



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE RUSSAS**  
**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GEOVANNA DE ARAÚJO SILVA**

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL**  
**APLICADO AO MUNICÍPIO DE RUSSAS-CE**

**RUSSAS**

**2024**

GEOVANNA DE ARAÚJO SILVA

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL  
APLICADO AO MUNICÍPIO DE RUSSAS-CE

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Ceará Campus de Russas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Helton Magalhães Pinheiro.

RUSSAS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S58e Silva, Geovanna de Araújo.  
Elaboração e avaliação de um Sistema de Informação Ambiental aplicado ao município de Russas-CE / Geovanna de Araújo Silva. – 2024.  
82 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia de Produção, Russas, 2024.  
Orientação: Prof. Dr. Pedro Helton Magalhães Pinheiro.
1. sistema de informações ambientais. 2. sustentabilidade. 3. meio ambiente. I. Título.  
CDD 658.5
-

GEOVANNA DE ARAÚJO SILVA

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL  
APLICADO AO MUNICÍPIO DE RUSSAS-CE

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao  
Curso de Engenharia de Produção da  
Universidade Federal do Ceará Campus de  
Russas, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em: 19/09/2024.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Pedro Helton Magalhães Pinheiro (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Edvan Cordeiro de Miranda  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Me. Elton de Oliveira Gonçalves  
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Russas (SEMA)

A Deus.

Aos meus pais, aos meus irmãos e amigos.

## AGRADECIMENTOS

À Deus pela dádiva da vida, pela sabedoria, paciência, discernimento e demais bênçãos que me foram concebidas para concluir esta etapa da minha vida.

Agradeço a minha mãe, Nilza Dantas de Araújo, por todo amor e cuidado comigo. Você é o motivo da minha existência e minha inspiração de vida, sem você nada disso teria se tornado realidade. Apesar de sempre reclamar quando eu ficava até tarde da noite estudando, era a primeira pessoa com quem eu desejava compartilhar a felicidade das pequenas conquistas. Você que sempre me lembrava que se fosse para ficar doida, eu deveria voltar para casa e largar o curso (risos), uma forma encantadora de dizer para eu não desistir e lembrar que você sempre me apoiará.

Sou imensamente grata também ao meu pai, Ivanildo Sousa Silva, que do seu jeito, me incentivou a buscar sempre o melhor para mim. Apesar de desejar que eu cursasse Engenharia Civil, não deixou de se gabar pelas minhas conquistas e pela Engenheira de Produção que viesse a me tornar. Obrigada por sempre me apoiar e me ajudar a realizar o meu desejo, através de suas batalhas diárias, me proporcionou ter uma educação de qualidade.

Agradeço à minha outra metade, minha gêmea, Jéssica de Araújo Silva, com quem pude compartilhar meus anseios e desejos, quem está sempre comigo para o que der e vier. Aos meus irmãos, José Bruno Dantas Bernardo, que sempre estendeu a mão durante as minhas dificuldades, e ao meu irmão caçula, Ivens de Araújo Silva. Aos meus amigos que são como irmãos, Cintia e Ramilton, eternamente grata pelo apoio emocional!

Agradeço aos demais membros da minha família, meus avós que não estão mais no plano terrestre, mas me abençoam sempre, aos meus tios e primos, que sempre me incentivaram a estudar cada vez mais e buscar o melhor para mim.

Agradeço imensamente a minha segunda mãe, minha tia Ozani Dantas, que me acolheu em sua casa durante anos para que eu enfim pudesse cursar a Universidade, por todo carinho, cuidado, pelas orientações de vida e conselhos para resistir a esse ciclo tão árduo que é a graduação. Eu não poderia me formar se não fosse você, essa conquista é nossa!

Sou grata a rede de apoio diária durante a graduação, às amigadas construídas no curso e que levarei para a vida: Lídia Leliz, Vandecir, Airton, Mariana e Vasconcelos, Giovanna, Érica, Elaine, Raylena, Hericls, Hermann e aos demais colegas que trilharam essa jornada comigo.

E claro, não poderia deixar de agradecer aos queridos professores: Dr. Luiz Antônio, Dr. Dmontier Pinheiro, Ms. Rochelly Sirremes, Dr. Lucelindo Dias, Dra. Gabrielli Harumi, Dra. Caroliny Gomes, Ms. Daiane de Oliveira, Dr. Anderson Feitoza e Dr. Cândido Jorge, que através de suas vocações me permitiram vivenciar um ensino de qualidade e me auxiliaram a trilhar a graduação da melhor forma possível.

Gratidão especial aos professores do ensino médio, Bruno Freitas pela orientação de seguir o caminho da engenharia, e ao Ms. Ronaldo Matoso pelo incentivo em trilhar o ensino superior sem desanimar.

Agradecimentos à equipe da Secretaria de Meio Ambiente de Russas: Dona Mana, Claudiana Marques, Cristina Gonçalves, Ana Paula, Suzanne Alves, José Evandro, Camila Fonseca, João Gonçalves e Sr. Stélio. Gratidão especial ao Elton de Oliveira Gonçalves, que apoiou minhas ideias e não mediu esforços para aplicar minhas sugestões, o que contribuiu para o desenvolvimento deste trabalho. Sou imensamente grata pela confiança!

Infelizmente não há palavras para mostrar o quanto sou grata ao Prof. Dr. Pedro Helton, meu orientador por tantos anos e a quem tenho grande admiração. Agradeço demais pela paciência, incentivo, por compartilhar seu conhecimento, por enxergar o potencial que até então eu não sabia que tinha; por toda a confiança depositada em mim e no meu trabalho. Levarei comigo todos os seus ensinamentos. Obrigada por tudo!

Óbvio que não poderia deixar de agradecer a mim mesma; que mesmo duvidando da minha capacidade de cursar engenharia, eu não desisti; que apesar de todas as dificuldades, ansiedade, desesperança, estresse e decepções, eu não desisti. Obrigada Geovanna de Araújo Silva, por se manter firme durante todo esse tempo, espero que olhe com mais carinho e gratidão para você mesma, que se perdoe pelas falhas e que não esqueça o que é importante.

Ao meu pet, Olly, que acredito que sabe o quanto sua existência me conforta e me acalma; és uma das principais fontes de conforto para mim, inclusive nessa jornada.

Agradecimentos à Universidade Federal do Ceará (UFC), a todos os servidores e demais funcionários que fazem parte do cotidiano do jovem universitário, que transformam sonhos em realidade.

“A natureza é nosso bem comum. Temos de voltar a ela e desenvolver processos acessíveis a todos. É dessa forma que fazemos mudanças, pelo conhecimento.” (Krenak, 2018).

## RESUMO

As consequências das mudanças climáticas têm se tornado o principal combustível para a busca de soluções a fim de mitigar os prejuízos ao meio ambiente oriundo da ação humana. Nesse sentido, iniciativas universais têm mobilizado vários setores do mercado a adotar ações considerando os aspectos socioambientais, além do fator econômico. Nesse sentido, a disponibilização de informações ambientais configura-se como uma responsabilidade das instituições públicas e privadas perante o direito à informação, além de promover transparência quanto às atividades organizacionais, como também, uma forma de auxiliar nas tomadas de decisões para promoção da sustentabilidade ambiental. Desse modo, este trabalho tem como objetivo elaborar e avaliar um sistema de informações ambientais (SIA) aplicado ao município de Russas, com o intuito de sistematizar e divulgar informações sobre o meio ambiente, como também, auxiliar nas tomadas de decisões mais sustentáveis e promover a transparência quanto as atividades realizadas no município. Para isto, foram realizadas pesquisas de estudos semelhantes, a fim de analisar quais dados poderiam ser divulgados por organizações públicas e privadas, assim, foram definidas as etapas para a construção de um SIA para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA) de Russas. Desse modo, este trabalho apresenta o Sistema Municipal de Informações Ambientais (SIMA) desenvolvido para o município de Russas, em que busca-se através da avaliação do sistema, verificar a eficiência da plataforma e a metodologia proposta. Assim, pôde-se constatar com o presente estudo que é possível desenvolver um SIA através de recursos livres, permitindo a organização de dados socioambientais de forma simples e eficaz, promovendo transparência para a gestão pública, ainda, contribuir para indicadores que podem auxiliar no direcionamento de políticas públicas e cumprir as legislações ambientais vigentes.

**Palavras-chave:** sistema de informações ambientais; sustentabilidade; meio ambiente.

## ABSTRACT

The consequences of climate change have become the main fuel for the search for solutions to mitigate environmental damage caused by human action. In this sense, universal initiatives have mobilized several market sectors to adopt actions considering socio-environmental aspects, in addition to the economic factor. In this sense, the provision of environmental information is configured as a responsibility of public and private institutions regarding the right to information, in addition to promoting transparency regarding organizational activities, as well as a way to assist in decision-making to promote environmental sustainability. Thus, this work aims to develop and evaluate an environmental information system (EIS) applied to the municipality of Russas, with the aim of systematizing and disseminating information about the environment, as well as assisting in more sustainable decision-making and promoting transparency regarding the activities carried out in the municipality. For this purpose, research into similar studies was carried out in order to analyze which data could be disclosed by public and private organizations, thus defining the steps for the construction of an EIS for the Municipal Secretariat of the Environment (SEMA) of Russas. Thus, this work presents the Municipal Environmental Information System (SIMA) developed for the municipality of Russas, which seeks, through the evaluation of the system, to verify the efficiency of the platform and the proposed methodology. Thus, it was possible to verify with this study that it is possible to develop an SIA through free resources, allowing the organization of socio-environmental data in a simple and effective way, promoting transparency for public management, and also contributing to indicators that can assist in directing public policies and complying with current environmental legislation.

**Keywords:** environmental information system; sustainability; environment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil (%) em 2021 .....	23
Figura 2 – 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU .....	28
Figura 3 – Etapas do trabalho .....	32
Figura 4 – Ligações entre as propostas de Múrcia <i>et. al.</i> (2008) e Bachmann <i>et. al.</i> (2013) ...	37
Figura 5 – Estruturação das informações ambientais .....	38
Figura 6 – Etapas de tratamento dos dados .....	39
Figura 7 – Tela inicial <i>Google Sites</i> .....	41
Figura 8 – Estruturação do SIMA .....	42
Figura 9 – Etapas de criação do SIMA .....	43
Figura 10 – Ativação das estatísticas do <i>site</i> .....	45
Figura 11 – Planilha eletrônica <i>Catrapet</i> .....	48
Figura 12 – Relatório do programa <i>Catrapet</i> .....	48
Figura 13 – Planilha coleta seletiva .....	49
Figura 14 – Relatório <i>Recicla Russas</i> .....	50
Figura 15 – Planilha com dados da logística reversa .....	50
Figura 16 – Relatório <i>Logística Reversa</i> .....	51
Figura 17 – Mapa com ecopontos em <i>Russas</i> .....	52
Figura 18 – Mapa com áreas de preservação permanente em zona urbana .....	52
Figura 19 – Publicação de licenças .....	53
Figura 20 – Publicação de consultores .....	54
Figura 21 – Logotipo SIMA .....	54
Figura 22 – Página inicial do SIMA .....	55
Figura 23 – Rodapé do site .....	56
Figura 24 – Divisão das páginas .....	57
Figura 25 – Alteração de domínio .....	58
Figura 26 – Número de utilizadores e acesso e por página .....	59
Figura 27 – Perfil do usuário .....	59
Figura 28 – Resultados referentes as perguntas 4 e 5 .....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da pesquisa bibliográfica .....	33
Tabela 2 - Referências utilizadas no trabalho .....	34
Tabela 3 – Informações a serem evidenciadas no SIA .....	36
Tabela 4 – Dados obtidos com aplicação de ficha de informações ambientais .....	46
Tabela 5 – Respostas referentes a pergunta 6 .....	61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
CNUMA	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano
EA	Educação Ambiental
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IEMA	Instituto de Energia e Meio Ambiente
LR	Logística Reversa
MMA	Ministério de Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SASB	<i>Sustainability Accounting Standards Board</i>
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente
SGA	Sistemas de Gestão Ambiental
SIA	Sistema de Informações Ambientais
SIMA	Sistema Municipal de Informações Ambientais
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SRI	<i>Social Responsibility Investment</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b> .....	16
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivos gerais</b> .....	16
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	16
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b> .....	16
<b>1.3</b>	<b>Estrutura do trabalho</b> .....	18
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
<b>2.1</b>	<b>Legislações</b> .....	19
<b>2.1.1</b>	<b>Política nacional de meio ambiente</b> .....	20
<b>2.1.1.1</b>	<i>Sistema nacional de informações sobre meio ambiente</i> .....	20
<b>2.1.2</b>	<b>Política nacional de resíduos sólidos</b> .....	22
<b>2.1.2.1</b>	<i>Coleta seletiva</i> .....	23
<b>2.1.2.2</b>	<i>Logística reversa</i> .....	24
<b>2.1.2.3</b>	<i>Educação ambiental</i> .....	25
<b>2.1.2.4</b>	<i>Sistema nacional de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos</i> .....	26
<b>2.2</b>	<b>Sustentabilidade</b> .....	27
<b>2.2.1</b>	<b>Gestão ambiental</b> .....	30
<b>2.2.2</b>	<b>ESG (Environmental, Social and Governance)</b> .....	30
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	32
<b>3.1</b>	<b>Etapa 1 – Definição de requisitos</b> .....	33
<b>3.2</b>	<b>Etapa 2 – Tratamento de dados</b> .....	39
<b>3.3</b>	<b>Etapa 3 – Escolha da ferramenta</b> .....	40
<b>3.4</b>	<b>Etapa 4 – Criação da plataforma</b> .....	42
<b>3.5</b>	<b>Etapa 5 – Testes e manutenção</b> .....	44
<b>3.6</b>	<b>Etapa 6 – Avaliação do usuário</b> .....	44
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	46
<b>4.1</b>	<b>Dados disponíveis pela SEMA</b> .....	46
<b>4.2</b>	<b>Ferramentas aplicadas</b> .....	48
<b>4.3</b>	<b>Apresentação do SIMA</b> .....	54
<b>4.4</b>	<b>Testes e manutenção do SIMA</b> .....	57
<b>4.5</b>	<b>Avaliação do SIMA</b> .....	58
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	62

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE A - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS (SIMA) DE RUSSAS .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE B - FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – SETOR PÚBLICO .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE C - FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – SETOR PRIVADO .....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE D - FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – SEMA RUSSAS .....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A revolução industrial foi o principal marco histórico em relação as transformações dos padrões de consumo e produção, como também, o precursor das alterações da qualidade de vida e do meio ambiente. No entanto, somente na década de 1970 foi que surgiram iniciativas universais para a minimização dos impactos ambientais, consequente dos diversos alertas que cientistas e pesquisadores prestaram, os quais apresentavam cenários pessimistas em relação a questão ambiental (Araújo, 2012). Desse modo, diversos movimentos ambientalistas surgiram e pressionaram o governo e demais instituições a colocarem em pauta a questão ambiental, a fim de subsidiar as necessidades humanas sem comprometer as gerações futuras, e assim, garantir a preservação dos recursos naturais e a qualidade de vida.

A década de 70 ficou conhecida como a fase de controle ambiental, pois foi nesta época que surgiram as primeiras políticas ambientais para o controle da poluição, como o da água e do ar. Além disso, foi nesse período em que surgiu as primeiras iniciativas mundiais a fim de tratar da questão, como a Conferência de Estocolmo, primeiro evento que reuniu diversos países e organizações-não-governamentais para pôr em pauta os problemas do meio ambiente humano. Este evento proporcionou a fundação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com o objetivo de catalisar as atividades e fomentar a conscientização ambiental mundialmente (Silva, 2014).

Ademais, com o intuito de fortalecer o compromisso com o desenvolvimento sustentável, em 1992 foi realizado no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, mundialmente conhecida como Rio 92, Eco 92 ou Cúpula da Terra. Este evento contribuiu para a criação da Agenda 21, documento este que direciona os países e constitui uma forma de institucionalizar o compromisso internacional com o desenvolvimento econômico considerando os aspectos socioambientais (Cunha *et al.*, 2013; *United Nations*, 1992; Peguim, 2020).

Nesse sentido, em decorrência da consciência ecológica por parte dos governos, da coletividade e dos gestores empresariais, as organizações têm buscado cada vez mais a adoção de práticas sustentáveis em suas estratégias corporativas. Desse modo, diversas instituições e normas surgiram para apoiar, regulamentar e certificar as empresas que adotam uma postura ecologicamente correta, cita-se o Pacto Global da ONU, GRI (*Global Reporting Initiative*), Sistema B, ISO 14001, Selo FSC, Eureciclo e entre outras.

A título de exemplo, o Pacto Global da ONU conta com a participação ativa de mais de 23 mil organizações de vários setores, esta plataforma visa desenvolver, implementar e divulgar as iniciativas de responsabilidade social corporativa e sustentabilidade por meio de relatórios (ONU, 2024). Semelhante a este, têm-se a GRI (*Global Reporting Initiative*), a qual trata-se de uma organização internacional independente que fornece padrões de relatórios e contribui para que as empresas e demais organizações adotem uma postura sustentável de forma sistemática e eficaz (GRI, 2024).

A principal semelhança entre os padrões de relatórios desenvolvido pelas instituições reguladoras é a utilização dos 17 Objetivos de Desenvolvimento em Sustentabilidade (ODS) como indicadores dos impactos gerados pelas organizações. Diante do crescimento econômico, sua implicação ao meio ambiente e os variados problemas ambientais, viu-se a necessidade de elaborar um conjunto de políticas a fim de nortear o desenvolvimento econômico aliado as questões sociais e ambientais de forma global (Ali *et al.*, 2021). Por esta razão, as Nações Unidas lançaram em 2015 a Agenda de Desenvolvimento Sustentável, estipulando 17 objetivos e 169 metas que abordam os desafios globais para enfrentar as mudanças climáticas, desigualdade social e degradação ambiental (Agenda 2030, 2015).

Diante da globalização em paralelo com a crescente percepção da responsabilidade socioambiental por parte de instituições públicas, empresas e sociedade, além do livre acesso à informação, os investidores têm optado cada vez mais por empresas que possuem em seu portfólio ações sustentáveis, pois estas tendem a ter menores riscos a longo prazo, promovendo retornos financeiros superiores que as demais (Grecco *et al.*, 2013). Desse modo, surge a demanda por parte das empresas, em publicar informações pertinentes ao impacto social, ambiental e econômico de suas atividades organizacionais.

Nesse sentido, a divulgação de relatórios de sustentabilidade pode trazer diversos benefícios para as empresas, como por exemplo, economia de recursos, maior facilidade de crédito, redução de riscos, aumento da liquidez dos ativos e melhoria da imagem (Rover *et al.*, 2008). Além disso, a adoção de práticas ecologicamente corretas garante que as organizações estejam alinhadas às regulamentações ambientais. Diante disso, ponderando a crescente relevância a respeito da postura sustentável das organizações e a necessidade da divulgação do impacto destas, esta pesquisa busca elaborar e avaliar um Sistema de Informações Ambientais (SIA) aplicado ao município de Russas-CE, a fim de atender as demandas legislativas, divulgar e contribuir com sistematização dos dados para tomadas de decisões na cidade.

## **1.1 Objetivos**

### ***1.1.1 Objetivos gerais***

Elaborar e avaliar um sistema de informações ambientais (SIA) aplicado ao município de Russas, com o intuito de sistematizar e divulgar informações sobre o meio ambiente, como também, auxiliar nas tomadas de decisões mais sustentáveis e promover a transparência quanto as atividades realizadas no município.

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

Ao longo do trabalho busca-se alcançar outros objetivos com o desenvolvimento do sistema, os quais são:

- a) Promover a transparência de informações socioambientais;
- b) Apresentar ações que contribuem para a preservação e manutenção do meio ambiente;
- c) Disponibilizar serviços virtuais;
- d) Contribuir para o cumprimento das legislações ambientais vigentes.

## **1.2 Justificativa**

A proteção do meio ambiente é uma tarefa que não pode ser realizada apenas pela administração pública e empresas, mas também pelos demais indivíduos da sociedade. O livre acesso à informação relevante é um pré-requisito importante para o envolvimento fundamentado e eficiente dos cidadãos (Düpmeier; Geiger, 2006). Ao longo da crescente percepção de como as atividades industriais impactam o meio ambiente, a disponibilização de informações ambientais configura-se como uma responsabilidade das instituições públicas e privadas perante ao direito à informação. Tendo em vista a necessidade da conscientização e participação ativa das pessoas na promoção da sustentabilidade, diversos países possuem regulamentações e acordos que dispõem diretrizes e regras referente ao direito à informação ambiental.

Nesse sentido, têm-se como exemplo a Convenção de Aarhus, em que se configura como uma das principais convenções a respeito do direito à informação ambiental, a qual propõe mecanismos baseados na interação de instrumentos capazes de favorecer a produção e o acesso à informação, a participação e a influência do público nos processos de decisão ambientalmente relevantes (Mazzuoli; Ayala, 2012).

No contexto brasileiro, há diversas legislações que regulamentam a disponibilização de informações ambientais, cita-se: Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011), Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), Lei de Acesso a Dados, Informações e Documentos Técnicos e Científicos (Lei nº 12.651/2012 - Código Florestal), Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), além de normas e regulamentações ambientais específicas. No entanto, apesar de parecer bem estruturado no direito positivado, na prática, verifica-se um difícil acesso ou inexistência à informação ambiental (Araújo, 2019).

Ademais, a divulgação de informações ambientais tornou-se uma das estratégias para o controle da poluição, após regulamentação legal e instrumentos baseados no mercado (Tietenberg, 1998). Essa perspectiva é essencial para a mobilização da sociedade, envolver partes interessadas e promover a transparência ambiental como um meio de auxiliar das demais estratégias para a gestão ambiental.

Nesse contexto, cita-se a Política Municipal de Meio Ambiente (PMMA) de Russas, Lei Municipal nº 1.809/2019, a qual institui a política de proteção, preservação, conservação, controle e recuperação do meio ambiente e de melhoria da qualidade de vida, além de outras providências. Ainda, esta apresenta entre os instrumentos da PMMA, o Sistema Municipal de Informações Ambientais (SIMA), o qual visa disponibilizar informações ambientais para a coletividade, além de prestar informações aos Estados e à União (Russas, 2019). No entanto, apesar de constar essa instrumentalização, não há iniciativas formais que indicam o desenvolvimento e aplicação das disposições previstas na lei municipal no que diz respeito a divulgação das informações através do sistema.

Desse modo, este trabalho se propõe a desenvolver e avaliar um Sistema de Informação Ambiental (SIA) aplicado ao município de Russas, a fim de sistematizar e divulgar informações sobre as ações sustentáveis realizadas pelo órgão ambiental local. Quanto ao levantamento, busca-se fornecer dados e conhecimentos que prestam bases ou suposições subjacentes às políticas nas tomadas de decisão e estratégias relacionadas ao meio ambiente. Esta pesquisa demonstra importância relevante, tendo em vista o fornecimento de informações

que permitem o monitoramento e a identificação do estado do meio ambiente, além da criação de banco de dados sobre o meio ambiente, podendo auxiliar nas tomadas de decisões e no direcionamento de políticas públicas, bem como promover a participação pública e a transparência na gestão ambiental.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

A pesquisa está dividida em cinco partes: introdução, referencial teórico, metodologia, resultados e conclusão. No primeiro capítulo, são apresentados os principais pressupostos discutidos na pesquisa, contextualização e objetivos gerais e específicos, como também a justificativa que pauta a relevância desse estudo. Na segunda parte, têm-se inicialmente as legislações referentes ao tema, e em seguida são apresentadas informações a respeito da sustentabilidade e as variações de sua aplicação.

Por conseguinte, na metodologia são apresentados os passos seguidos para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Ambientais para o município de Russas, em que o mesmo foi dividido em seis etapas para sua elaboração. Em seguida, são apresentados os resultados obtidos com a metodologia proposta para a divulgação das informações socioambientais na cidade. Por fim, no último capítulo, têm-se as considerações finais a respeito dos resultados obtidos com trabalho proposto, quanto aos objetivos alcançados e a sugestão de trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Legislações e principais desafios ambientais no Brasil

O ser humano desde o princípio explora os recursos naturais, no entanto, essa exploração nem sempre acarretou implicações a qualidade do meio ambiente. Somente quando o homem passou a viver em aglomerados, desenvolver práticas agrícolas e agropecuárias, criou impérios, explorou terras, desmatou para construir, desenvolveu tecnologias, fez guerras, ergueu milhares de indústrias, estabeleceu produção em massa, resultando no consumo desmedido, passou a explorar cada vez mais os recursos existentes (Araújo, 2012, p. 19-20). Desse modo, a relação homem e natureza passou a ser apenas predatória, sem a preocupação com as possíveis consequências com a exploração dos recursos existentes e as atividades industriais.

Nesse sentido, a percepção dos impactos ao meio ambiente e a qualidade de vida só iniciou após a revolução industrial. De acordo com Sampaio (2011) a revolução industrial é o marco desencadeador de uma série de mudanças nos padrões dos processos de produção e de consumo, afirmando que a partir disso “a relação de causalidade entre as atividades humanas e a degradação ambiental passou a ser revelada e exposta com ênfase e crescente grau de certeza pela ciência” Sampaio (2011, p. 22). Dessa forma, a poluição ambiental passou a ser um problema que exigia a intervenção do Estado (Vieira, 1981).

No Brasil, o Artigo 225 da Constituição Federal assegura que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988, *online*). A legislação ambiental brasileira, para atingir seus objetivos de preservação, criou direitos e deveres para o cidadão, instrumentos de conservação do meio ambiente, normas de uso dos diversos ecossistemas, normas para disciplinar atividades relacionadas à ecologia e ainda diversos tipos de unidades de conservação (LEGISLAÇÃO..., 2010). A seguir são apresentadas algumas políticas referentes ao meio ambiente.

### ***2.1.1 Política nacional de meio ambiente***

No Brasil, políticas voltadas para a causa ambiental só começaram a ser desenvolvidas a partir de 1930, devido à pressão de organismos internacionais e multilaterais (Banco Mundial, ONU - Organização das Nações Unidas e movimento ambientalista de ONGs) e em função de acontecimentos em larga escala (Moura, 2016, p. 14).

O principal marco na política ambiental no país foi o estabelecimento da Lei nº 6.938/1981, que constitui a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), regulamentada pelo Decreto nº 99.274 de 6 de junho de 1990, a qual criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e dispõe sobre os princípios e diretrizes para a preservação, conservação e uso sustentável dos recursos naturais e do meio ambiente no país. Esta Lei fundamenta-se nos incisos VI e VII do artigo 23 da Constituição Federal Brasileira.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (Brasil, 1981, *online*).

Ressalta-se que a preservação da natureza, fauna e flora, garantia da qualidade de vida e bem-estar é uma função comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e de responsabilidade da coletividade. O cumprimento eficaz da PNMA é um desafio complexo para o país, tendo em vista as desigualdades regionais, em que grande parte da população vive em situação de pobreza, condições sanitárias insalubres, analfabetismo e entre outros fatores (Vieira, 1981).

#### ***2.1.1.1 Sistema nacional de informações sobre meio ambiente***

Segundo Stair e Reynolds (2021, p. 3),

(...) um sistema de informação é um conjunto de componentes inter-relacionados que trabalham juntos para coletar, processar, armazenar e disseminar informações a fim de apoiar as operações de negócios fundamentais, geração de relatórios e visualização de dados, análise de dados, tomada de decisão, comunicações e coordenação dentro de uma organização.

Nesse sentido, soma-se a definição de informações ambientais, que segundo Vieira (1986, p. 203), é constituído de

(...) dados, informações, metodologias e processos de representação, reflexão e transformação da realidade, os quais facilitam a visão holística do mundo e, ademais contribuem para a compreensão, análise e interação harmônica dos elementos naturais, humanos e sociais.

Dessa forma, entende-se que um sistema de informações ambientais se trata de um canal em que são dispostos dados e demais conteúdos a respeito do meio ambiente. O desenvolvimento de informações ambientais favorece recursos para compreender os impactos dos fenômenos naturais e das ações humanas sobre o meio ambiente e qualidade de vida, assim, é possível fornecer informações e avaliações importantes para o planejamento e à criação de políticas sociais, ambientais e econômicas interligadas (Muller, 1992).

No Brasil, a informação ambiental constitui um instrumento essencial na busca de padrões mais sustentáveis, pois se trata de “uma questão estratégica, ante a importância ecológica e econômica das reservas de natureza existentes em nosso território” (Albagli, 1995, p. 8). Nesse contexto, entre os instrumentos da PNMA têm-se o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) previsto no inciso VII do artigo 9º da Lei nº 6.938/81. Segundo a Política de Informação do Ministério de Meio Ambiente (MMA), esse sistema é considerado como a plataforma conceitual baseada na integração e compartilhamento de informações entre os diversos sistemas existentes ou a construir no âmbito do SISNAMA (Lei n. 6.938/81), conforme Portaria nº 160 de 19 de maio de 2009.

Segundo o MMA,

O SINIMA, portanto, é o instrumento responsável pela organização, integração, compartilhamento e disponibilização das informações ambientais, de modo a disponibilizar informações ambientais no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) (Brasil, s.d., *online*).

Desse modo, o SINIMA trata-se de uma ferramenta instrumental para a aplicação da PNMA, pois possibilita a sistematização, o armazenamento e a divulgação de informações, documentos e dados ambientais. De acordo com a PNMA, cabe ao IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) como órgão central do SISNAMA, planejar e desenvolver o SINIMA. No entanto, devido ao grau de complexidade da integração de dados, desenvolvimento de sistemas de informações, construção de indicadores, além de fatores políticos e entre outros, ainda estão sendo realizados esforços para a implementação e divulgação dos dados ambientais no país.

### ***2.1.2 Política nacional de resíduos sólidos***

O rápido crescimento de forma desordenada das cidades brasileiras, associado ao crescimento populacional e ao consumo, em larga escala, de produtos industrializados e descartáveis, resultou em um aumento significativo na quantidade de resíduos sólidos tanto nas zonas urbanas quanto nas rurais (Brasil, 2019). Dessa forma, um dos principais desafios no país é a destinação e tratamento adequado dos variados tipos de resíduos gerados.

O principal marco no gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil foi a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo decreto nº 10.936/2022, a qual propõe as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que orientam as variadas entidades públicas e privadas na implementação da gestão integrada de resíduos sólidos no país (Brasil, 2010).

Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil realizado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2022 foram coletados cerca de 76,1 milhões de toneladas de RSU. Em relação a destinação final, aproximadamente 61% destes resíduos coletados foram encaminhados para aterros sanitários. No entanto, um total de 29,7 milhões de toneladas receberam destinação inadequada, ou seja, foram enviados para lixões ou aterros controlados, gerando impactos socioambientais imensuráveis (Abrelpe, 2022).

De acordo com Guerra e Holanda (2019), o manejo apropriado dos resíduos sólidos possui um papel fundamental para a promoção da qualidade de vida da população, uma vez que, quando não são devidamente acondicionados, coletados, transportados, tratados e dispostos de maneira adequada, podem causar a proliferação de vetores de doenças, ocasionando um grave problema de saúde pública. Dessa forma, as prefeituras enfrentam responsabilidades cada vez maiores relacionadas aos recursos naturais, em que todos os setores devem estar interligados e unificados no mesmo propósito, a implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos (Toretti, 2013).

Considerando o artigo 9º da PNRS, a gestão de resíduos domiciliares deve ser pensada desde a redução do desperdício da produção de alimentos, passando por um consumo mais sustentável, uma segregação dos resíduos na fonte e um tratamento que busque cada vez mais a reciclagem e recuperação de massa e energia dos resíduos, apenas indo para disposição final ambientalmente adequada os rejeitos. No entanto, o Brasil ainda direciona grande parte

dos seus resíduos, majoritariamente, a locais de disposição final no solo, seja ele adequado ou não, realizando o gerenciamento dos resíduos fundamentalmente por meio da coleta e sua disposição final, sem a devida separação e reaproveitamento dos mesmos (Brasil, 2019).

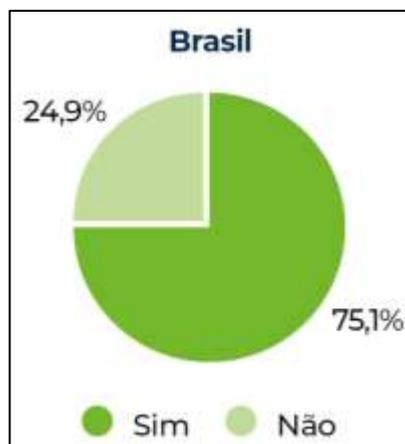
### 2.1.2.1 Coleta seletiva

A Coleta Seletiva é um dos instrumentos da PNRS, a qual consiste em um sistema de coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com sua constituição ou composição como papéis, plásticos, vidros, metais e entre outros, em diferentes fontes geradoras (empresas, escolas, domicílios, comércio e etc.). A implantação da coleta seletiva traz vários benefícios para a sociedade, principalmente no que diz respeito a melhoria da qualidade do meio ambiente e saúde da população (Vilhena, 2013). Dessa forma, com a segregação dos tipos de materiais é possível reciclar ou reutilizar estes resíduos nos processos de produção.

“A reutilização possui relevância econômica, ambiental e social já que impede investimentos periódicos de compra, reduz o descarte inadequado de RSU e permite a comercialização de um material que ainda possui valor agregado” (Santos, 2016, p. 26). Compreende-se de Mota (2003) que a reciclagem é importante porque diminui a poluição dos recursos naturais, melhora a limpeza das cidades e a qualidade de vida da população, prolonga a vida útil dos aterros sanitários, gera empregos e receita com a comercialização dos recicláveis.

No Brasil, em 2021, o número de municípios que apresentaram alguma iniciativa de coleta seletiva foi de 4.183, representando 75,1% do total de municípios do país, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil (%) em 2021



Fonte: ABRELPE (2022).

Esta quantidade é ligeiramente superior ao registrado em 2020. Todavia, muitos municípios as atividades de coleta seletiva não abrangem toda a região, podendo ser apenas iniciativas pontuais (Abrelpe, 2022).

#### 2.1.2.2 *Logística reversa*

Conforme a identificação de Novaes (2001, p. 35):

A Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Desse modo, a logística tem se posicionado como uma ferramenta para o gerenciamento empresarial pela sua contribuição na obtenção de vantagens econômicas, sem, contudo, desconsiderar os aspectos ambientais (Rogers; Tibben-Lembke, 1998). Nesse sentido, têm-se o conceito da Logística Reversa (LR), a qual consiste no fluxo reverso, ou seja, é o percurso que ocorre do ponto de consumo ao de origem. Lacerda (2002), diz que por trás do conceito de logística reversa está um conceito mais amplo que é o do "ciclo de utilidade". Do ponto de vista logístico, a trajetória de um produto não se encerra após sua entrega ao cliente. Itens podem tornar-se obsoletos, sofrer danos ou deixar de funcionar, exigindo que retornem ao local de origem para serem devidamente descartados, reparados ou reutilizados.

Desse modo, a LR busca o retorno de produtos, embalagens e materiais aos centros de produção ou ao descarte correto destes. Leite (2003, p. 16) define LR como:

[...] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Nesse sentido, a logística reversa apresenta uma nova compreensão do processo logístico, a estratégia operacional de retorno dos resíduos de pós-venda e no pós-consumo ao ambiente de negócios e/ou ao setor produtivo. Inicia-se as operações depois da entrega do produto ao cliente final e quando bem administrada contribui para a redução dos custos, retenção de clientes e a percepção da imagem da empresa (Guarnieri, 2011). Assim, permite o desenvolvimento econômico e social, caracterizado por ações destinadas a facilitar a coleta e a

devolução dos resíduos sólidos aos seus geradores, para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, visando a não geração de rejeitos.

### *2.1.2.3 Educação ambiental*

Diante da necessidade de promover uma educação refletida como um processo de formação humana que acontece na interação da teoria à prática, e que ao mesmo tempo utilize adequadamente os recursos ambientais, torna-se essencial buscar alternativas que visem uma educação contextualizada, que discuta preocupações com o presente e também considere as questões futuras, mantendo a conexão entre o local do global e vice-versa (Pitombeira *et al*, 2018). O conceito de Educação Ambiental (EA) só foi discutido em 1972, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, em que dentre os 26 princípios declarados, têm-se o 19 que diz:

É indispensável um esforço para a educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiado, para fundamentar as bases de uma opinião pública bem informada, e de uma conduta dos indivíduos, das empresas e das coletividades inspirada no sentido de sua responsabilidade sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda sua dimensão humana. É igualmente essencial que os meios de comunicação de massas evitem contribuir para a deterioração do meio ambiente humano e, ao contrário, difundam informação de caráter educativo sobre a necessidade de protegê-lo e melhorá-lo, a fim de que o homem possa desenvolver-se em todos os aspectos (ONU, 1972, p. 5).

Nesse sentido, a EA possibilita uma forma de moldar o tipo de indivíduo que queremos formar e os futuros cenários que desejamos construir para a humanidade, promovendo o desenvolvimento de uma nova mentalidade ambiental (Santos, 1997). O desenvolvimento sustentável depende do compromisso político e da participação social, visto que envolve o uso consciente e apropriado dos recursos naturais, reconhecendo que eles são esgotáveis (Mininni-Medina, 1997).

A Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (Brasil, 1999). Segundo esta lei, a educação ambiental compreende “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de

vida e sua sustentabilidade" (Brasil, 1999, *online*). Sabe-se que apenas uma pequena parcela da população se preocupa com a preservação dos recursos naturais e busca mudanças para a contribuir com o desenvolvimento sustentável.

Ainda segundo a PNEA, a educação ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal, sendo um componente essencial e permanente da educação nacional (Brasil, 1999). Entende-se que os meios de comunicação de massa, pode colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente tendo em vista a facilidade de propagação. Machado *et al.* (2006, p. 164) diz que “é preciso que uma parcela da população que desconhece as possíveis consequências do desequilíbrio ecológico seja contagiada por uma nova cultura relacionada ao papel de cada indivíduo na sociedade”.

#### 2.1.2.4 Sistema nacional de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) define resíduos sólidos como aqueles resíduos nos estados sólido e/ou semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Considera-se também, todos provenientes de sistemas de tratamento de água, de equipamentos e de instalações de controle de poluição, além de certos líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos, nos corpos de água, ou que exijam tratamentos específicos.

A PNRS define resíduos sólidos como:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010, *online*).

Nesse contexto, sabe-se que a geração de resíduos se caracteriza como um dos principais problemas ambientais no Brasil, principalmente devido à ausência de uma gestão integrada dos resíduos sólidos, seja no setor público ou privado, apesar da existência políticas públicas que dispõe das diretrizes para o gerenciamento adequado destes. Desse modo, com o intuito de cumprir a legislação, minimizar custos de produção e aperfeiçoar a imagem perante

a sociedade, tanto interna quanto externa, as empresas começaram a implantar estratégias para eliminar ou reduzir a geração de resíduos (Tocchetto *et al*, 2003).

Nesse sentido, a disponibilização de informações a respeito da geração e destinação adequada dos resíduos torna-se cada vez mais essencial para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, para tomada de decisão e elaboração de estratégias. Assim, caracterizado como um dos instrumentos da PNRS, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) visa a divulgação de dados disponibilizados pelos governos municipais, estaduais e operadores privados (MMA, 2023).

## 2.2 Sustentabilidade

Vários estudiosos consideram que o termo “sustentável” foi originado por Hans von Carlowitz, com a publicação da obra com título “*Sylvicultura Oeconomica oder Anweisung zur wilden Baumzucht*”, para o português, *Silvicultura Oeconomica ou Instruções para Cultivo de Árvores Silvestres*, em 1713. De acordo com Feil e Schreiber (2017, p. 670), o livro

“(…) Centra-se na escassez da madeira, demonstrando alternativas de consumo eficiente, reaproveitamento de energia, reflorestamento e substituição da madeira pelo fóssil, para a busca do equilíbrio entre o corte e a renovação da madeira, com vistas à sua utilização contínua e perpétua.”

No entanto, somente em 1972 durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMA), sediada em Estocolmo, foi discutido internacionalmente sobre sustentabilidade, em que seria possível alcançar o desenvolvimento econômico sem prejudicar o meio ambiente, de forma a suprir as necessidades humanas e garantir a preservação dos recursos naturais sem comprometer as gerações futuras (Feil; Schreiber, 2017). A partir disso, a ONU realizou outras conferências e estabeleceu entidades, buscando a mobilização e compromisso dos países para o desenvolvimento sustentável.

Em 2015, ocorreu a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável, em os países integrantes da ONU definiram 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para serem alcançados até 2030 como parte de uma nova agenda de desenvolvimento sustentável, os quais são apresentados na Figura 2 (ONU, 2020):

Figura 2 – 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU



Fonte: Nações Unidas Brasil (2024)

- a) objetivo 1: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
- b) objetivo 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;
- c) objetivo 3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades;
- d) objetivo 4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos;
- e) objetivo 5: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;
- f) objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos;
- g) objetivo 7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos;

- h) objetivo 8: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos;
- i) objetivo 9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
- j) objetivo 10: Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;
- k) objetivo 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;
- l) objetivo 12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis;
- m) objetivo 13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos;
- n) objetivo 14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
- o) 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) objetivo 16: 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;
- q) objetivo 17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Apesar de assumir o compromisso para atingir as metas previstas até 2030, diversos países ainda não possuem ações concretas para mitigação dos impactos ambientais. De acordo com as Nações Unidas, é essencial que sejam divulgadas as atividades praticadas em prol do alcance dos ODS, mas para isso, é necessário que as organizações mundiais realizem o monitoramento dessas metas por meio de indicadores padronizados, com dados estatísticos a fim de possibilitar a construção de relatórios eficazes (*United Nations*, 2019).

### **2.2.1 Gestão ambiental**

De acordo com Pacheco (2014), diante dos impactos consequentes das atividades ligadas a ocupação de terras, exploração e consumo de recursos naturais de forma desenfreada, nota-se uma crescente mobilização a respeito do desenvolvimento sustentável. Ainda, segundo o autor, isto se manifesta por meio da formalização de ações de gerenciamento e planejamento ambiental, como também a implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), por diversas organizações.

Nesse sentido, “a necessidade e o processo de desenvolvimento da gestão ambiental surgem como um mecanismo para buscar a sustentabilidade dos ecossistemas antrópicos, tornando-se possível a harmonização de suas interações com os ecossistemas naturais e tendo como escopo principal lidar com situações extremamente complexas de realidades problemáticas cujas condições de consumo dos bens ambientais necessitam ser melhoradas e terem esses bens otimizados” (Seiffert, 2009).

Assim, a forma de gestão é estabelecida segundo as especificidades de cada entidade, pois as instituições possuem estratégias específicas de acordo com os objetivos das mesmas. Desse modo, segundo Alberton *et al.* (2004), a gestão ambiental está ligada à compreensão do meio ambiente e ao desenvolvimento da organização por meio de políticas voltadas para a utilização dos recursos naturais de forma sustentável. Dessa forma, para a implementação de ações voltadas para a utilização e otimização das atividades organizacionais é necessário realizar um planejamento de forma a identificar, registrar e orientar as práticas visando a minimização dos impactos ambientais.

### **2.2.2 ESG (Environmental, Social and Governance)**

Desde o início das discussões sobre os impactos ambientais oriundos das atividades industriais, organizações, entidades públicas e privadas discutiam formas de avaliar e mitigar os prejuízos gerados ao meio ambiente. Nesse sentido, a partir dos anos de 1990, surgiram iniciativas corporativas para que as empresas adotassem práticas responsáveis e publicassem suas ações, como por exemplo, o Pacto Global das Nações Unidas. Posteriormente, surgiu o conceito de Investimento Socialmente Responsável (SRI), do inglês *Social Responsibility Investment*), o qual busca incentivar os investidores a pensarem nos impactos socioambientais de seus investimentos, não mais apenas no retorno financeiro destas (Bezerra Júnior, 2023).

Nesse contexto, em 2004, o termo ESG ganhou força a partir da publicação do documento intitulado “*Who Cares Wins*”, em tradução, “Quem se Importa Vence”, do Banco Mundial em parceria com a ONU. O relatório foi oriundo da provocação do secretário-geral da ONU, Kofi Annan, feita aos principais bancos mundiais para estabelecerem princípios para orientar os investimentos responsáveis, os quais incorporaram as questões ESG (*Environmental, Social and Governance*) (Li *et al.*, 2021).

As ações ESG podem ser evidenciadas por meio de relatórios, certificações e selos na área, cita-se os modelos: *GRI Standards*, da *Global Reporting Initiative*; *SASB (Sustainability Accounting Standards Board)*; Sistema B e ABNT PR 2030. A importância dos relatórios ESG é fundamentada em três pilares: a teoria institucional, que aponta como as empresas respondem às práticas ESG em virtude de pressões institucionais; a responsabilidade, que apresenta a obrigação das organizações perante seus *stakeholders*; e a gestão das partes interessadas, que diz respeito à inter-relação entre os relatórios ESG, desempenho financeiro, retornos e sua relevância para os *stakeholders* (Weber, 2014).

### 3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho proposto, foi utilizado como estudo o Sistema Municipal de Informações Ambientais (SIMA) a ser desenvolvido para a Secretaria de Meio Ambiente do município de Russas. Desse modo, foram estabelecidas 6 etapas para a elaboração do SIMA, as quais são apresentadas na Figura 3.

Figura 3 – Etapas do trabalho



Fonte: Autor (2024)

Para a elaboração do SIMA, inicialmente foi preciso realizar a definição de requisitos (Etapa 1), por meio de pesquisas e análise de trabalhos semelhantes para fundamentação teórica do assunto. Dessa forma, foram seguidos os demais passos para o desenvolvimento do sistema, o qual se deu por meio do tratamento dos dados a serem divulgados (Etapa 2), em que estes foram verificados, coletados e analisados. Em seguida, com base nos estudos realizados, evidenciação das necessidades e avaliação das ferramentas existentes para divulgação das informações, se fez necessário a escolha dos *softwares* a serem utilizados (Etapa 3), com isso, foi possível desenvolver o sistema para divulgação das informações existentes (Etapa 4).

Por conseguinte, foi realizado testes e manutenções no sistema, a fim de obter melhores visualizações e adequação de acordo com os objetivos propostos (Etapa 5). Desse modo, com o SIMA desenvolvido e publicado, foi aplicado uma avaliação para o sistema, através de um questionário eletrônico (Etapa 6). Nos tópicos a seguir são dissertados os passos adotados para a elaboração do SIMA.

### 3.1 Etapa 1 – Definição de requisitos

Nesta etapa foram realizadas pesquisas de trabalhos referentes a elaboração de sistemas de informações ambientais, com o intuito de construir a base teórica sobre o assunto. Para isto, foram utilizadas as plataformas *Scielo*, *Science Direct*, CAPES, Repositório UFC e *Google Scholar*, em que para as buscas foram utilizados os termos “sistemas de informações ambientais”, “*environmental information system*” e “informações ambientais”, os quais estivessem presentes no título, resumo ou palavras-chaves.

Com isto, foi realizado a leitura dos resumos e catalogado os trabalhos de acordo com três conjuntos: relevante, pode ser relevante e pouco relevante, tendo em vista que o número de artigos encontrados com os termos utilizados na busca foi amplo. Desse modo, foi contabilizado os trabalhos encontrados e realizado a leitura aprofundada para identificar aqueles que tinham maior relevância para o presente estudo. A Tabela 1 ilustra os resultados obtidos com a pesquisa bibliográfica.

Tabela 1 - Resultados da pesquisa bibliográfica

Plataforma \ Categoria	Relevante	Pode ser relevante	Pouco relevante	Total
<i>Scielo</i>	8	1	2	11
<i>Science Direct</i>	13	6	4	23
CAPES	20	2	1	23
Repositório UFC	15	5	3	23
Google Scholar	13	4	2	19
Somatório	69	18	12	99

Fonte: Autor (2024)

Observou-se que a quantidade de artigos que possuíam alguma relevância para a elaboração deste trabalho foi vasto, no entanto, apenas alguns artigos tratavam de fato com a elaboração de um SIA, pois em sua maioria abordavam sobre a importância e fatores

circunstanciais da divulgação de informações ambientais, ainda, os trabalhos que desenvolviam um SIA, eram focados na divulgação de informações específicas, tais como, identificação de áreas de preservação, divulgação da qualidade do ar e de recursos hídricos. Na Tabela 2, são apresentados os artigos que contribuíram de forma mais significativa e foram referência para a construção do SIA proposto nesse trabalho.

Tabela 2 - Referências utilizadas no trabalho

Artigos	Pesquisa
CARIBÉ, R. de C. do V. Subsídios para um sistema de informação ambiental no Brasil. <i>Ciência Da Informação</i> , v. 21, 1992.	Identifica as diretrizes que podem nortear o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (Sinima).
CIFRIAN, Eva; ANDRES, Ana; VIGURI, Javier R. <i>Developing a regional environmental information system based on macro-level waste indicators. Ecological Indicators</i> , v. 53, 2015.	Desenvolvimento de um sistema de informação ambiental com base em indicadores de resíduos para auxílio na tomada de decisão.
MÚRCIA, Fernando Dal-Ri; ROVER, Suliani Rover; MURCIA, Flávia Cruz de Souza; BORBA, José Alonso. Aspectos metodológicos da pesquisa acerca da divulgação de informações ambientais: proposta de uma estrutura para análise do <i>disclosure</i> ambiental das empresas brasileiras. <i>Revista de Gestão Social e Ambiental</i> , v. 2, p.88-104, 2008.	Apresenta uma estrutura conceitual para análise das informações de caráter ambiental divulgadas pelas empresas.
NASCIMENTO, Ubiratan Zakaib do. <i>SisFERGEO – Sistema de Informações Ambientais de Fernandópolis. Tese (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Brasil. São Paulo</i> , p. 53, 2020.	Desenvolvimento de um Sistema de Informações Ambientais a partir de dados georreferenciados.
BACHMANN, R. K. B.; CARNEIRO, L. M.; ESPEJO, M. M. S. B. Evidenciação de informações ambientais: proposta de um indicador a partir da percepção de especialistas. <i>Revista de Contabilidade e Organizações</i> , [S. l.], v. 7, n. 17, p. 33-44, 2013.	Elenca os atributos mais importantes de evidenciação de informações ambientais, através da opinião de especialistas na área de contabilidade ambiental/sustentabilidade, para elaboração de um Indicador de Disclosure Ambiental – IDA.
AGUDELO, Libia Patricia Peralta. <i>Premissas para o design conceitual de um sistema de informação ambiental (SIA) a partir da abordagem teórica de Wenger. Desenvolvimento e meio ambiente</i> , 2004.	Como conceber um SIA que estimule práticas que possam resultar num maior grau de consciência ambiental através de um design conceitual considerando a abordagem de Wenger.

Fonte: Autor (2024)

Em síntese, buscou-se reunir trabalhos que auxiliassem na estruturação do SIA de forma a considerar o público-alvo, usabilidade, dados a serem coletados e demonstração de resultados. Segundo Agudelo (2004), de acordo com os princípios de Wenger, têm-se os seguintes segmentos da sociedade que venham a participar ativamente da formação organizacional do SIA:

- Somente por profissionais da área ambiental (de organizações governamentais e não-governamentais);
- Entre profissionais da área ambiental e profissionais de outras áreas (pesquisadores da área de humanas, designers, analistas de sistemas, desenvolvedores de software, comerciantes, empresários e industriais);
- Entre profissionais da área ambiental e o governo (instituições públicas ou privadas interessadas em administração ambiental);
- Entre profissionais da área ambiental e cidadãos em geral (instituições públicas ou privadas interessadas em educação ambiental);
- Por outras configurações mais que possam surgir dessas combinações.

Dessa forma, questionou-se: como as informações devem ser apresentadas considerando esses segmentos da sociedade, tendo em vista a compreensão mútua dos dados informados? Este é um dos principais desafios no desenvolvimento de plataformas de informação, visto a variabilidade do público-alvo e a usabilidade. Assim, é necessário compreender melhor os usuários e as necessidades dos mesmos ao buscar as informações fornecidas pelo sistema.

Com a evidenciação dos segmentos da sociedade apresentados anteriormente, foi possível atribuir as limitações de como as informações poderiam ser estruturadas, tendo em vista que deveriam ser facilmente compreendidas por um cidadão comum, como também sanar as necessidades de especialistas da área. Por conseguinte, foi primordial elencar quais dados seriam disponibilizados, a fim de atender as premissas legislativas e os objetivos da organização ao publicar as informações ambientais produzidas. Com isso, na Tabela 3 cita-se os autores e as sugestões de quais dados podem ser evidenciados em um SIA.

Tabela 3 – Informações a serem evidenciadas no SIA

Autores		
CARIBÉ (1992)	MÚRCIA <i>et. al.</i> (2008)	BACHMANN <i>et. al.</i> (2013)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de dados sobre produtos, técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para o meio ambiente;</li> <li>• Base de dados de licenciamento de atividades poluidoras;</li> <li>• Base de dados de substâncias tóxicas</li> <li>• Base de dados do cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental;</li> <li>• Base de dados de qualidade de água;</li> <li>• Base de dados de qualidade do ar;</li> <li>• Base de dados inventário dos recursos naturais e seu monitoramento;</li> <li>• Base de dados sobre unidades de conservação;</li> <li>• Base de dados de informação técnico-científica e de legislação ambiental;</li> <li>• Base de dados de eventos na área de meio ambiente;</li> <li>• Base de dados sobre especialistas e pesquisadores;</li> <li>• Base de dados sobre pesquisas em andamento;</li> <li>• Base de dados sobre projetos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas Ambientais;</li> <li>• Sistemas de Gerenciamento Ambiental;</li> <li>• Impactos dos Produtos e Processos no Meio Ambiente;</li> <li>• Energia;</li> <li>• Informações Financeiras Ambientais;</li> <li>• Educação, Treinamento e Pesquisa Ambiental;</li> <li>• Outras Informações Ambientais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos ambientais dos produtos e processos (poluição atmosférica, das águas, sonora, visual);</li> <li>• Informações sobre resíduos e desperdícios;</li> <li>• Estabelecimento de metas e objetivos ambientais;</li> <li>• Programa de gestão ambiental (longo prazo);</li> <li>• Declaração das políticas empresariais ambientais;</li> <li>• Uso eficiente / Reutilização da água;</li> <li>• Auditoria ambiental</li> <li>• Práticas contábeis de itens ambientais;</li> <li>• Reserva para proteção ambiental;</li> <li>• Custos e/ou despesas ambientais.</li> </ul>

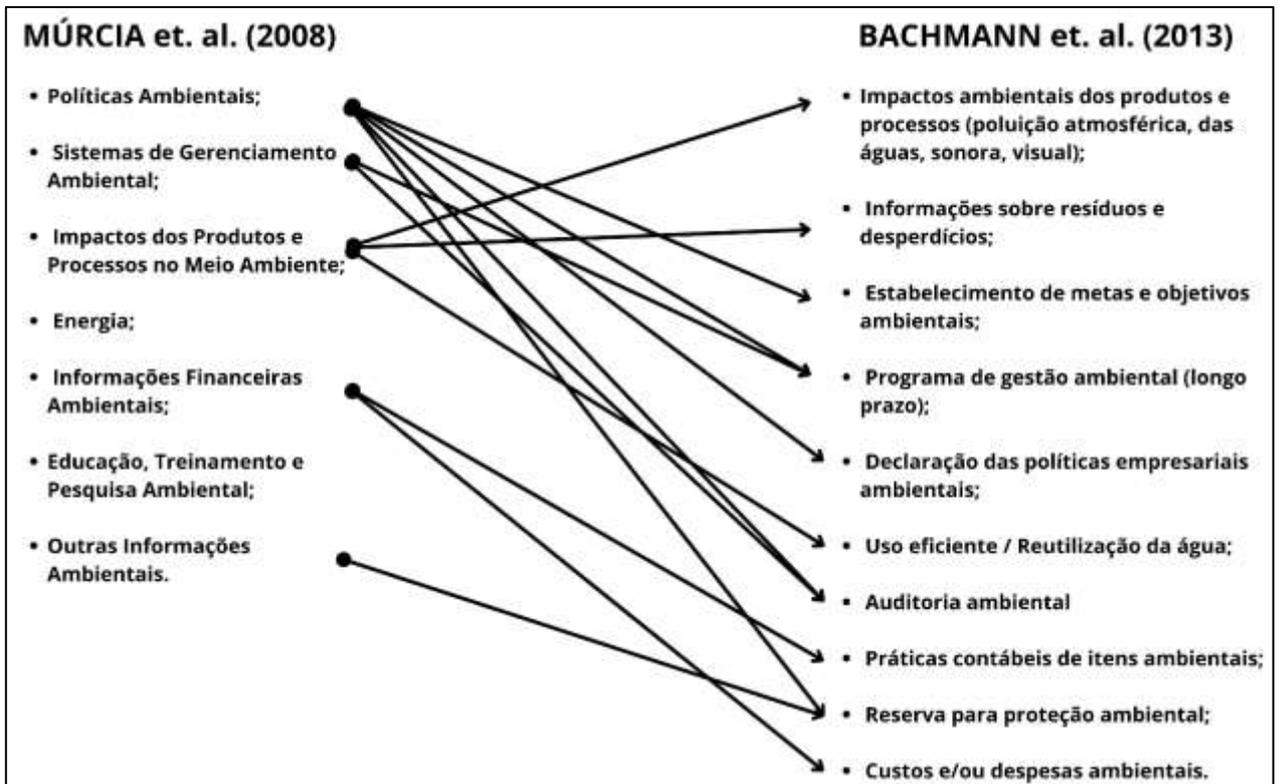
Fonte: Autor (2024)

A pesquisa de Caribé (1992), é focada no desenvolvimento do SINIMA, ou seja, dados que o órgão público pode fornecer na plataforma a fim de atender as necessidades

informacionais pertinentes da área ambiental. Já os autores Múrcia *et. al.* (2008) e Bachmann *et. al.* (2013), pontuam as principais informações que podem ser fornecidas pelas empresas para mostrarem transparência quanto aos impactos ambientais e as ações de minimização, como também as contribuições para a preservação do meio ambiente.

A Figura 4 evidencia as ligações entre as propostas dos autores Múrcia *et. al.* (2008) e Bachmann *et. al.* (2013).

Figura 4 – Ligações entre as propostas de Múrcia *et. al.* (2008) e Bachmann *et. al.* (2013)



Fonte: Autor (2024)

Observa-se que, a proposta de Múrcia *et. al.* (2008) é completa e sintetizada, a qual pode constituir uma estruturação conceitual mais significativa na divulgação de dados ambientais na esfera privada. No entanto, a administração pública pode utilizar-se dessa sistematização para divulgação das informações, adaptando-se os dados a serem publicados e mesclar as propostas de Caribé (1992). Dessa maneira, na Figura 5, é apresentada a sugestão da estruturação das informações para o setor público e privado com base na pesquisa realizada.

Figura 5 – Estruturação das informações ambientais

<b>PRIVADA</b>	<b>PÚBLICO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Políticas Ambientais;</li> <li>▪ Sistemas de Gerenciamento Ambiental;</li> <li>▪ Impactos dos Produtos e Processos no Meio Ambiente;</li> <li>▪ Energia;</li> <li>▪ Informações Financeiras Ambientais;</li> <li>▪ Educação, Treinamento e Pesquisa Ambiental;</li> <li>▪ Outras Informações Ambientais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Políticas Ambientais Vigentes;</li> <li>▪ Sistemas de Gerenciamento Ambiental;</li> <li>▪ Base de dados sobre produtos, técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para o meio ambiente;</li> <li>▪ Base de dados de licenciamento de atividades poluidoras;</li> <li>▪ Base de dados sobre unidades de conservação;</li> <li>▪ Base de dados de eventos na área de meio ambiente;</li> <li>▪ Base de dados sobre especialistas e pesquisadores;</li> <li>▪ Base de dados sobre projetos</li> <li>▪ Informações Financeiras Ambientais;</li> <li>▪ Educação, Treinamento e Pesquisa Ambiental;</li> <li>▪ Outras Informações Ambientais.</li> </ul>

Fonte: Autor (2024)

É possível verificar que as informações sobre a qualidade da água e do ar foram desconsideradas, pois estas informações são de alta complexibilidade devido aos recursos para a realização das medições, além de demais fatores. Apesar de serem informações inerentes a qualidade do meio ambiente e da vida, ainda não há ações concretas que demonstrem ser prioridade da gestão ambiental de um país cada vez mais industrializado e urbanizado.

No entanto, algumas dessas informações podem ser encontradas por sistemas existentes. A respeito da qualidade da água, os dados podem ser acessados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), já em relação a qualidade do ar, pelos relatórios anuais da Organização Mundial de Saúde (OMS) a nível mundial, como também, acessar os dados pela Plataforma da Qualidade do Ar do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) a nível nacional.

### 3.2 Etapa 2 – Tratamento de dados

Com base na estruturação dos dados que podem ser publicados tanto por entidades públicas/privadas sugerida anteriormente na Figura 5, se fez necessário a avaliação do tipo de informações que são geradas pela organização. A Figura 6 apresenta as etapas seguidas para o tratamento dos dados a serem divulgados.

Figura 6 – Etapas de tratamento dos dados



Fonte: Autor (2024)

Dessa maneira, com base na estruturação sugerida para publicação das informações, foi possível listar quais destas a organização desenvolve através do preenchimento de uma ficha de avaliação dos dados disponíveis elaborada especialmente para o desenvolvimento do estudo proposto (Apêndice B e C). Como a SEMA trata-se de um órgão público, foi realizado a aplicação da ficha de avaliação para o setor público (Apêndice B). Nesta, foi possível pontuar quais informações são produzidas pela entidade e identificar se estes dados são qualitativos ou quantitativos (Apêndice D), pois isto implicava diretamente em como esses dados podem ser coletados, armazenados e publicados.

A partir do levantamento dos dados gerados pela SEMA, se fez necessário identificar quem acompanhava e registrava essas informações e como estas eram feitas. Desse modo, viu-se que a SEMA produzia apenas relatórios gerados no *Word* para a integralização das ações realizadas anualmente e demais registros impressos. Dessa forma, foi necessário traçar maneiras de compilar todas as informações eletronicamente, a fim de possibilitar o fácil

acesso e coleta desses dados. Desse modo, todas as informações registradas pela SEMA foram transpostas para planilhas eletrônicas a fim de facilitar a coleta, armazenamento, sintetização e publicação destas. Assim, foi possível padronizar a coleta de dados de acordo com as necessidades específicas de cada informação a ser publicada.

### 3.3 Etapa 3 – Escolha da ferramenta

Dessa maneira, conforme os objetivos e dados disponíveis para divulgação das informações ambientais, foi realizado a avaliação de quais ferramentas/*softwares* poderiam ser utilizados para o processamento e publicação destes. Atualmente, com a expansão da *internet* é possível desenvolver informações e publicá-las de diversas formas, em que se têm uma grande variabilidade de sistemas *Web* e *softwares* disponíveis para estas funcionalidades.

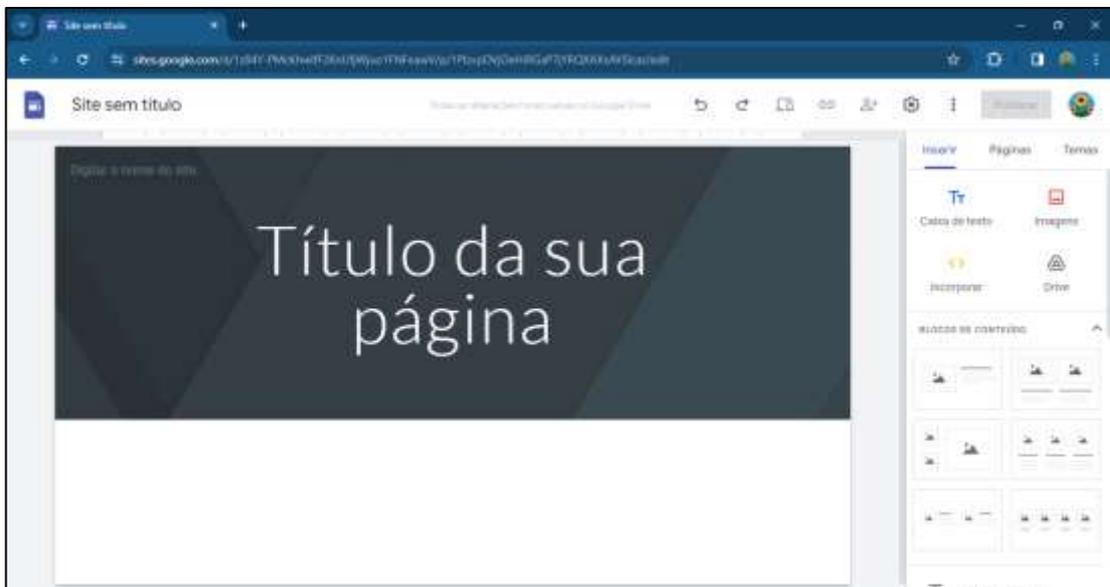
Em relação a sintetização dos dados quantitativos gerados pela SEMA, dispostos nas planilhas eletrônicas, optou-se pela utilização do *Power BI*, pois este possibilita a geração de relatórios de diversas formas a partir de planilhas e a publicação dos dados na *Web* de forma gratuita. Os dados sintetizados no *Power BI* são as informações relacionadas com os projetos: Recicla Russas e Logística Reversa (quantidade de materiais coletados e registro das vendas) e o Castrapet (relação das castrações realizadas).

Além do *Power BI*, outras ferramentas foram utilizadas para divulgação de demais informações, as quais são: Áreas de Preservação Permanente (APP's) em zona urbana, pontos de coleta seletiva e publicação de licenças ambientais. Referente as APP's e ecopontos, foi utilizado o *Google Maps* para a demarcação das áreas e identificação dos ecopontos de coleta de materiais recicláveis e resíduos perigosos. Para a publicação das licenças expedidas e consultores cadastrados pela SEMA, foram utilizados o *Google Sheets* e para armazenamento dos documentos comprobatórios, o *Google Drive*.

Sabe-se que o desenvolvimento de *site* para divulgação de produtos ou serviços é uma das estratégias para as organizações se consolidarem no mundo *online*. Nesse sentido, optou-se pela construção de um *site* focado na integralização das informações ambientais para a SEMA, já que a mesma não possui *site* próprio. No entanto, a criação de um *site* pode envolver programação e codificação com tecnologias como HTML, CSS, *JavaScript*, PHP e outras, além de necessitar de outros conhecimentos técnicos.

Desse modo, foi realizado uma breve pesquisa para identificar qual plataforma poderia ser utilizada para desenvolver o SIMA, visto as limitações do órgão. Dessa forma, foram encontradas as plataformas mais utilizadas para desenvolvimento de *web sites*, as quais são: *Hostinger*, *Wix*, *Shopify*, *WordPress*, *Squarespace* e *Google Sites*. De acordo com as necessidades e limitações, viu-se que o *Google Sites* possuía o melhor perfil para o desenvolvimento do SIMA, tendo em vista que é gratuito, não necessita de conhecimento em programação, possibilita a integração de outras plataformas e demais serviços do *Google*, além de ser simples e intuitivo de ser utilizado. Na Figura 7, é apresentado a tela inicial da plataforma ao optar por criar um *site*.

Figura 7 – Tela inicial *Google Sites*



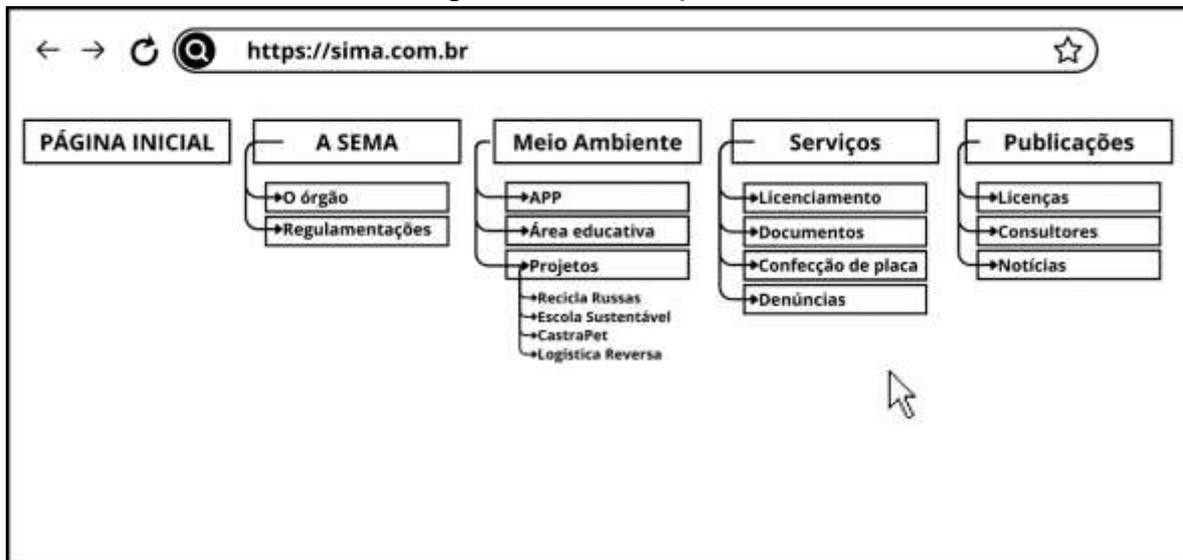
Fonte: Autor (2024)

A própria plataforma oferece um tour pelas ferramentas disponíveis para o desenvolvimento do *site*, além disso, disponibiliza modelos de *sites* pré-definidos, caso o usuário não queira construir o *site* do zero. Já em relação a personalização, como a elaboração do logotipo e figuras, utilizou-se a plataforma *Canva*, *software* de *design* gráfico. Ademais, para a avaliação do SIMA foi utilizado o *Google Analytics*, uma aplicação do *Google Sites* que possibilita o acompanhamento dos *insights* do site desenvolvido, como também, foi utilizada o *Google Forms* para aplicação de questionário sobre o SIMA.

### 3.4 Etapa 4 – Criação da plataforma

Diante da necessidade da criação do *site* para a integralização das informações geradas pelo órgão, foi preciso idealizar como dividir as informações no sistema. Assim, tendo em vista as informações disponíveis para divulgação, foi idealizado a seguinte estruturação para o SIMA apresentada na Figura 8.

Figura 8 – Estruturação do SIMA



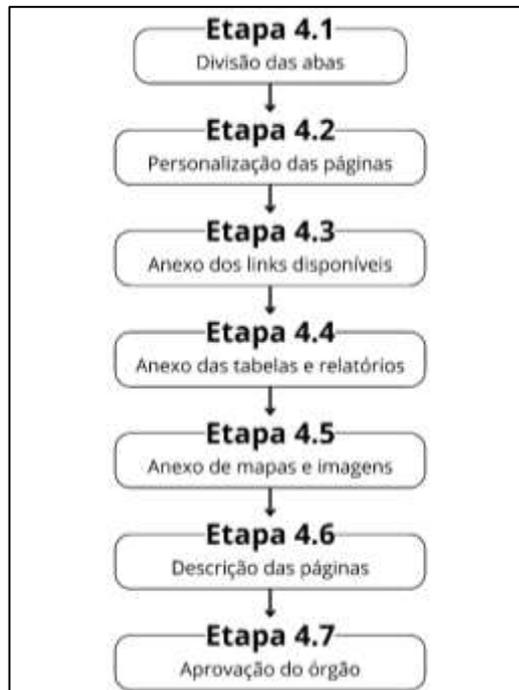
Fonte: Autor (2024)

Na aba “Página inicial”, será exposto a capa do sistema e a explicação sobre o SIMA, em “A SEMA” serão disponibilizadas informações sobre o órgão e as regulamentações disponíveis a nível nacional e municipal, a fim de informar aos usuários as legislações ambientais vigentes. Na página, “Serviços”, serão apresentados os serviços que a SEMA disponibiliza, a fim de informar as ações do órgão, já em “Meio Ambiente”, serão dispostos dados de cunho ambiental, como o mapa com as APP’s e os projetos realizados pelo órgão. Por fim, em “Publicações”, serão divulgadas as licenças emitidas pela SEMA, como também será publicado os consultores ambientais e demais notícias do órgão.

Após a concretização dos dados e escolha das ferramentas a serem utilizadas para a divulgação das informações, têm-se a etapa de criação, em que as informações coletadas são de fato preparadas para a publicação. Nessa etapa é importante levar em consideração o público-alvo, se as informações a serem publicadas são fáceis de interpretar do modo proposto, pois o

*design* se configura como uma peça chave para a interpretação do usuário. Desse modo, a Figura 9 mostra os passos realizados para a criação da plataforma.

Figura 9 – Etapas de criação do SIMA



Fonte: Autor (2024)

Inicialmente, foi realizado a criação das abas, seguindo a estruturação proposta para o SIMA, assim, foi realizado a personalização de cada página, como a elaboração do logotipo, definição de cores, fontes e layout. Por conseguinte, foi realizado o anexo dos links disponíveis para as páginas necessárias, tais como, legislações, mapas, rodapé e entre outras. Em seguida, foram inseridas as tabelas (licenciamento ambiental) e relatórios (Castrapet, logística reversa e Recicla Russas). Posteriormente, foram anexadas as imagens e mapas para as demais páginas, como também, feito a descrição dos conteúdos para cada aba.

Dessa forma, com a plataforma desenvolvida, foi realizado a apresentação para a gestão, de modo a mostrar transparência quanto as informações sobre a SEMA. Neste momento, foram pontuadas algumas possíveis melhorias, como modificações no logotipo e cores utilizadas. Assim, com as sugestões aplicadas, o SIMA foi apresentado novamente e obteve sua aprovação para publicação.

### 3.5 Etapa 5 – Testes e manutenção

A partir da aprovação para publicação do SIMA, foi realizado o teste em todos os botões e links para verificação se os endereços estavam direcionando para a página adequada. Com isso, verificou-se que todos os botões estavam corretamente linkados, como também, os mapas, tabelas e relatórios indexados no *site*. Sabe-se que a coleta de dados é um processo contínuo, e com o avanço da tecnologia é possível buscar melhorias nos processos organizacionais, além da ampliação das ações sustentáveis que podem ser desenvolvidas ao longo do tempo.

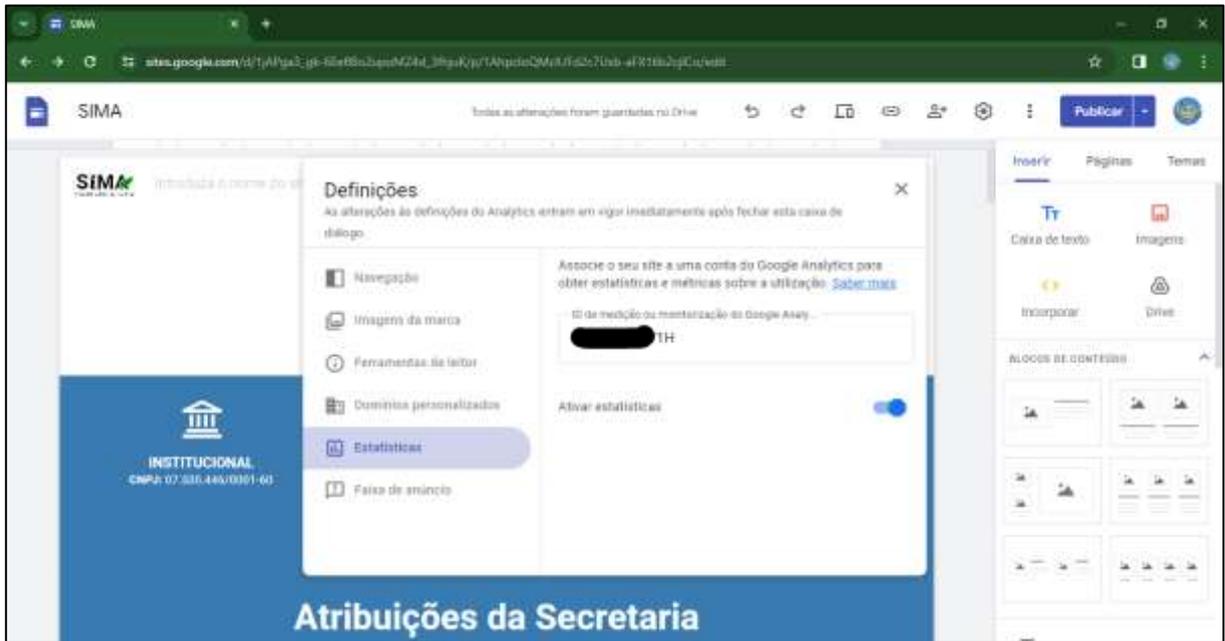
Dessa forma, o SIMA deve passar por alterações periodicamente, a medida em que seja necessário o seu aperfeiçoamento. A equipe responsável pela atualização das informações foi orientada a realizar as modificações de acordo com a coleta dos dados, o qual pode ser realizado de forma mensal, trimestral ou anual. Os dados relativos ao Castrapet serão atualizados mensalmente, já sobre a Logística Reversa e Recicla Russas, deve ser atualizado trimestralmente. Em relação aos demais dados, foi orientado a alteração de acordo com a geração de novas informações. Além disso, se fez necessário a formação com os profissionais da SEMA sobre a plataforma, a fim de instruir a respeito da atualização das informações.

### 3.6 Etapa 6 – Avaliação do usuário

Geralmente os *softwares Web* permitem obter *insights* do *site*, como número de acessos, descrição do público, tempo de navegação em determinada página, entre outras informações que podem ser úteis para avaliar o comportamento do indivíduo ao acessar o sistema. Além disso, outras táticas para avaliar a opinião do usuário são válidas e podem vir a ser mais efetivas, como utilização de formulários, avaliação por meio de estrelas ou comentários, como utilizado para avaliar produtos e aplicativos.

Para avaliação do SIMA, foi realizado a ativação do *Google Analytics*, uma aplicação do *Google Sites* que possibilita o acompanhamento dos *insights* do *site* desenvolvido, em que através de um código de identificação é possível coletar dados e realizar análises com base no acesso dos usuários no sistema. Para isso, foi ativado as estatísticas do *site* e inserido o código gerado no *Google Analytics*, como mostra a Figura 10.

Figura 10 – Ativação das estatísticas do site



Fonte: Autor (2024)

Desse modo, é possível obter informações de quais dados são mais buscados pelos utilizadores dentro do período desejado, assim, obter resumos dos acessos no sistema. Além disso, para uma melhor avaliação da usabilidade da ferramenta, foi realizado a aplicação de um questionário eletrônico com 6 perguntas (Apêndice A) o qual foi compartilhado via redes sociais (*WhatsApp* e *Instagram*). O formulário foi dividido basicamente em dois grupos de perguntas, 3 questões referentes ao perfil do usuário e as demais a respeito do SIMA.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O SIMA elaborado constitui um dos instrumentos da Política Municipal de Meio Ambiente (PMMA) de Russas, o qual tem por objetivo realizar a divulgação das informações ambientais para a coletividade e prestar informações aos Estados e à União para a formação e atualização dos Sistemas Estadual e Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (Russas, 2019). A seguir, têm-se os resultados obtidos com a metodologia da pesquisa.

### 4.1 Dados disponíveis pela SEMA

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos com a aplicação da ficha de informações ambientais na Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA (Apêndice D) com base na estruturação dos dados sugerida neste trabalho.

Tabela 4 – Dados obtidos com aplicação de ficha de informações ambientais

Perguntas	Respostas	Classificação
1. Possui políticas ambientais vigentes?	Sim	Qualitativa
2. Possui Sistemas de Gerenciamento Ambiental?	Sim	Qualitativa
3. Possui base de dados sobre produtos, técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para o meio ambiente?	Não	-
4. Possui base de dados de licenciamento de atividades poluidoras?	Sim	Qualitativa
5. Possui base de dados sobre unidades de conservação?	Sim	Qualitativa
6. Possui base de dados de eventos na área de meio ambiente?	Sim	Qualitativa
7. Possui base de dados sobre especialistas e pesquisadores?	Sim	Qualitativa
8. Possui base de dados sobre projetos	Sim	Qualitativa/Quantitativa
9. Possui informações Financeiras Ambientais	Não	-
10. Promove ações voltadas para a educação, treinamento e pesquisa ambiental?	Sim	Qualitativa
11. Outras informações ambientais não citadas anteriormente:	-	-

Fonte: Autor (2024)

De acordo com a ficha aplicada, pode ser observado que a maioria dos dados gerados pela SEMA são de teor quali-quantitativo, em que são necessários dissertar essas informações para divulgação. Em relação as políticas ambientais vigentes (1ª pergunta), têm-se as normas federais, estaduais e as locais, as quais estão disponíveis no site da prefeitura de

Russas. Em relação a 2ª pergunta, como órgão responsável pela garantia do equilíbrio do meio ambiente na região, a SEMA dispõe de gestão ambiental interna efetiva, possui premiações pelos projetos realizados e certificações, como Selo Município Verde e premiação TCE Sustentável, pelo projeto Castrapet.

A SEMA não possui dados a respeito de produtos que comportem riscos para o meio ambiente (3ª pergunta). Já em relação a 4ª pergunta, atualmente a SEMA realiza o licenciamento ambiental para atividades de impacto local e emite autorizações ambientais, tais como permissão para realização de eventos ou construção de calçamentos. Ainda, a secretaria possui em seus arquivos internos, as demarcações das áreas de preservação permanente em zona urbana (5ª pergunta). A respeito dos dados de eventos ambientais (6ª pergunta), como órgão público, periodicamente a SEMA realiza alguns eventos, tais como Junho Ambiental, Festa Anual das Árvores e Semana da Proteção Animal, no entanto, não possui dados de demais eventos na área. Dentro das responsabilidades da secretaria como órgão licenciador, se faz necessário a realização do cadastro de consultores ambientais da região, a fim de prestar informações de agentes que atuam nos processos de licenciamento e podem prestar serviço para empresas que necessitam emitir a licença ambiental (7ª pergunta).

Ademais, em relação a 8ª pergunta, a secretaria dispõe de diversos projetos e programas da área ambiental os quais são: Castrapet, programa de castração de cães e gatos para promover o controle populacional destes, Escola Sustentável, projeto que visa premiar as escolas municipais que possuem uma gestão ambiental eficiente e promovem a educação ambiental de forma contínua. Além disso, têm-se o projeto de Logística Reversa e Recicla Russas, os quais visam a destinação adequada dos resíduos recicláveis (papel, metais, vidro e plástico) e resíduos perigosos (óleo vegetal, lâmpadas, pilhas e baterias).

Em relação às informações financeiras (9ª pergunta), a SEMA realiza a prestação de contas à prefeitura, mas não reúne esses dados financeiros de forma que fosse possível sintetizar essas informações para publicação. Por fim, além de promover a educação ambiental através dos eventos, a SEMA realiza ações educativas quando solicitado pelas escolas e universidades da região, como visita guiada para conhecer a instituição, a Central Municipal de Reciclagem e o Viveiro de Mudanças Beosfera (10ª pergunta).

## 4.2 Ferramentas aplicadas

A coleta dos dados foi realizada através do preenchimento de planilhas eletrônicas. A Figura 11, apresenta a planilha desenvolvida para coleta das informações sobre o programa Castrapet.

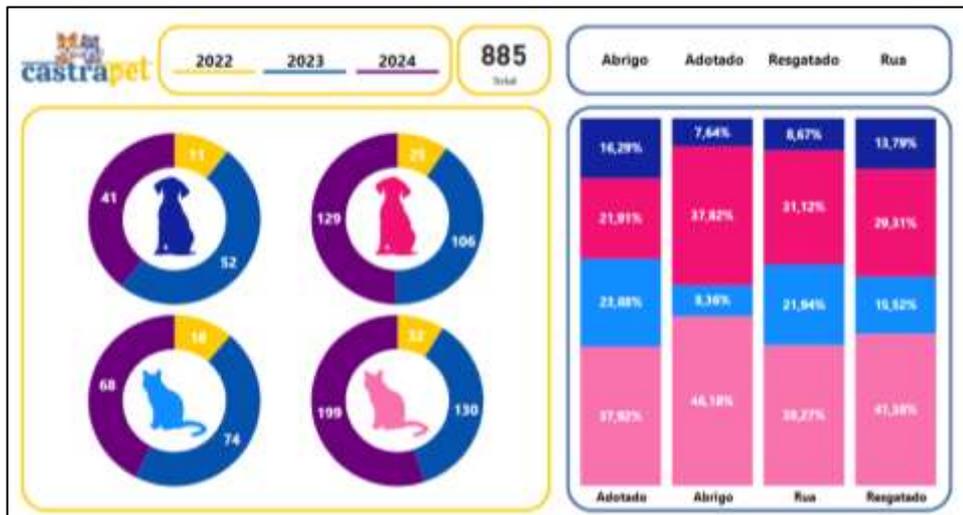
Figura 11 – Planilha eletrônica Castrapet



Fonte: Autor (2024)

Com base nas fichas de castrações impressas, foi realizado preenchimento da planilha gerada a partir do endereço de e-mail criado para o programa, em que foi considerado a identificação do tutor, a espécie do animal castrado e sua origem. Desse modo, a planilha foi sintetizada no *Power BI*, a Figura 12 apresenta o relatório desenvolvido para a publicação dos dados referentes ao Castrapet.

Figura 12 – Relatório do programa Castrapet



Fonte: Autor (2024)

A partir deste relatório, é possível levantar informações sobre o total de castrações realizadas como também avaliar as quantidades por ano, além de proporcionar a visualização da origem destes animais (abandono, adotado, abrigo ou resgatado). A realização da publicação

desses dados é essencial para medir a efetividade do projeto, além de prestar transparência aos munícipes sobre o programa, o que permite o levantamento de estimativas no que diz respeito à quantidade de animais que deixaram de procriar, e conseqüentemente abandonados.

A Figura 13 apresenta a planilha desenvolvida para a coleta das informações referentes ao programa de Logística Reversa e Recicla Russas.

Figura 13 – Planilha coleta seletiva

	A	B	C	D	E	F	G
1	Material	Peso	Valor	Valor Arrecadado	Mês	Ano	Categoria
2	PLÁSTICO	890,00	R\$ 1,00	R\$ 890,00	Janeiro	2021	CMR
3	Papelão	502,00	R\$ 0,20	R\$ 100,40	Janeiro	2021	CMR
4	PAPEL	1666,00	R\$ 0,10	R\$ 166,60	Janeiro	2021	CMR
5	Outros	135,00	R\$ 1,20	R\$ 162,00	Janeiro	2021	CMR
6	Metal	76,00	R\$ 4,00	R\$ 304,00	Janeiro	2021	CMR
7	Metal	3900,00	R\$ 0,50	R\$ 1 950,00	Janeiro	2021	CMR
8	PLÁSTICO	4819,03	R\$ 1,00	R\$ 4 819,03	Fevereiro	2021	CMR
9	Metal	22,00	R\$ 21,00	R\$ 462,00	Fevereiro	2021	CMR
10	Metal	6,90	R\$ 5,00	R\$ 34,50	Fevereiro	2021	CMR
11	Metal	10,70	R\$ 3,00	R\$ 32,10	Fevereiro	2021	CMR

Fonte: Autor (2024)

Esta planilha foi gerada a partir dos registros da Central Municipal de Reciclagem (CMR) com a comercialização dos materiais recicláveis a partir de 2021, sendo os mesmos classificados em: papel, papelão, vidro, metal, plástico, eletrônicos, óleo vegetal e outros. A partir desta planilha foi possível obter informações sobre a quantidade de materiais por ano, variação de vendas e rentabilidade com a comercialização dos resíduos, na Figura 14 é possível verificar o relatório desenvolvido a respeito do programa Recicla Russas.

Figura 14 – Relatório Recicla Russas



Fonte: Autor (2024)

A partir da sintetização de dados apresentados na Figura 14, é possível observar de forma clara e objetiva a quantidade de materiais reciclados desde a operação da CMR, permitindo avaliar a economia e renda obtida pelos catadores. Essas informações possibilitam ao poder público avaliar a eficiência do investimento realizado através da parceria, bem como permite com maior clareza traçar estratégias de planejamento e gerenciamento para a gestão integrada de resíduos sólidos na cidade.

Em relação aos dados sobre os resíduos perigosos coletados pela SEMA, têm-se a planilha desenvolvida para a coleta destas informações apresentada na Figura 15.

Figura 15 – Planilha com dados da logística reversa

	Lâmpadas (un)	Data	Pneus (un)	Data	Pilhas e Baterias	Data	Lâmpadas (un)	Pneus (un)	Pilhas e Baterias	Ano
2	645	6/14/2023	180	2020	121,45	11/13/2023	0	180	0	2020
3	781	9/28/2023	265	2021	24,11	11/21/2023	0	265	0	2021
4			7948	2022			0	7948	0	2022
5			4314	2023			1426	4314	145,56	2023

Fonte: Autor (2024)

Esta planilha ocupa o mesmo arquivo com os dados da coleta seletiva, pois estes possuem informações sobre os resíduos eletrônicos e óleo vegetal comercializados (resíduos

classificados como perigosos). Desse modo, como são poucos dados a respeito dos demais materiais, as informações de pesagens foram registradas de forma mais simples e dividida em tabelas individuais, e na última tabela têm-se o total de resíduos coletados por ano (lâmpadas, pneus, pilhas e baterias).

Na Figura 16, mostra-se a o relatório gerado para apresentação dos dados referentes a Logística Reversa no município.

Figura 16 – Relatório Logística Reversa

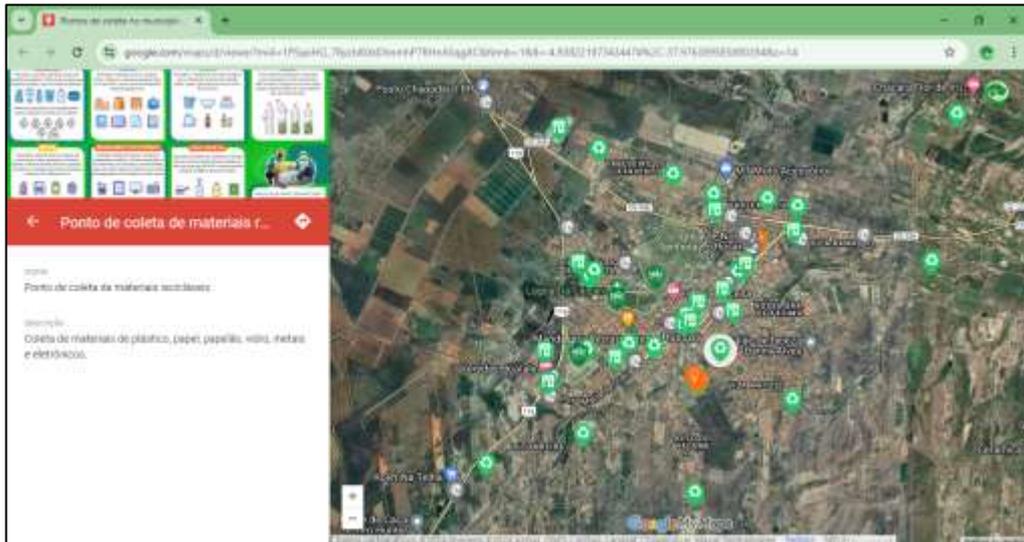


Fonte: Autor (2024)

Desse modo, é possível identificar a quantidade de materiais perigosos que tiveram sua destinação ambientalmente adequada e a efetividade do programa ao longo dos anos. Sabe-se que o descarte adequado destes materiais previne a contaminação do meio ambiente além de promover a saúde pública. Dessa forma, com o tratamento adequado é possível reduzir os riscos de acidentes e contaminação por resíduos tóxicos, ainda garantir o cumprimento das legislações e assegurar um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em relação ao mapeamento dos ecopontos, foi obtido um mapa criado pelo Grupo de Desenvolvimento em Sustentabilidade (GDS) em 2023, em que apresenta os pontos de coleta de materiais recicláveis como também de materiais perigosos, além de dar informações sobre os tipos de materiais que são coletados, como mostra a Figura 17.

Figura 17 – Mapa com ecopontos em Russas

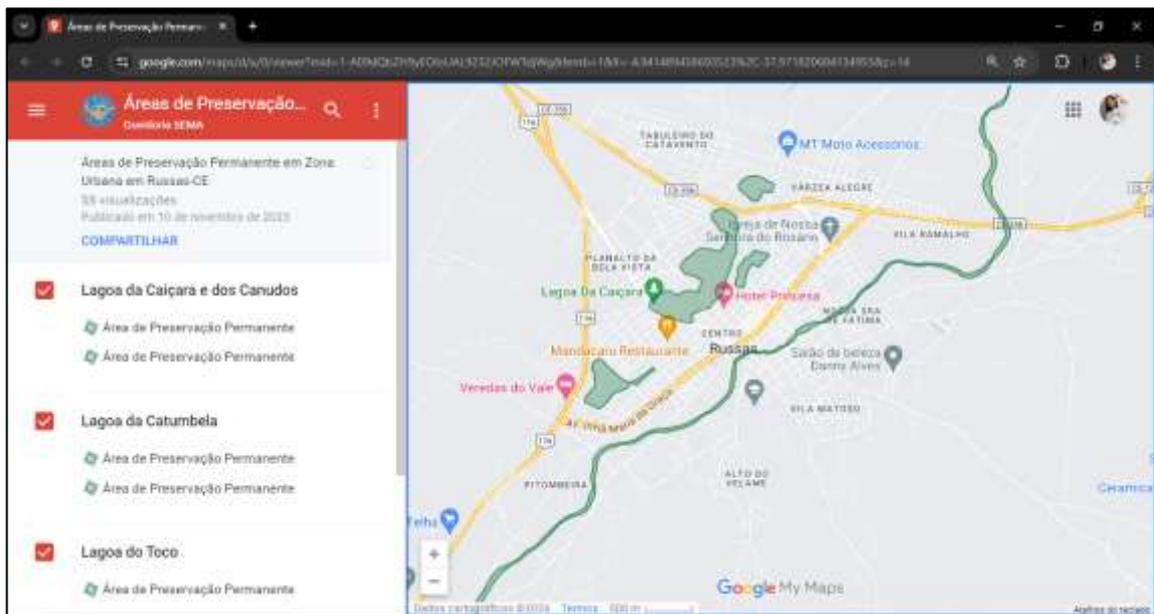


Fonte: Autor (2024)

Através do mapa é possível identificar os locais de descarte dos resíduos recicláveis e perigosos, além de apresentar as instituições que participam da coleta seletiva com inclusão de catadores, através da doação de materiais para a CMR, como também possibilita avaliar a abrangência da coleta seletiva no município.

A Figura 18 apresenta o mapa desenvolvido a partir de documentos eletrônicos disponibilizados pela SEMA com a demarcação das APP's em zona urbana.

Figura 18 – Mapa com áreas de preservação permanente em zona urbana



Fonte: Autor (2024)

O mapeamento dessas áreas fornece diversos benefícios, entre eles, uma gestão ambiental eficiente, ao identificar e proteger estas áreas é possível preservar os habitats da fauna e flora, previne de desastres naturais, ao evitar a construção de imóveis em áreas propensas a inundação ou deslizamentos. Além disso, facilita o cumprimento das legislações existentes, proporciona a gestão adequada destas áreas e permite a implementação de ações mitigadoras quando necessário.

Em relação a publicação das licenças e consultores, ambas são feitas por meio da exibição de uma planilha eletrônica, como mostra a Figura 19.

Figura 19 – Publicação de licenças

Documento	Nome/empreendimento	CNPJ/CNPQ	Tipo de Licença	Data de Anomalia	Protocolo nº	Situação
Cláusula	PREFEITURA MUNICIPAL DE RUSAS	07.535.446/0001-00	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso - LAC	27/06/2024	52/2024	EMITIDO
Cláusula	DVO AMBIENTAL E RECIKLADENS LTDA	41.968.118/0001-43	Licença Ambiental Única - LAU	23/06/2024	51/2024	EM TRAMITAÇÃO
Cláusula	PREFEITURA MUNICIPAL DE RUSAS	07.535.446/0001-00	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso - LAC	23/06/2024	50/2024	EMITIDO
Cláusula	PREFEITURA MUNICIPAL DE RUSAS	07.535.446/0001-00	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso - LAC	20/06/2024	49/2024	EMITIDO
Cláusula	PREFEITURA MUNICIPAL DE RUSAS	07.535.446/0001-00	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso - LAC	15/06/2024	48/2024	EMITIDO
Cláusula	PREFEITURA MUNICIPAL DE RUSAS	07.535.446/0001-00	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso - LAC	12/06/2024	46/2024	EMITIDO
Cláusula	ASSOCIAÇÃO DOS CATADORES E CATADORAS DE MATERIAIS RECIKLÁVEIS DE RUSAS	14.840.281/0001-43	Licença Ambiental Única - LAU	12/06/2024	47/2024	EMITIDO
Cláusula	PREFEITURA MUNICIPAL DE RUSAS	07.535.446/0001-00	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso - LAC	08/06/2024	41/2024	EMITIDO
Cláusula	FRANCISCO ROGÉRIO RIBEIRO	001.201.363-61	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso - LAC	08/06/2024	42/2024	EMITIDO
Cláusula	ALESSON LUCAS FREITAS	007.707.703-30	Licença Ambiental por Adesão	08/06/2024	43/2024	EMITIDO

Fonte: Autor (2024)

A planilha possui a identificação do empreendimento, o tipo de licença solicitada e classifica a situação da licença em “Emitido”, para as licenças aprovadas, e “Em tramitação”, para as licenças solicitadas e que ainda estão em análise. Além disso, os documentos comprobatórios são anexados no drive do e-mail de licenciamento, onde estes são indexados na aba “Documentos”. Desse modo, a publicação das licenças e consultores, ambas são feitas por meio da exibição da planilha eletrônica, a Figura 20 mostra a planilha desenvolvida para a publicação dos consultores cadastrados.

Figura 20 – Publicação de consultores



	B	C	D	E	F
2	Declaração	Nome/Empreendimento	CPF/CNPJ	Contato	Situação
3	<a href="#">Clique aqui</a>	ERLAN FREIRES DE OLIVEIRA	040 750 923-14	lugeo.consultoria@gmail.com	ATIVO
4	<a href="#">Clique aqui</a>	FRANCISCA IDELNIZ SOUSA DOS SANTOS	663 513 593-66	svideo.consultoria@gmail.com	ATIVO
5	<a href="#">Clique aqui</a>	DAIANE OLIVEIRA DA SILVA	030 547 313-16	sgurgelemp@gmail.com	ATIVO
6	<a href="#">Clique aqui</a>	KELVIN HUGO DA SILVA FREITAS	060 803 303-00	engkelvinfreitas@outlook.com	ATIVO
7	<a href="#">Clique aqui</a>	MAGNUM DE SOUSA PEREIRA	008 642 353-30	ssprojetos3@gmail.com	ATIVO
8	<a href="#">Clique aqui</a>	FRANCISCO CARLEUDO SARAVA	931 409 083-34	grupo.geopelenciamento@cagece.com.br	ATIVO
9	<a href="#">Clique aqui</a>	RAYANISON DAGNER DA COSTA MORAIS	701 018 454-21	rayanison.costa@conectrom.com.br	ATIVO
10	<a href="#">Clique aqui</a>	MARGARIDA NIÉGELA DA COSTA	052 555 283-60	marganda@geotechconsultoria.com	ATIVO

Fonte: Autor (2024)

Desse modo, é possível realizar a publicação dos consultores cadastrados na SEMA para prestação de serviços referentes ao licenciamento ambiental, bem como referenciar consultores tecnicamente aptos no licenciamento, além disso, a partir desta planilha a secretaria cumpre com a própria legislação local.

### 4.3 Apresentação do SIMA

O SIMA foi publicado pelo site oficial da Prefeitura de Russas, no dia 24 de novembro de 2023, o qual pode ser acessado pelo endereço <https://sites.google.com/view/simarussas/p%C3%A1gina-inicial?authuser=0>. Inicialmente, para a personalização do SIMA, foi elaborado o logotipo do sistema para servir de identidade visual do site (Figura 21).

Figura 21 – Logotipo SIMA



Fonte: Autor (2023)

Observa-se a implementação do símbolo “i” o qual é geralmente utilizado para expressar informações e a aplicação de uma folha mesclada com a letra “A”, para demonstrar a palavra “Ambientais” e enfatizar a relação com o meio ambiente. Com isso, foi elaborado a página inicial do site apresentada na Figura 22, e distribuído as páginas como sugerido anteriormente.

Figura 22 – Página inicial do SIMA



Fonte: Autor (2024)

Tendo em vista a transparência das informações disponibilizadas pela prefeitura municipal de Russas, foi desenvolvido o rodapé com botões que possuem *links* que direcionam ao site oficial da prefeitura, como também informações sobre a SEMA, como horário de funcionamento e localização da instituição por meio de mapa, como mostrado na Figura 23.

Figura 23 – Rodapé do site



Fonte: Autor (2024)

A maioria das informações institucionais de interesse público foram linkadas com base nos informativos disponíveis no site oficial da prefeitura local, tais como leis, dados orçamentários e demais informações. Na Figura 24, pode ser observado que a estruturação das páginas do SIMA seguiu a sugestão apresentada anteriormente para o direcionamento das informações disponíveis.

Figura 24 – Divisão das páginas



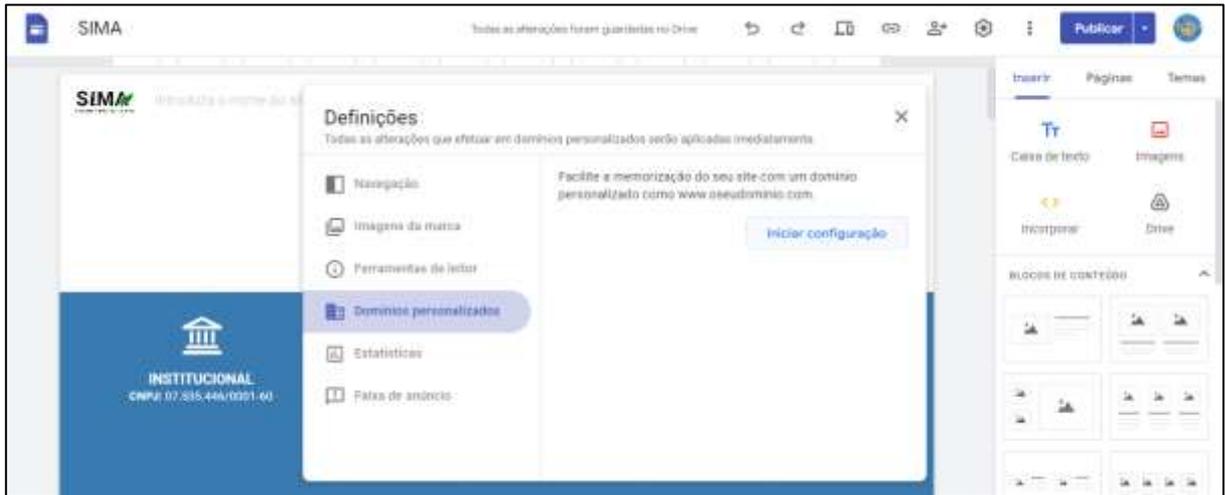
Fonte: Autor (2024)

Observa-se, que as informações são compartilhadas e exibidas de forma simples e ainda assim atende as exigências legislativas. Nesse sentido, a utilização de planilhas, *Power BI* e *Google Sites* podem ser soluções viáveis para garantir a disponibilização de informações da área ambiental por organizações que buscam soluções de baixo custo e necessidade técnica.

#### 4.4 Testes e manutenção do SIMA

Durante a construção do SIMA, todos os botões de ação e páginas foram testados, para identificar se a aplicação direcionava corretamente o usuário para a informação desejada. Desse modo, após verificado se os dados e links estavam corretamente alocados e depois de ser realizado as alterações necessárias o site foi publicado e pode ser acessado pelo endereço <https://sites.google.com/view/simarussas/p%C3%A1gina-inicial?authuser=0>. Como pode ser observado, o endereço URL (*Uniform Resource Locator*, ou Localizador Uniforme de Recursos) inicia com a identificação “*sites.google*”, no entanto, a organização pode alterar definindo um domínio próprio como mostra a Figura 25.

Figura 25 – Alteração de domínio



Fonte: Autor (2024)

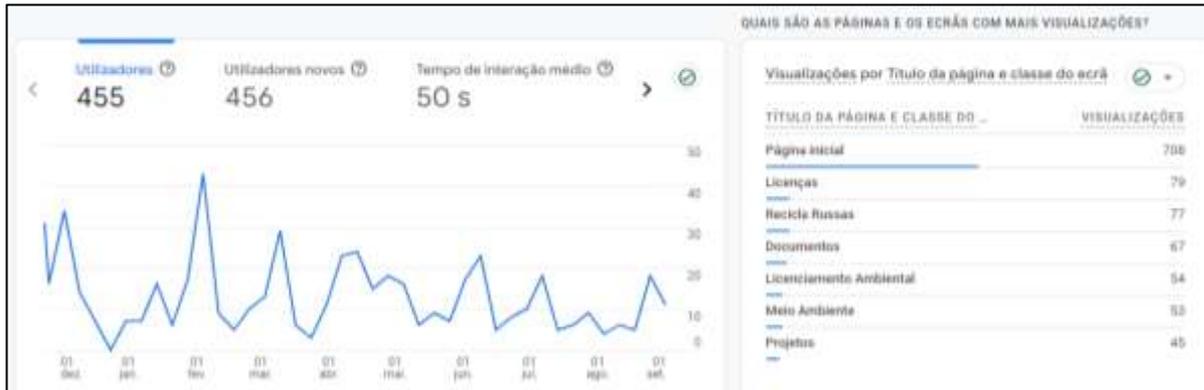
Dessa forma, para personalizar o endereço é necessário registrar um domínio, em que pode ser adquirido em sites, como o “Registro.br”, onde é cobrado um valor de acordo com o período desejado de uso. Em seguida, basta seguir as orientações do *Google Sites* para alteração do URL.

Vale ressaltar que os testes e manutenções do sistema são realizados sempre que é feito uma nova alteração das informações, como por exemplo, os relatórios gerados por meio do *Power BI* são modificados mensalmente, com isso, sempre há a necessidade de avaliar se os dados foram atualizados de forma efetiva.

#### 4.5 Avaliação do SIMA

Como apresentado anteriormente, foi realizado a ativação do *Google Analytics* para avaliação do acesso dos usuários ao sistema, a Figura 26 mostra o número de acessos ao SIMA, como também o número de acessos por páginas obtidos no período de publicação até o mês de setembro.

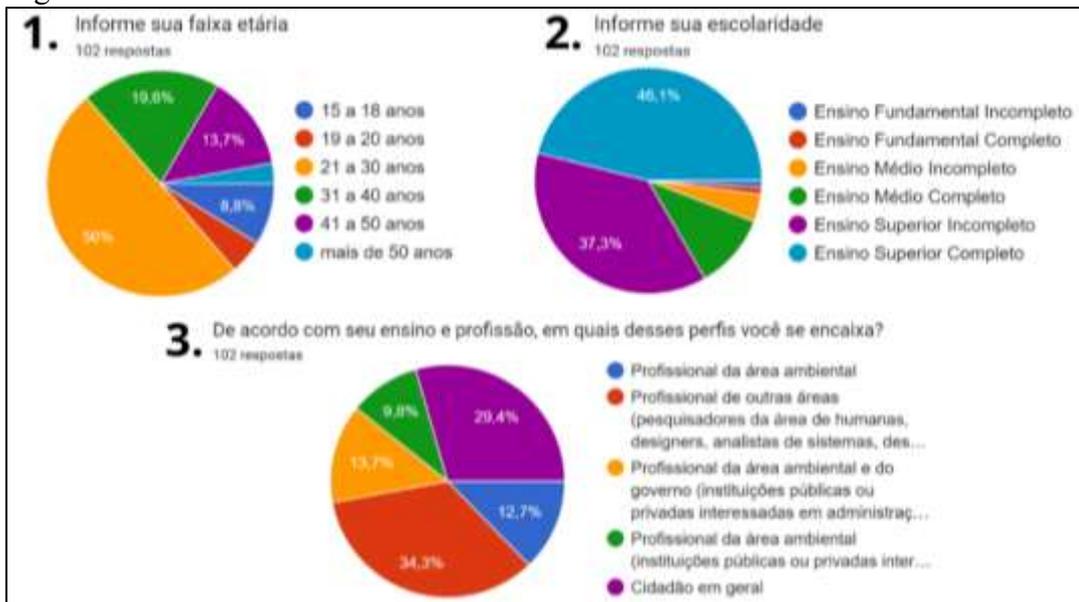
Figura 26 – Número de utilizadores e acesso e por página



Fonte: Autor (2024)

Observa-se que a maioria dos acessos se dão apenas na primeira página, e que há uma concentração de consulta nas páginas Documentos, Licenças, Meio Ambiente e Recicla Russas. Os *insights* promovidos pela plataforma são ótimos para avaliar o comportamento dos utilizadores, no entanto, não há um *feedback* direto dos usuários. Dessa forma, para uma melhor avaliação da usabilidade da ferramenta, foi realizado a aplicação de um questionário eletrônico com 6 perguntas (Apêndice A). A Figura 27 mostra os resultados obtidos com as 3 primeiras perguntas do questionário, referentes ao perfil do respondente.

Figura 27 – Perfil do usuário

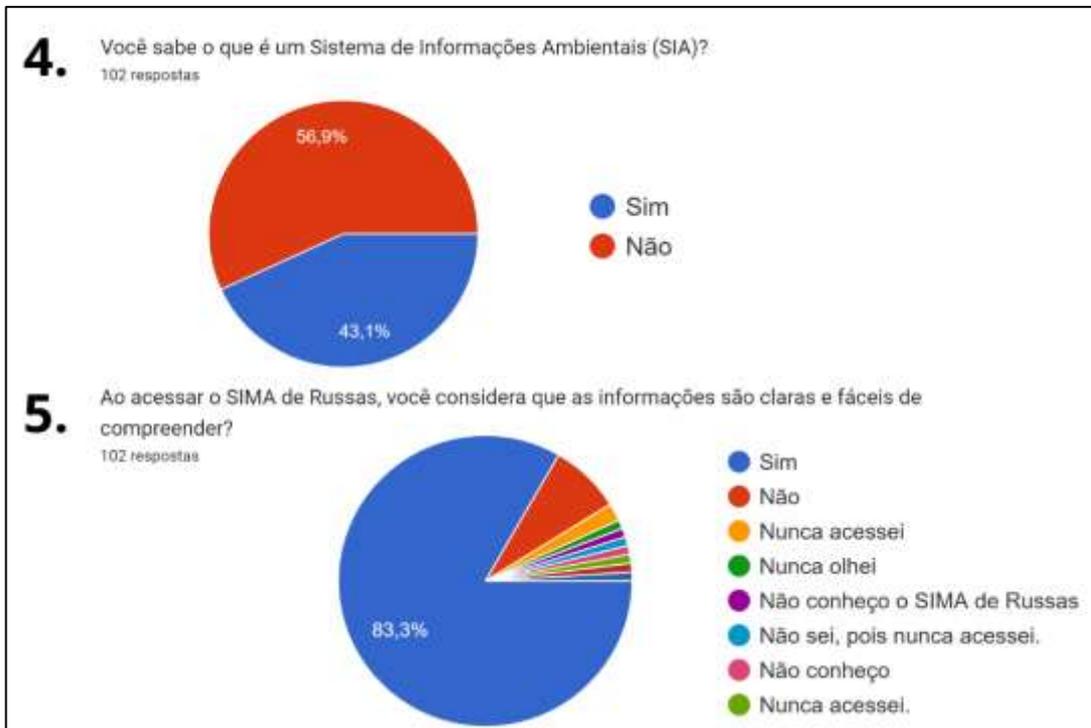


Fonte: Autor (2024)

Como pode ser observado na figura acima, a maioria dos respondentes são adultos cursando o ensino superior ou já formados, ainda, cerca de 36,2% são profissionais que têm

alguma relação com a área ambiental. A Figura 28 mostra os resultados obtidos com as perguntas 4 e 5, as quais são voltadas para avaliação do SIMA.

Figura 28 – Resultados referentes as perguntas 4 e 5



Fonte: Autor (2024)

Como esperado, a maioria das respostas foram negativas quando questionado a respeito do conhecimento do que seria um SIA, tendo em vista que é um termo que em geral apenas indivíduos da área compreendem. Já a questão 5 é voltada para avaliação da eficiência do SIMA, e apesar de que, no início do questionário tenha sido solicitado para acessar o SIMA antes de preencher o formulário, foi obtido respostas negativas pois os indivíduos nunca acessaram o sistema. No entanto, de modo geral, a plataforma foi considerada eficiente em relação a apresentação das informações, visto que 83,3% das respostas na questão 5 foram positivas.

A última pergunta do formulário questiona se há alguma informação de interesse do indivíduo que não está presente no SIMA. Desse modo, a Tabela 5 apresenta algumas respostas obtidas neste tópico.

Tabela 5 – Respostas referentes a pergunta 6

Enumeração	6. Há alguma informação de interesse do indivíduo que não está presente no SIMA?
1	Não, as descrições estão claras e objetivas
2	Valor atualizado de venda dos materiais reciclados
3	Dias que o carro de coleta seletiva passa nas ruas
4	Torne a jornada do interessado no SIMA simples e objetiva
5	Poderia ter a descrição ao passar o mouse por cima do botão para click
6	Resultados dos programas ambientais de forma intersetorial
7	Saber sobre as ações do governo de forma mais clara
8	Recursos naturais e ambientais do município, projetos voltados para o meio ambiente
9	Informações sobre projetos de reflorestamento; Viveiros de mudas existentes em Russas
10	Pelo que vi, tem bastante conteúdo
11	Na página inicial poderia inserir o mapa de navegação explicando cada página
12	Apresentar as informações de forma mais objetiva
13	Eventos voltados para sustentabilidade
14	Informações sobre os investimentos nas áreas de meio ambiente
15	Poderia incluir artigos científicos produzidos na cidade voltados para sustentabilidade
16	Sugiro colocar os dados dos projetos na página inicial em botões para deixar mais claro onde estão essas informações
17	Adicionar informações sobre a qualidade da água e saneamento básico
18	Adicionar oportunidades de cursos na área ambiental
19	Informações sobre a contribuição dos órgãos públicos para os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU
20	Poderia apresentar a variação dos preços dos materiais recicláveis ao longo dos anos

Fonte: Autor (2024)

De modo geral as avaliações a respeito do SIMA foram positivas, há algumas sugestões do que pode ser melhorado no sistema e demais informações que podem ser acrescentadas. Dessa forma, é necessário avaliar junto à SEMA as modificações que podem ser feitas no SIMA com o intuito de otimizar a plataforma continuamente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As consequências das mudanças climáticas têm se tornado o principal combustível para a busca de soluções, a fim de mitigar os prejuízos ao meio ambiente oriundo da ação humana. Neste sentido, iniciativas universais têm mobilizado vários setores do mercado a adotar ações considerando os aspectos socioambientais, além do fator econômico. Assim, um Sistema de Informações Ambientais torna-se um excelente instrumento para auxiliar as organizações na tomada de decisões sustentáveis, bem como sensibilizar a sociedade com informações claras e objetivas.

A partir da análise de trabalhos voltados para a elaboração de um SIA, foi possível elencar as principais informações e dados que as organizações podem apresentar como evidência de suas atividades a respeito do meio ambiente e garantia da qualidade de vida, uma vez que o SIA apresenta-se como uma forma de demonstrar transparência quanto as ações organizacionais, seja no setor público ou privado, garantindo em parte o cumprimento de políticas públicas, haja vista as dificuldades que os órgãos ambientais enfrentam na estruturação do SINIMA.

Assim, pode-se concluir que os objetivos inicialmente estabelecidos no trabalho foram alcançados, visto que a ferramenta elaborada apresenta um conjunto de informações capazes de transmitir dados de interesse público, que contribuem para a preservação e a gestão do meio ambiente, disponibilizando serviços virtuais, promovendo atividades sustentáveis, e ainda, contribui para o cumprimento das regulamentações ambientais em vigor.

Cabe considerar que, apesar da avaliação do SIMA ter se mostrado eficiente segundo a aplicação do formulário eletrônico, sugere-se a continuidade de trabalhos futuros a análise e aplicação de melhorias contínuas, como as apresentadas no questionário. Além disso, avaliar a possibilidade de desenvolver um SIA de modo a construir um painel com as ações que contribuem com os 17 ODS, independente do setor, a fim de integrar as práticas ESG e obter uma visão geral do impacto global no desenvolvimento sustentável. Como também, sugere-se a aplicação da metodologia proposta neste trabalho em uma organização privada, a fim de avaliar os métodos elaborados para este setor.

De uma forma geral, o trabalho permitiu demonstrar que, mesmo com as limitações de recursos, é possível construir um sistema sustentável e capaz de dinamizar dados ambientais a fim de sintetizar informações essenciais para a tomadas de decisões, como também, mostrar transparência quanto as atividades organizacionais. Além de auxiliar no planejamento, a elaboração de um SIA constitui uma premissa essencial para integrar práticas sustentáveis e

mensurar as ações desenvolvidas em âmbito local, permitindo traçar estratégias para mitigar os efeitos adversos de forma eficiente e eficaz. Além do mais, o SIA preconiza o direito da coletividade na obtenção de informações sobre a qualidade do meio ambiente, e possibilita assim, sua participação na preservação do bem comum. Desta forma, espera-se com o presente trabalho cooperar com a Carta Maior brasileira, que é a partir da disseminação de informações, promover consciência, autorresponsabilidade, e conseqüentemente um ambiente ecologicamente equilibrado, que é um direito e um dever de todos, defender e preservá-lo.

## REFERÊNCIAS

- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>. Acesso em: 10 out. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004. **Resíduos Sólidos**: classificação. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.
- AGENDA 2030. **Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- ALBAGLI, Sarita. Informação e desenvolvimento sustentável: novas questões para o século XXI. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 1-9, 1995. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/617/619>. Acesso em: 8 out. 2023.
- ALBERTON, L.; CARVALHO, F. N.; CRISPIM, G. H. **Evidenciação da Responsabilidade Social/Ambiental na Perspectiva de um Novo Contexto Empresarial**. In: 4º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2004, São Paulo: USP, 2004.
- ALI, S. S.; KAUR, R. Effectiveness of corporate social responsibility (CSR) in implementation of social sustainability in warehousing of developing countries: A hybrid approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 324, 2021. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.129154
- ARAÚJO, Francisco Evaldo. O direito à informação ambiental. **Jusbrasil**, 2019. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-direito-a-informacao-ambiental/724727678>. Acesso em: 17 set. 2023.
- ARAÚJO, Sarah Carneiro. **O licenciamento ambiental no Brasil**: uma análise jurídica e jurisprudencial. 2012. Dissertação (Ordem Constitucional) – Mestrado em Direito – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/12808/1/2012\\_dis\\_saraujo.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/12808/1/2012_dis_saraujo.pdf). Acesso em: 19 set. 2023.
- BEZERRA JÚNIOR, J. As práticas de ESG e o corporativo. **Revista APMED**, v.2, n. 1, p. 3-35, 2023.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.
- BRASIL. **Decreto nº 10.936**, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Palácio do Planalto. 2022. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91). Acesso em: 8 out. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1981. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso: 2 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui uma Política de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em: 17 set. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Brasília: MDR. SNS, 2019. 240 p. Disponível em: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao\\_Conselhos\\_Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_Alta\\_-\\_Capa\\_Atualizada.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Conselhos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf). Acesso em: 8 out. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (Sinima)**. Brasília: MMA, [s.d.]. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/acessibilidade/item/8215-sistema-nacional-de-informa%C3%A7%C3%A3o-sobre-meio-ambiente.html>. Acesso em: 4 set. 2023.

CUNHA, G. F.; PINTO, C. R. C.; MARTINS, S. R.; CASTILHOS JR, A. B. D. Princípio da precaução no Brasil após a Rio-92: impacto ambiental e saúde humana. **Ambiente & Sociedade**, v. 16, n. 3, p. 65-82, 2013. DOI: 10.1590/S1414-753X2013000300005

DÜPMEIER, Clemens; GEIGER, Werner. Theme Park Environment as an example of environmental information systems for the public. **Environmental Modelling & Software**, Karlsruhe, v. 21, n. 11, p. 1528-1535, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815206001101>. Acesso em: 16 set. 2023.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D.. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 15, n. 3, p. 667–681, jul. 2017.

GRECCO, M. C. P.; MILANI FILHO, M. A. F.; SEGURA, L. C.; GARCÍA, I. M.; RODRÍGUEZ, L. The voluntary disclosure of sustainable information: A comparative analysis of Spanish and Brazilian companies. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 7, n. 17, p. 45-55, 2013. DOI: 10.11606/rco.v7i17.56690

GRI - Global Reporting Initiative. **Information: About GRI**, 2024. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/information/about-gri/Pages/default.aspx>. Acesso em: 23 fev. 2024.

GUARNIERI, P. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1ª Ed. Recife: Clube de Autores, 2011.

GUERRA, Eder Paulus Moraes; HOLANDA, Roberto Pimentel. Programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Sobral: O desafio da sustentabilidade. *In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, nº 30, 16 a 19 jun. 2019, Natal, no Rio Grande do Norte. Anais [...] Natal, no Rio Grande do Norte, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/55171>. Acesso em: 8 out. 2023.

KRENAK, Ailton. Seis líderes capazes de transformar o Brasil que você precisa conhecer. Beta Germano e Giovanna Maradei. **Casa Vogue**, 2018. Disponível em: <https://casavogue.globo.com/LazerCultura/noticia/2018/10/seis-lideres-capazes-de-transformar-o-brasil-que-voce-precisa-conhecer.html>. Acesso em: 30 abr. 2024

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Disponível em: <http://www.coppead.ufrj.br/>. Acesso em: 10 out. 2023.

LEGISLAÇÃO ambiental brasileira. **Curso de Formação de Agentes de Reflorestamento**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://r1.ufrj.br/cfar/d/download/Apostila%20do%20curso%20de%20Legislacao%20Ambienta.pdf>. Acesso em: 17 set. 2023.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LI, T.-T.; WANG, K.; SUEYOSHI, T.; WANG, D.D. ESG: Research Progress and Future Prospects. **Sustainability**, v. 13, n.21, 11663, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su132111663>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MACHADO, R. F. DE O.; GARCIA VELASCO, F. DE L. C.; AMIM, V.. O encontro da política nacional da educação ambiental com a política nacional do idoso. **Saúde e Sociedade**, v. 3, pág. 162–169, conjunto. 2006.

MAZZUOLI, Valerio de Oliveira; AYALA, Patryck de Araújo. Cooperação internacional para a preservação do meio ambiente: o direito brasileiro e a convenção de Aarhus. **Revista Direito GV**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 297-327, 2021. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1808-24322012000100012&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-24322012000100012&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 17 set. 2023.

MININNI-MEDINA, N.. Breve histórico da educação ambiental. em PÁDUA, S; TABANEZ, M. (Org.). **Educação ambiental**: caminhos trilhados no Brasil. Brasília, DF: IPÊ/MMA, 1997.

MINISTÉRIOS DE MEIO AMBIENTE – MMA. Sobre o SINIR. **Sinir**, 2023. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/sobre/>. Acesso em: 23 out. 2023.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de (Organizadora). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). **Governança ambiental no Brasil**: Instituições, atores e políticas públicas. Brasília, 2016.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro, 3. ed., 2003.

MUELLER, C. C. Situação atual da produção de informações sistemáticas sobre o meio ambiente. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 14-22, jan./abr. 1992.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégia, operações e planejamento. Rio de Janeiro: Campos, 2001.

ONU. Pacto Global das Nações Unidas. **UN Global Compact: Participants**. Disponível em: <http://www.unglobalcompact.org/ParticipantsAndStakeholders/index.html>. Acesso em: 23 fev. 2024.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Declaração da conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano**. Tradução livre. Estocolmo, jun. 1972. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/posgraduacao/wp-content/uploads/sites/33/2016/09/Declara%C3%A7%C3%A3o-de-Estocolmo-5-16-de-junho-de-1972-Declara%C3%A7%C3%A3o-da-Confer%C3%Aancia-da-ONU-no-Ambiente-Humano.pdf>. Acesso em: 13 out. 2023.

ONU – Organização das Nações Unidas. **A ONU e o meio ambiente**. Nações Unidas Brasil, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 29 out. 2023.

PACHECO. **Análise geocológica direcionada ao planejamento gestão ambiental da Província de Sofala-Moçambique**. 2014. 174 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14961/1/2014\\_tese\\_jaapacheco.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14961/1/2014_tese_jaapacheco.pdf). Acesso em: 8 nov. 2023

PEGUIM, C. N. Estado, desenvolvimento sustentável e governança no Brasil: políticas públicas para energia e água pós Rio-92. **Esboços: histórias em contextos globais**, v. 27, n. 44, p. 78-93, 2020. DOI: 10.5007/2175-7976.2020.e63220

PONTE, M. C. **Ciclo de comunicação e transferência de informação na área de meio ambiente: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – ECO/UFRJ – IBICT/CNPq, Rio de Janeiro, 2000.

PITOMBEIRA, Rafael Soares de Souza; CASIMIRO FILHO, Francisco; ESMERALDO, Gema Galgani Silveira Leite. Educação ambiental e a interdisciplinaridade em uma escola do campo. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 213-226, 2018.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998.

SAMPAIO, Rômulo Silveira da Rocha. **Direito Ambiental: Doutrina e casos práticos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

ROVER, Suliani; BORBA, José Alonso; DAL-RI MURCIA, Fernando; VICENTE, Ernesto Fernando Rodrigues. Divulgação de informações ambientais nas demonstrações contábeis: um estudo exploratório sobre o disclosure das empresas brasileiras pertencentes a setores de alto impacto ambiental. **Revista de Contabilidade e Organizações**, São Paulo, Brasil, v. 2, n. 3, p. 53–72, 2008. DOI: 10.11606/rco.v2i3.34713. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rco/article/view/34713>. Acesso em: 10 maio. 2024.

RUSSAS. **Lei Municipal nº 1.809**, de 06 de novembro de 2019. Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Disponível em: <https://sites.google.com/view/simarussas/asema/regulamenta%C3%A7%C3%B5es?authuser=0>. Acesso em: 13 jan. 2024.

SAMPAIO, Rômulo Silveira da Rocha. **Direito Ambiental**: doutrina e casos práticos. Rio de Janeiro: Elsevier, FGV, 2011.

SANTOS, G. O. **Resíduos sólidos e aterros sanitários**: em busca de um novo olhar. Recife: Imprima, 1. Ed, 2016. 80 p.

STAIR, Ralph M.; REYNOLDS, George W. **Princípios de Sistemas de Informação**. 14 ed. São Paulo: Cengage Learning, p. 3, 2021. ISBN-13: 99786555584059.

SANTOS, E. C. A PROPACC como método de formação de recursos humanos em Educação Ambiental. **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**, p. 25-31, 1997.

SEIFFERT, Mari Elizabe Bernerdini. **Gestão ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 2. Ed., São Paulo: Atlas, 2011.

SILVA, Edison Ferreira da. Fase do Controle Ambiental – Década de 70. **EFS – Estudo em Foco Saúde**, 2014. Disponível em: <https://estudoemfocosaude.com.br/fase-do-controle-ambiental-decada-de-70/>. Acesso em: 17 de fev. 2024.

TIETENBERG, Tom. Disclosure strategies for pollution control. **Environmental and Resource Economics**, v. 11, p. 587-602, 1998.

TOCCHETTO, M. R. L. et al (2003). A Gestão Ambiental nas Maiores Galvânicas do RS. In: VII ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 7, 2003, São Paulo. Anais: **VII ENGEMA**, p. 1465, São Paulo, 2003. 1 CD-ROM.

TORETTI, Taynan. **Levantamento de dados para implantação da coleta seletiva no município de Içara/SC**. Monografia do Curso de Engenharia Ambiental. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Ciciúma, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/2424>. Acesso em: 8 out. 23.

UNITED NATIONS. **Guidance on core indicators for entity reporting on contribution towards implementation of the Sustainable Development Goals**. Geneva: [s.n.], 2019.

UNITED NATIONS. **Agenda 21**. 1992. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

VIEIRA, A. da S. Política brasileira de informação ambiental. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 10, n. 2, p. 3-7, 1981. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/146>. Acesso em: 20 set. 2023.

VIERA, A. da S. Pra não dizer que não falei de flores: uma proposta ecológica para a Biblioteconomia. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p.. 202-209, set. 1986.

VILHENA, André. **Guia da coleta seletiva de lixo**. São Paulo: CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2014. Disponível em: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/4-GuiadaColetaSeletiva2014.pdf>. Acesso em: 8 out. 23.

WEBER, O. The financial sector's impact on sustainable development. **Journal of Sustainable Finance & Investment**, vol. 4, n. 1, p. 1-8, 2014.

## APÊNDICE A - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS (SIMA) DE RUSSAS

02/05/24, 11:12

Avaliação do Sistema de Informações Ambientais

### Avaliação do Sistema de Informações Ambientais

Acesse o link [simarussas.com.br](http://simarussas.com.br) e navegue pelo SIMA (Sistema de Informações Ambientais de Russas), em seguida, responda ao questionário abaixo.

\* Indica uma pergunta obrigatória

#### 1. Informe sua faixa etária \*

Marcar apenas uma oval.

- 15 a 18 anos
- 19 a 20 anos
- 21 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- mais de 50 anos

#### 2. Informe sua escolaridade \*

Marcar apenas uma oval.

- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo

02/05/24, 11:12

Avaliação do Sistema de Informações Ambientais

3. **De acordo com seu ensino e profissão, em quais desses perfis você se encaixa?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Profissional da área ambiental
- Profissional de outras áreas (pesquisadores da área de humanas, designers, analistas de sistemas, desenvolvedores de software, comerciantes, empresários e industriais);
- Profissional da área ambiental e do governo (Instituições públicas ou privadas interessadas em administração ambiental)
- Profissional da área ambiental (instituições públicas ou privadas interessadas em educação ambiental)
- Cidadão em geral

4. **Você sabe o que é um Sistema de Informações Ambientais (SIA)?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**Um SIA tem o intuito de coletar, processar, armazenar e disseminar informações da área ambiental, a fim de apoiar as operações de negócios fundamentais, geração de relatórios e análise de dados, tomada de decisão, comunicações e coordenação dentro de uma organização.**

5. **Ao acessar o [SIMA](#) de Russas, você considera que as informações são claras e fáceis de compreender?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Outro: \_\_\_\_\_

02/05/24, 11:12

Avaliação do Sistema de Informações Ambientais

6. **Há alguma informação específica que você gostaria de acessar mas não está disponível no SIMA? Se sim, descreva.** \*

---

---

---

---

---

## APÊNDICE B - FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – SETOR PÚBLICO

### FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS - SETOR PÚBLICO

Identificação da organização		
CNPJ:		
Razão Social/Nome Fantasia:		
Identificação do avaliador		
Nome:		
Cargo:		
Data da avaliação:    /    /		
Identificação das informações disponíveis		
Tipo de informações geradas pela organização	Marque X para Sim/Não de acordo com a disponibilidade das informações	
	Sim	Não
1. Possui políticas ambientais vigentes?		
Observações:		
2. Possui Sistemas de Gerenciamento Ambiental?		
Observações:		
3. Possui base de dados sobre produtos, técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para o meio ambiente?		
Observações:		
4. Possui base de dados de licenciamento de atividades poluidoras?		
Observações:		
5. Possui base de dados sobre unidades de conservação?		
Observações:		
6. Possui base de dados de eventos na área de meio ambiente?		
Observações:		
7. Possui base de dados sobre especialistas e pesquisadores?		
Observações:		
8. Possui base de dados sobre projetos		
Observações:		

<b>9. Possui informações Financeiras Ambientais</b>		
Observações:		
<b>10. Promove ações voltadas para a educação, treinamento e pesquisa ambiental?</b>		
Observações:		
Outras informações ambientais não citadas anteriormente:		
<b>Classificação dos dados disponíveis</b>		
Tipo de informações geradas pela organização	Marque X de acordo com a abordagem dos dados, se são quantitativos ou qualitativos	
	Quantitativo	Qualitativo
<b>1. Políticas ambientais vigentes</b>		
Observações:		
<b>2. Sistemas de Gerenciamento Ambiental</b>		
Observações:		
<b>3. Dados sobre produtos, técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para o meio ambiente</b>		
Observações:		
<b>4. Dados de licenciamento de atividades poluidoras</b>		
Observações:		
<b>5. Dados sobre unidades de conservação</b>		
Observações:		
<b>6. Dados de eventos na área de meio ambiente</b>		
Observações:		
<b>7. Dados sobre especialistas e pesquisadores</b>		
Observações:		
<b>8. Dados sobre projetos</b>		
Observações:		
<b>9. Informações Financeiras Ambientais</b>		

<b>Observações:</b>		
<b>10. Ações voltadas para a educação, treinamento e pesquisa ambiental</b>		
<b>Observações:</b>		
<b>11. Informações ambientais não citadas anteriormente</b>		
<b>Observações:</b>		

## APÊNDICE C - FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – SETOR PRIVADO

### FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS - SETOR PRIVADO

Identificação da organização		
CNPJ:		
Razão Social/Nome Fantasia:		
Identificação do avaliador		
Nome:		
Cargo:		
Data da avaliação:    /    /		
Identificação das informações disponíveis		
Tipo de informações geradas pela organização	Marque X para Sim/Não de acordo com a disponibilidade das informações	
	Sim	Não
1. Possui políticas ambientais vigentes?		
Observações:		
2. Possui Sistemas de Gerenciamento Ambiental?		
Observações:		
3. Possui dados a respeito dos impactos dos produtos e processos no meio ambiente?		
Observações:		
4. Possui ações voltadas para a conservação e/ou utilização mais eficiente da energia nas atividades operacionais?		
Observações:		
5. Possui informações Financeiras Ambientais?		
Observações:		
6. Promove ações voltadas para a educação, treinamento e pesquisa ambiental?		
Observações:		
Outras informações ambientais não citadas anteriormente:		

<b>Classificação dos dados disponíveis</b>		
<b>Tipo de informações geradas pela organização</b>	<b>Marque X de acordo com a abordagem dos dados, se são quantitativos ou qualitativos</b>	
	<b>Quantitativo</b>	<b>Qualitativo</b>
<b>1. Políticas ambientais vigentes</b>		
<b>Observações:</b>		
<b>2. Sistemas de Gerenciamento Ambiental</b>		
<b>Observações:</b>		
<b>3. Dados a respeito dos impactos dos produtos e processos no meio ambiente</b>		
<b>Observações:</b>		
<b>4. Ações voltadas para a conservação e/ou utilização mais eficiente da energia nas atividades operacionais</b>		
<b>Observações:</b>		
<b>5. Informações Financeiras Ambientais</b>		
<b>Observações:</b>		
<b>6. Ações voltadas para a educação, treinamento e pesquisa ambiental</b>		
<b>Observações:</b>		
<b>7. Outras informações ambientais não citadas anteriormente:</b>		

## APÊNDICE D - FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – SEMA RUSSAS

### FICHA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS - SETOR PÚBLICO

Identificação da organização		
CNPJ: 07.535.446/0001-60		
Razão Social/Nome Fantasia: SEMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Russas		
Identificação do avaliador		
Nome: Geovanna de Araújo Silva		
Cargo: Estagiária		
Data da avaliação: 30 / 08 / 2023		
Identificação das informações disponíveis		
Tipo de informações geradas pela organização	Marque X para Sim/Não de acordo com a disponibilidade das informações	
	Sim	Não
1. Possui políticas ambientais vigentes?	X	
Observações: Legislações ambientais federais e municipais disponíveis no site da prefeitura		
2. Possui Sistemas de Gerenciamento Ambiental?	X	
Observações: Como órgão responsável pela garantia do equilíbrio do meio ambiente na região, a SEMA dispõe de uma gestão ambiental interna efetiva, além de possuir premiações pelos projetos realizados e demais certificações		
3. Possui base de dados sobre produtos, técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para o meio ambiente?		X
Observações:		
4. Possui base de dados de licenciamento de atividades poluidoras?	X	
Observações: A SEMA realiza licenciamento ambiental para atividades de impacto local		
5. Possui base de dados sobre unidades de conservação?	X	
Observações: A SEMA possui em seus arquivos mapas que demarcam as áreas de preservação permanente em zona urbana.		
6. Possui base de dados de eventos na área de meio ambiente?	X	
Observações: A SEMA realiza alguns eventos anualmente, no entanto não possui dados de demais eventos na área		
7. Possui base de dados sobre especialistas e pesquisadores?	X	
Observações: O órgão realiza cadastro de consultores ambientais da região		
8. Possui base de dados sobre projetos	X	

**Observações:** A secretaria dispõe de diversos projetos e programas da área ambiental: Castrapet, Escola Sustentável, Logística Reversa e Recicla Russas.

**9. Possui informações Financeiras Ambientais**

**X**

**Observações:** A SEMA realiza a prestação de contas à prefeitura, mas não reúne esses dados financeiros de forma que fosse possível sintetizar essas informações para publicação

**10. Promove ações voltadas para a educação, treinamento e pesquisa ambiental?**

**X**

**Observações:** Além de promover a educação ambiental através dos eventos, a SEMA realiza ações educativas quando solicitado pelas escolas e universidades da região

**11. Outras informações ambientais não citadas anteriormente:**

**Classificação dos dados disponíveis**

**Tipo de informações geradas pela organização**

**Marque X de acordo com a abordagem dos dados, se são quantitativos ou qualitativos**

**Quantitativo**

**Qualitativo**

**1. Políticas ambientais vigentes**

**X**

**Observações:** As legislações podem ser descritas/apresentadas

**2. Sistemas de Gerenciamento Ambiental**

**X**

**Observações:** Poderão ser publicados registros das premiações e certificações que a SEMA possui

**3. Dados sobre produtos, técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para o meio ambiente**

**Observações:**

**4. Dados de licenciamento de atividades poluidoras**

**X**

**Observações:** Publicação das solicitações e licenciamentos ambientais

**5. Dados sobre unidades de conservação**

**X**

**Observações:** É possível passar as informações para um mapa online

**6. Dados de eventos na área de meio ambiente**

**X**

**Observações:** Possibilidade de publicar calendário com as datas dos eventos realizados pela SEMA e/ou da região jaguaribana.

**7. Dados sobre especialistas e pesquisadores**

**X**

**Observações:** SEMA possui relação dos consultores cadastrados

<b>8. Dados sobre projetos</b>	<b>X</b>	
<b>Observações:</b> Castrapet, Recicla Russas e Logística Reversa Escola sustentável possui dados qualitativo		
<b>9. Informações Financeiras Ambientais</b>		
<b>Observações:</b>		
<b>10. Ações voltadas para a educação, treinamento e pesquisa ambiental</b>		<b>X</b>
<b>Observações:</b> Possibilidade de publicação das palestras realizadas pela SEMA e demais atividades		
<b>11. Informações ambientais não citadas anteriormente</b>		
<b>Observações:</b>		