaborado pelos autores.

### Quadro 8- Reuso

RECUSA, REUSO E COMPRAS SUSTENTÁVEIS		Resultado =>	5
REUS-Evita o uso de descartáveis e fornece informações de compra			
Código	REUS	5	5
	SUPR	5	5
	RESI	4	4
	ECON	6	6
	VISI	4	4
	INFO	5	5
SUPR-Gestão de Suprimentos: consertar, comprar mais duráveis, produtos sustentáveis RESI-Criação de resíduo para cultura circular (substituição por caixas de reuso) ECON-O resíduo dispensa o uso de sacos plásticos (economia) VISI-Para visitantes, a recepção disponibiliza copos de papéis INFO-Controle de impressões e informações de compra para Suporte Gerencial			

Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 9- Reciclagem

RECICLAGEM/LOGÍSTICA REVERSA		Resultado =>	2
3RS-Foram explorados os 2Rs antes da reciclagem			
Código	3RS	2	2
	DEST	2	2
	RAST	5	5
	ESG	1	1
	LOGI	1	1
	COLE	1	1
DEST-São acondicionados organizados, limpos, atraentes e de forma funcional RAST-São destinados separadamente, rastreáveis e contabilizados ESG- Existem projetos de coletas solidárias: óleo, eletrônico, tampinhas, lacres LOGI- Existem programas de logística reversa COLE-A coleta ocorre pelo menos em 2 frações (recicláveis e não recicláveis)			

Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 10- Capacitação

CAPACITAÇÃO E CULTURA		Resultado =>	4
GRUP-Existência de liderança ou Grupo ou CIPA envolvida			
Código	GRUP	4	4
	MUDA	4	4
	SEGU	4	4
	EDUC	5	5
	CAMP	5	5
	IDOC	5	5
MUDA - Houve a gestão de mudança e comunicações SEGU-Gestão da Segurança realizada sobre resíduos e resíduos perigosos EDUC-Conscientização do trabalho da Cooperativa, Sensibilização à Dignidade CAMP-Campanhas de saúde realizadas sobre o uso de plástico ou tabaco IDOC-Campanhas e orientação efetuadas			

Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 11- Reconhecimento

RECONHECIMENTO/ENGAJAMENTO/ INOVAÇÃO		Resultado =>	3
RECO-Reconhecimento Mensal de pontuação deste Quadro entre as localidades			
Código	RECO	3	3
	CAMP	4	4
	INOV	4	4
	MERC	3	3
	PERI	3	3
	PESQ	3	3
CAMP-Campanhas: reduziu, ganhou! Campanhas locais de incentivo INOV-Programa de Sugestões locais MERC-Acesso ao Mercado de Resíduos para comercialização PERI-Repensa resíduos perigosos para substituição PESQ-Existe pesquisa de satisfação			

Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 12- Indicadores

INDICADORES		Resultado =>	3
COPO-Fornecer qtd de copos plásticos descartáveis comprados por mês			
Código	COPO	4	4
	PAPE	3	3
	INDI	2	2
	PROL	4	4
	ESG	3	3
	ENGA	3	3
PAPE-Fornecer qtd folhas (resma) de papel A4 são comprados por mês INDI-Contabiliza e envia este quadro mensalmente PROL-Se existir o programa, quantidades de litros coletado ESG-Se existir programas, apresenta resultados ENGA-Inchui a equipe no processo de registro correto de informações			

Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 13- Resultados divulgados

RESULTADOS DIVULGADOS		Resultado =>	5
ACES-Acesso de informações à equipe			
Código	ACES	5	5
	COMU	5	5
	RECO	6	6
	POSI	6	6
	PROL	6	6
	ESG	4	4
COMU-Comunica mensalmente a redução de copos descartáveis RECO-Reconhece mensalmente ideias da equipe POSI-Comunica mensalmente a redução de papel PROL-Comunica o envio do óleo coletado às ONGs e/ou cooperativas ESG-Comunica a participação de programas ESG			

Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 14- Evolução

EVOLUÇÃO DE INDICADORES		Resultado =>	3
COPO-Houve evolução positiva no uso de copos descartáveis			
Código	COPO	3	3
	PAPE	2	2
	OUTR	4	4
	ESG	3	3
	PESS	2	2
	RISC	4	4
PAPE-Houve evolução positiva na redução de papéis OUTR-Houve evolução positiva em programas de 3Rs ESG-Houve evolução positiva em programas de ESG PESS-Houve evolução positiva na pesquisa de satisfação interna RISC-Houve evolução positiva em segurança e saúde trabalhador			

Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 15- Comunidade

COMUNIDADE		Resultado =>	4
INFO-Informações de programas comunicado à Sociedade			
Código	INFO	4	4
	COOP	4	4
	REDE	3	3
	PESQ	3	3
	PLAN	4	4
	EXEC	6	6
COOP-Interação com Cooperativas (Reuniões e palestras para sensibilizar, etc) REDE-Comunicação de programas em redes sociais PESQ-Existe pesquisa de satisfação PLAN-Traça plano de ação a partir da pesquisa de satisfação EXEC-Executa plano de ação a partir da pesquisa de satisfação			

Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 16- Resultado Final

Domínio REDESIGN REDUÇÃO REUSO RECICLA CAPACITA ENGAJA INDICADORES COMUNICAÇÃO EVOLUÇÃO COMUNIDADE **Resultado**  
Média 5 4 5 2 4 3 3 5 3 4 3,8



Fonte: Elaborado pelos autores

O formulário modelo avaliativo utilizado pretende contribuir não somente apontando deficiências e limitações, mas também e, principalmente, propondo caminhos para a gestão de mudança eficaz. Desta forma, o modelo permite entender o nível de aplicação de gestão que a escola, colaborando para a resolução das dificuldades encontradas, durante o processo de transformação de uma escola lixo zero; demonstrar um mapa evolutivo de funcionalidades com potencial atendimento e suas interações; apoiar os planos de adoção e implantação de tecnologias, bem como a elaboração de políticas públicas e o planejamento estratégico, servindo como instrumento de comunicação e transparência.

### Quadro 17 – Proposta de Educação e Cultura

Eixo: Educação e Cultura					
O que fazer?	Por que fazer?	Quem?	Quando?	Como fazer?	Fonte de recursos financeiros
Projeto: Implantar o modelo Prontidão Avaliativo de Gestão de mudança na Escola Lixo Zero					
Disponibilizar o modelo para escolas de forma virtual, em Plataforma digital integrada	Aperfeiçoar os serviços na rede de ensino de gestão de resíduos e de cultura de redução de desperdício, garantindo a redução de desigualdades entre escolas, melhorando o atingimento de metas e o planejamento gerencial. Incentivar a inovação.	Secretaria da Educação	Médio Prazo	- Procurar parcerias com a academia para auxiliar na implantação dos serviços; -Disponibilizar acesso por dispositivos móveis e totens aos alunos aos serviços da rede de ensino; - Disponibilizar ensino a distância, capacitação do corpo de funcionários e terceiros difusão cultural distância.	Orçamento do município; Aplicativo e totens; possibilitado pelo programa "Adote um espaço público"; Indústria 4.0 e Cidades Inteligentes, Hub da Indústria 4.0, BNDES Pilotos IoT, Finep IoT, Programa Tech-D.

Fonte: Elaborado pelos autores

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho atende várias ODS, entre elas a 11 (cidades e comunidades sustentáveis), além de objetivar reduzir o gasto com o tratamento de lixo, aumentar a geração de receitas ao redor do movimento de redução de lixo, pela promoção da economia circular, e preservação dos recursos naturais.

Conclui-se que os meios tecnológicos devem ser integrados e articulados entre si e com elementos da sociedade para que o benefício seja sistêmico e não individual ou de grupos isolados.

Se as escolas fizerem a gestão corretamente dos resíduos sólidos são benefícios para custos operacionais, menos poluição atmosférica com menos coletas e também o trânsito vai fluir melhor com menos caminhões nos centros urbanos. Todos os

stakeholders (as pessoas envolvidas) saem ganhando.

## REFERÊNCIAS

**AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI.** O desafio das cidades inteligentes. Fruet.M. 2019. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/noticias/cidades-inteligentes>. Último acesso em 20 set 2021.

**CARAGLIU, A.; DELBO, C.; NIJKAMP, P.** Smart cities in Europe. Serie Research Memoranda, 2009. Disponível em: [https://intaai.vn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/01\\_03\\_Nijkamp.pdf](https://intaai.vn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/01_03_Nijkamp.pdf). Acesso em 01 jun 2021.

**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 et al.;** Smart Cities: Transformação Digital de Cidades. FGV EAESP, Programa de Gestão Pública e Cidadania- PGPC. São Paulo. P.00-00 2016.

**CRUZ,** Diogenes Marco de Brito; **NERIS,** Lucas Magno; **BOAS,** Lucas Gomes Vilas; **MENEZES,** Jeane Denise de Souza. Aplicação do planejamento estratégico a partir da análise swot: um estudo numa empresa de tecnologia da informação. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 9., 2017, São Cristóvão, SE. Anais... São Cristóvão: UFS, 2017.

**DIRKS, S.; GURDGIEV, C.; KEELING, M.** Smarter cities for smarter growth: how cities

can optimize their systems for the talent-based economy. IBM Institute for Business Value, Executive Report. 2010. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2001907>. Acesso em: 03 mai. 2021.

**DWIIH-FAPESP, 2020.** As cidades devem procurar atingir o estágio de resíduo zero. Disponível em: <https://www.dwiih-saopaulo.org/pt/2020/11/11/as-cidades-devem-procurar-atingir-o-estagio-de-residuo-zero-afirma-professor-da-usp/> Acesso em 15 set. 2021.

**FGV PROJETOS.** O que é uma cidade inteligente? 2019. Disponível em: <https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente>. Acesso em: 09 jun. 2021.

**GUAN, L.** Smart Steps To A Battery City. Government News, v. 32, n. 2, p. 24-27, 2012.

**HALL, R. E. et al.** The vision of a smart city. In: INTERNATIONAL LIFE EXTENSION TECHNOLOGY WORKSHOP, 2.; ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL GOVERNMENT RESEARCH, Paris, 2000. Proceedings... Paris: Brookhaven National Laboratory, 2000. Disponível em: <http://goo.gl/JjZ7TO>. Acesso em: 07 out. 2021.

**IBGE.** Censo 2010: Itapetininga, São Paulo. IBGE, 2010. Disponível em: <https://atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: 12 out. 2021.

**IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Perfil das Cidades: Itapetininga. IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/itapetininga/panorama>. Acesso em: 03 abr. 2021.

**ITAPETININGA.** Cidade: O município. Itapetininga, 2020 Disponível em: <https://www.itapetininga.sp.gov.br/cidade>. Acesso em: 30 set. 2021.

**INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL.** Conceito Lixo Zero. Brasil, 2010. Disponível em: <https://ilzb.org/conceito-lixo-zero/>. Acesso em: 13 set. 2021.

**LEAL,** Giselle Carvalho; **SIMÃO,** Rafael Soares; **ROSSETTO,** Adriana Marques. Novos conceitos x antigos problemas: as cidades inteligentes e a informalidade urbana. In: **MARTINS,** Bianca Camargo. O Essencial da Arquitetura e Urbanismo 3. Ponta Grossa, São Paulo: Atena, 2019. P. 312 – 326.

**ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS.** Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. ONU, 2015. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/>. Acesso em: 15 ago. 2021.

**PNUD.** Ranking IDHM Municípios 2010. Brasil, 2010. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios2010.html>. Acesso em: 20 set. 2021.

**RABELO, 2018.** Agnes. Transformação digital. Publicado em 9 de fevereiro de 2018. | Atualizado em 22 de julho de 2019. Disponível em <https://pt.scribd.com/document/428736053/Transformacao-Digital>. Acesso em 31 out 2021.

**SCHAFFERS, H. et al.** Smart Cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation. In: **DOMINGUE, J. et al.** (Eds.). The Future Internet. Springer, 2011. p 431-446.

**WEISS, M. C.** Cidades Inteligentes: proposição de um modelo avaliativo de prontidão das tecnologias da informação e comunicação aplicáveis à gestão das cidades. 2016. 279 f. p.72-78. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana, São Paulo, 2016.

**WEISS, M. C.;** **BERNARDES, R. C.;** **CONSONI, F. L.** Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 3, n. 7, p. 310-324, 2015.

**WEISS, M. C.;** **PEREZ, G.** Cidades Inteligentes: uma nova geração de um modelo avaliativo do estado de TIC para a gestão das cidades. In: **CONTECSI - INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT**, 17., 2020, São Paulo, SP. Anais... (on-line). São Paulo: TECSI/FEA/USP, 2020. Disponível em: <http://contecsi.submissao.com.br/arquivos/6547.pdf>. Acesso em 09 dez. 2020.

**WEISS, M. C.** UrbeSys: Sistema de Avaliação e Planejamento de TI para Cidades Inteligentes. Versão 1. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.urbesys.com.br/>. Acesso em: 21 ago. 2020.