



**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL – UCS
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS
AMBIENTAIS – PPGECAM**

RUI RAFAEL FARACO GIACOMONI

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM MUSEU VIRTUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO
SUBSÍDIO PARA O CORRETO MANEJO**

CAXIAS DO SUL

2019

RUI RAFAEL FARACO GIACOMONI

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM MUSEU VIRTUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO
SUBSÍDIO PARA O CORRETO MANEJO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciências Ambientais (PPGECAM) - Mestrado da Universidade de Caxias do Sul – UCS, como requisito para a obtenção de grau de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais.

Professor Orientador: Dra. Nilva Lúcia Rech Stedile

**Caxias do Sul
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

G429i Giacomoni, Rui Rafael Faraco

Implementação de um museu virtual dos resíduos sólidos como
subsídio para o correto manejo / Rui Rafael Faraco Giacomoni. – 2019.
76 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa
de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, 2019.

Orientação: Nilva Lúcia Rech Stedile.

1. Resíduos sólidos. 2. Museus. 3. Tecnologia da informação. 4.
Meio ambiente. I. Stedile, Nilva Lúcia Rech, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 628.4

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

**“IMPLEMENTAÇÃO DE UM MUSEU VIRTUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO
SUBSÍDIO PARA O CORRETO MANEJO.”**

Rui Rafael Faraco Giacomoni

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais, Área de Concentração: Gestão e Tecnologia Ambiental.

Caxias do Sul, 07 de junho de 2019.

Banca Examinadora:

Dra. Nilva Lúcia Rech Stedile
Orientadora
Universidade de Caxias do Sul

Dr. Geraldo Antônio Reichert
Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre

Dr. João Luis Tavares da Silva
Faculdade de Tecnologia - TECBrasil

Dra. Suzana Maria De Conto
Universidade de Caxias do Sul

RESUMO

Este estudo tem como principal objetivo a criação de um Museu Virtual dos Resíduos Sólidos (MVRS), considerando que os Resíduos Sólidos impactam negativamente no meio ambiente e que a sociedade, em geral, necessita ter acesso facilitado a informação de qualidade, que subsidie maneiras de proceder para o correto manejo. Trata-se de uma pesquisa de inovação, cuja construção foi dividida em duas fases, sendo a segunda em quatro etapas distintas. A primeira fase consistiu na sistematização dos conhecimentos sobre resíduos e a segunda é o desenvolvimento do site que hospeda o Museu, com o auxílio do Google site. Após a revisão bibliográfica, que embasou a organização do MVRS foi organizado um fluxograma com os principais conceitos na área dos resíduos sólidos o qual norteou a criação do mesmo, seguido da sua avaliação. Os resultados obtidos da avaliação indicam que a construção de um Museu com a temática dos resíduos sólidos teve aceitação, possui relevância e que os objetivos foram alcançados.

Palavras-chaves: Museu, Resíduos Sólidos, Virtual.

ABSTRACT

This study has as main objective the creation of a Virtual Museum of Solid Waste (MVRS), considering that Solid Waste impacts negatively on the environment and that society, in general, needs to have easy access to quality information, which subsidizes ways of proceed to the correct handling. It is an innovation research, whose construction was divided into two phases, the second in four distinct stages. The first phase consisted in the systematization of knowledge about waste and the second is the development of the site that hosts the Museum with the help of Google site. After the bibliographic review, based on the organization of the MVRS, a flowchart with the main concepts in the area of solid waste was organized, which guided the creation of the same, followed by its evaluation. The results obtained from the evaluation indicate that the construction of a Museum with the theme of solid waste was accepted, has relevance and that the objectives were achieved.

Keywords: Museum, Solid Waste, Virtual.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Site do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos.....	19
Figura 2: Página da Classificação.....	20
Figura 3: Página da Origem.....	20
Figura 4: Página do RCC.....	21
Figura 5: Fluxograma do site do MVRS.....	22
Figura 6: Ilustração do título constante no fluxograma.....	22
Figura 7: Exemplo ilustrativo de Charge Históricas.....	23
Figura 8: Exemplo ilustrado da Classificação dos Resíduos Sólidos.....	24
Figura 9: Exemplo ilustrado da Definição de Resíduos Sólidos.....	25
Figura 10: Exemplo ilustrado da Evolução Histórica dos Resíduos Sólidos.....	25
Figura 11: Slide da Evolução Histórica dos Resíduos Sólidos de Caxias do Sul.....	26
Figura 12: Slide da Evolução Histórica dos Resíduos Sólidos na Legislação Ambiental Brasileira.....	27
Figura 13: Slide da Geração de Resíduos Sólidos ao longo do tempo.....	27
Figura 14: História da Implantação das Estações de Tratamento de Efluentes.....	28
Figura 15: Fonte de acesso Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12.305.....	29
Figura 16: Conceito de Reciclagem.....	30
Figura 17: Exemplo de sites importantes sobre Resíduos.....	31
Figura 18: Exemplo de Tendências na gestão de Resíduos sólidos.....	31
Figura 19: Exemplo ilustrativo dos Tipos de Aterro.....	32
Figura 20: Exemplo ilustrativo dos Tipos de Coleta.....	32
Figura 21: Exemplo ilustrativo dos Tipos de Tratamento.....	33
Figura 22: Exemplo de Trabalhadores dos Resíduos Sólidos ao longo do tempo.....	34
Figura 23: Exemplo ilustrativo dos Veículos usados.....	35
Figura 24: Distribuição das percepções dos avaliadores do site do MVRS.....	36
Figura 25: Frequência de utilização da internet pelos participantes por dia.....	36
Figura 26: Facilidade de Navegabilidade no site do MVRS.....	37
Figura 27: Distribuição dos participantes de acordo com o fato de ter encontrado o que procuravam no site do MVRS.....	38
Figura 28: Resultado do que você procurou no site do MVRS.....	39

Figura 29: Avaliação dos participantes da ideia da criação do MVRs.....	40
Figura 30: Distribuição dos participantes quanto a avaliação das informações contidas no site para suas vidas.....	40
Figura 31: Possibilidade de utilização das informações do site do MVRs pelos participantes.....	41
Figura 32: Distribuição dos Resíduos Sólidos que causam mais impacto ao meio ambiente, segundo os participantes.....	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo Geral	7
2.2 Objetivos Específicos	7
3 REFERENCIAL TEÓRICO	8
3.1 Histórico da Legislação Ambiental Correlata	8
3.2 Museu	9
3.3 Museu Virtual	10
4 METODOLOGIA	13
4.1. Etapas de Realização de Pesquisa	14
5 RESULTADOS	18
5.1 Etapas de elaboração do MVRS, organização do Museu e sua avaliação	18
5.1.1 Conceitos Básicos	18
5.1.2 Organização do Site do MVRS	19
5.1.3 Fluxograma organizativo da proposta do site do MVRS	21
5.1.4 Processo de Elaboração do site do MVRS	22
5.1.5 Avaliação do Site	35
6 CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE	52

1 INTRODUÇÃO

Os Museus são instituições antiguíssimas, mas não eram como as conhecemos nos dias atuais, possivelmente a primeira a ter esta denominação foi a Biblioteca de Alexandria. Na atualidade os Museus tem a função de resguardar a memória de inúmeras formas. São exemplos: Museu do Holocausto em Israel, o Museu Nacional no Rio de Janeiro (que sofreu um incêndio e pouco foi salvo), o Museu de Arte de São Paulo (MASP), Fundação Iberê Camargo em Porto Alegre, Museu Ambiência Casa de Pedra em Caxias do Sul e o Museu da Uva e do Vinho em Forqueta. As principais funções que os Museus desempenham são as de recolher, classificar, colecionar, conservar e expor documentos, objetos, obras, entre outros e, ao mesmo tempo, pesquisar, estudar e divulgar os seus estudos para a sociedade.

Segundo Kreidloro (2016), a origem da palavra Museu encontra-se na Grécia antiga, “museion”, ou casa das musas, local destinado ao estudo da filosofia. As musas, filhas de Zeus com Mnemosine (divindade da memória) eram donas da memória, imaginação e previsões. O “museion”, era um lugar privilegiado, onde a mente repousava e onde o pensamento profundo criativo, liberto de problemas e aflições cotidianas, poderia dedicar às artes e às ciências.

Mais tarde, segundo a mesma fonte, o nome musas (museu) passou a designar os edifícios consagrados a essas divindades, ou seja, destinados ao estudo das ciências, belas artes, literatura, etc. Somente no século XIX é que o museu atingiu a sua maioria e se tornou o que conhecemos hoje. Foi preciso aguardar o século XX para ver o museu alcançar seu desenvolvimento pleno, não mais sendo um organismo estático e sim como uma entidade dinâmica.

Segundo a museóloga argentina Margarita Barreto (2016) é na segunda metade do século XX que os museus assumem a proposta educativa que se torna mais evidente com a criação dos ecomuseus (França e Inglaterra) e dita a definição de museus modernos por George-Henri Rivieri (primeiro diretor do Conselho Internacional de Museus - ICOM). Na lógica dos ecomuseus, o conhecimento sobre resíduos sólidos é apropriado, considerando a relevância desse tema para a qualidade de vida no planeta e para a sustentabilidade.

A organização de um museu que tem como função armazenar memória sobre resíduos, deve levar em conta três aspectos principais: o primeiro diz respeito aos processos e procedimentos sobre o que ocorre com os resíduos sólidos e como é feito

seu gerenciamento integrado; o segundo relaciona-se com a educação ambiental sobre resíduos; o terceiro sobre a necessidade de desenvolvimento de um pensamento crítico sobre esta problemática

Segundo Ramos e Rios (2010), não importa se esse cultivo da memória segue a direção do nacionalismo ou do multiculturalismo, da glorificação de ditaduras ou da defesa dos direitos humanos; todas elas constroem sentidos sobre o passado e o papel da história não consiste em preservar ou valorizar essas memórias, e sim, “(re)pensar sobre os modos pelos quais as pessoas, em determinadas circunstâncias, assumem certas maneiras de configurar o passado, o presente e o futuro”.

O senso comum define museu como um “lugar de memória”, termo apropriado do texto “*Entre História e Memória. A problemática dos lugares*”, de Pierre Nora. Esses “lugares de memória” seriam monumentos, instituições, rituais etc., criados com o intuito de preservar uma memória oficial, diferente do que acontecia em sociedades nas quais a memória era algo vivido no cotidiano e a sua preservação, realizada pelos próprios grupos sociais (NORA, 1993).

Cultivar a memória é uma manifestação de cuidado e apreço pela vida e pela dignidade do ser humano pelo planeta, que se manifesta em um museu, que “é sempre uma interpretação da vida, uma seleção específica e significativa da realidade” (LERSCH; OCAMPO, 2004, p.1).

As pessoas, em geral, não sabem o que ocorre com os resíduos sólidos, só os depositam nos contenedores (locais de coleta) para que as empresas coletoras os levem para bem longe. Assim, podem livrar-se do cheiro e não atrapalham a visão. Frequentemente, a partir do descarte nas residências, desenvolvem a sensação de que nada mais querem saber a respeito dos mesmos. No entanto, para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) cada cidadão é responsável pelo resíduo ao longo de todo seu ciclo de vida.

Para Minc (2005, p. 64), “a forma como os resíduos são gerados, sua composição, a proporção de seu reaproveitamento e sua disposição final são indicadores do desenvolvimento humano”. Neste sentido, uma das melhores formas para definir o padrão de qualidade de uma sociedade é avaliar a maneira como seus resíduos ou rejeitos são tratados.

Segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IBGE, 2015), o número de domicílios atendidos por coleta de resíduos foi de 61,1 milhões no Brasil em 2015, o que representou um aumento, em termos relativos, de 1,5% em

relação a 2014. Atendendo a 89,8% do total de unidades domiciliares do País, a cobertura desse serviço em 2015 é equivalente à observada em 2014. A Região Sudeste registrou a maior proporção de domicílios com resíduo coletado (96,4%) e a Região Norte, a menor (78,6%), seguida pela Região Nordeste (79,1%).

Segundo dados do IBGE (2010), na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, em torno de 49% dos Municípios ainda destinam seus resíduos de forma inadequada em lixões, 23% em aterros controlados e 27% em aterros sanitários. Estes dados revelam que muito ainda precisa ser realizado para o manejo adequado dos resíduos em todas as suas fases e em todo país

Diante do cenário nacional, onde existem milhares de lixões a céu aberto, clandestinos ou irregulares, que por sua vez deveriam ter sido fechados (BRASIL, 2010), a carência de aterros sanitários, e a coleta seletiva sendo feita em menos da metade dos municípios que possuem aterros sanitários, a implementação de um museu virtual na área dos resíduos sólidos parece uma ferramenta útil e necessária.

A construção do site do MVRS é facilitada pelo trabalho de Berners-Lee. Em 1991, Tim Berners-Lee e seus colegas no Centro Europeu de Pesquisas Nucleares desenvolveram a World Wide Web, mais conhecida como Web, e promoveram a criação das páginas e dos sites. Porém, no início, o compartilhamento de dados era feito primordialmente a partir de comunicação em rede como lista de mensagens e de e-mails. A Web se tornou um conjunto de tecnologias e de linguagens que permitem a interligação e a transmissão de páginas com sons, textos, vídeos, imagens, é o que fornece acesso, uso, criação e compartilhamento das mídias digitais (BERNERS-LEE et al., 1995).

Diante destes desafios é que são criados os espaços virtuais na internet, como é o Museu Virtual dos Resíduos Sólidos, aqui proposto, que possibilita disponibilizar com maior rapidez as informações e o conhecimento para o público, contribuindo para a socialização rápida do conhecimento. Essa razão é que justifica a implementação ou criação do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos (MVRS).

A utilização de um recurso como um museu virtual poderá fazer uma ponte entre quem almeja conhecer os procedimentos corretos de um manejo adequado e uma logística reversa para os resíduos sólidos, a classificação resíduos, os tipos de coletas, a destinação final adequada e o conhecimento técnico científico que se aplica para resolver tal problema. Cabe destacar que aplicativos que pode ser acessado de computadores, celulares e outros eletroeletrônicos que tenham sinal de internet têm

potência para poder serem utilizados para fins educativos, com alcance considerável a toda população.

O Museu Virtual dos Resíduos Sólidos quer passar ao seu público a visão ou ideia de uma educação ambiental voltada para a mudança de comportamento. Essa mudança exige uma combinação de elementos científicos e teóricos, com experimentações, práticas e conhecimentos externos, para que as gerações futuras possam usufruir de um meio ambiente mais limpo e saudável do que o que temos nos dias atuais.

Por isso a construção do MVRS é um processo e necessitará permanentemente ser atualizado e “alimentado” com objetos de aprendizagem que favoreçam a interação e a mudança de comportamento.

Diante deste aspecto uma pergunta é fundamental: Um MVRS poderá contribuir para a preservação e promoção da memória e a educação em Resíduos Sólidos? Se elaborado de forma proativa e transformadora, poderá servir como um espaço para uma formação mais reflexiva sobre a temática dos Resíduos Sólidos.

Organizar um site como o MVRS é adquirir e reunir conhecimentos acadêmicos ou científicos, de ordem formal e conhecimentos do cotidiano ou diário, de ordem informal, tornando este uma ferramenta importante para a memória, a educação, o conhecimento, o ensino e também a aprendizagem da sociedade que gera, mas ainda não é capaz de dar conta dos resíduos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Construir um espaço virtual, denominado Museu Virtual dos Resíduos Sólidos (MVRS), buscando registrar a memória sobre resíduos sólidos, favorecendo processos de educação ambiental.-

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desenvolver um ambiente virtual para concentrar memórias e desenvolver educação ambiental sobre resíduos.
- Sistematizar conhecimentos para a qualificação da educação ambiental sobre resíduos, por meio do recurso denominado Museu Virtual dos Resíduos Sólidos (MVRS).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 HISTORICO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental tornou-se lei em 27 de abril de 1999. A Lei Nº 9.795 – Lei da Educação Ambiental, em seu Art. 2º afirma: “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”(BRASIL, 1999).

De acordo com Reigota (2009), a discussão sobre meio ambiente no mundo ocorreu por meio do "Clube de Roma" em 1968, que foi uma reunião dos economistas, industriais, banqueiros, chefes de estado, líderes políticos e cientistas de vários países, buscando melhoria para o meio ambiente e da "Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano" em Estocolmo em 1972, na qual a problemática ambiental passou a ser analisada na sua dimensão planetária. Nesta última Conferência, uma das resoluções indicadas no relatório final, apontava para a necessidade de se realizarem projetos de educação ambiental.

No Artigo 225 da Constituição Federal está posto:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à 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).

Na ISO 14001:2015 (ABNT, 2015) se encontra a seguinte definição sobre meio ambiente: “circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações.”

A Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 1º. define o objetivo e o campo de aplicação do gerenciamento dos resíduos que é:

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

Nesta mesma Lei se encontram as definições de resíduo sólido e rejeito. Esse conjunto de Leis, Normas e Resoluções tornam evidente a importância do manejo ambientalmente correto dos resíduos gerados cotidianamente pelas atividades humanas.

No contexto da educação, “não se pode desvincular a educação da cultura, tanto quanto do meio social e histórico do qual faz parte o educando” (FREIRE, 2002). O meio sociocultural e histórico do educando apresenta-se como o objeto cognoscente que irá mediatizar o processo de educação, o qual, por sua vez, não pode ignorar a existência de “um tronco comum indistinto entre conhecimento, cultura e sociedade” (MORIN, 1998, p. 25). Deve-se observar em qual local este educando está inserido, pois em sua vivência ele carrega os traços da sua sociedade ou seja do local onde vive e se socializa com as demais pessoas.

3.2 MUSEU

Segundo Scheiner (2008), toda mitologia é uma interpretação metafórica dos saberes, valores e princípios de uma determinada cultura, numa época específica e faz o espelho e a síntese de como essa cultura opera no campo simbólico. E, sendo o Museu uma construção humana intrinsecamente ligada ao estudo e à interpretação do real - onde ocupa lugar especial o conhecimento da produção simbólica das diferentes sociedades, é importante identificar de que formas ele se relaciona com o mito. E ao fazê-lo, percebe-se que essa relação é total e que permeia todas as dimensões do Museu: da sua gênese às suas múltiplas faces no mundo contemporâneo.

Sampaio (2006) descreve de maneira simples e artística esta menção de museu e musas da seguinte maneira: “A palavra Museu é de origem grega - museion -significa a residência das musas, as nove filhas de Zeus e de Mnemósine, a deusa grega guardiã da memória. Segundo a mitologia grega, as musas eram ninfas que habitavam os bosques e, mais tarde, foram elevadas à categoria de divindades, inspiradoras da música e da poesia”.

Os museus na contemporaneidade, segundo o Estatuto de Museus instituído pela Lei nº 11.904 (BRASIL, 2009), são espaços que conservam, investigam, interpretam e comunicam as/sobre coleções e informações associadas, tencionando o usufruto público e a geração de sentidos. São:

[...] instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento (BRASIL, 2009).

Ainda de um prisma legalista, os museus são definidos pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM) como:

uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da comunidade e do seu desenvolvimento, aberto ao público, e que adquire, conserva, estuda, comunica e expõe testemunhos materiais do homem e do seu meio ambiente, tendo em vista o estudo, educação e fruição (ICOM, 2007).

No site Casa Rui Barbosa, está posto que o museu é uma casa de criação onde se preserva a memória de uma cidade, de um país, de uma pessoa, enfim é o lugar de histórias interessantes que nos faz viajar no tempo. Mas, apesar de contar histórias que já aconteceram ou já vividas, o Museu é um lugar para pensar o presente, refletir sobre o nosso tempo para um futuro melhor.

A museologia se preocupa, conforme observa Bruno (2006), com dois problemas centrais: o primeiro é o campo de interlocução (identificar e compreender os comportamentos individuais e coletivos, frente ao patrimônio); o segundo, o campo da projeção (preocupado em conhecer as estratégias viáveis para que o patrimônio seja transformado em herança e contribua para o fortalecimento das identidades). Portanto, para este autor:

A museologia, enquanto disciplina aplicada, pode colaborar com a sociedade contemporânea na identificação de suas referências culturais, na visualização de procedimentos preservacionistas que as transformem em herança patrimonial e na implementação de processos comunicacionais que contribuam com a educação formal (BRUNO, 2006, p. 7).

3.3 MUSEU VIRTUAL

Segundo Lévy (2011), a palavra virtual é definida da seguinte maneira:

A palavra virtual vem do latim *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato[...]. Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real, mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes (p. 15).

O termo *virtual* é utilizado tanto para indicar o que se cria por meio do computador sem existir o referente no mundo físico, como também para o que existe no mundo real (mundo físico) e sofre processo de digitalização.

Um mundo virtual, no sentido amplo, é um universo de possíveis, calculáveis a partir de um modelo digital. Ao interagir com o mundo virtual, os usuários o exploram e o atualizam simultaneamente. Quando as interações podem enriquecer ou modificar o modelo, o mundo virtual torna-se um vetor de inteligência e criação coletivas (LÉVY, 1999, p. 75).

O termo ‘museu virtual’ foi definido como:

[...] uma coleção logicamente relacionada de objetos digitais compostos de variados suportes que, em função de sua capacidade de proporcionar conectividade e vários pontos de acesso, possibilita-lhe transcender métodos tradicionais de comunicar e interagir com visitantes[...]; não há lugar ou espaço físico, seus objetos e as informações relacionadas podem ser disseminados em todo o mundo (ANDREWS ; SCHEIBENZ, 1998).

O museu virtual não é competidor ou perigo para o museu físico porque, pela sua natureza digital, não pode oferecer objetos reais aos visitantes, como o museu tradicional faz. Mas ele pode estender as ideias e conceitos das coleções para o espaço digital e, desse modo, revelar a natureza essencial do museu (SCHWEIBENZ, 2004).

Nascimento (2010) apresenta que “museu virtual é aquele sem equivalência no espaço físico, mantido exclusivamente na Internet, com obras digitalizadas”.

Segundo Desvallées e Mairesse (2013):

... a musealização, como processo científico, compreende necessariamente o conjunto das atividades do museu: um trabalho de preservação (seleção, aquisição, gestão, conservação), de pesquisa (e, portanto, de catalogação) e de comunicação (por meio da exposição, das publicações, etc.) ou, segundo outro ponto de vista, das atividades ligadas à seleção, à indexação e à apresentação daquilo que se tornou musealização. O ato da musealização desvia o museu da perspectiva do templo para inscrevê-lo em um processo que o aproxima do laboratório.

Segundo Schweibenz (2004), existem quatro tipos de museus na Internet, divididos nas seguintes categorias listadas abaixo:

- O ‘museu brochura’: é a página de museu que contém informações básicas sobre os tipos de coleções, exposições e informações práticas para a visita, como localização, preço do ingresso, entre outras;
- ‘Museu de conteúdo’: neste caso, além das informações de visita, a página oferece acesso detalhado às coleções do museu, como uma base de dados, de modo que o visitante pode explorá-la. Esse tipo de sítio é mais adequado ao público especializado, uma vez que as informações sobre o acervo não são organizadas de modo didático;
- ‘Museu de aprendizagem’: este tipo de página de museu é orientado pelo contexto, ao contrário do ‘museu de conteúdo’, orientado pelo objeto. O visitante pode fazer um ‘percurso’ no site que seja compatível com sua idade e/ou conhecimento prévio. É uma página de museu que, além de fornecer informações básicas sobre visita,

disponibiliza a coleção de modo didático. A expectativa é atrair o usuário da página para uma visita presencial ao museu;

- O ‘museu virtual’: seria uma evolução a partir do ‘museu de aprendizagem’. Além da coleção do museu, exposta de modo contextualizado e com roteiro personalizado pelo usuário, o museu virtual teria ligações com outros acervos de diferentes instituições, formando, assim, uma coleção que não tem contrapartida fora da internet.

A respeito do nome museu virtual, a ideia por trás deste fenômeno é construir uma extensão digital do museu na Internet, um museu sem muros. Entusiastas pensam em estabelecer um amplo museu virtual mundial que poderia reunir objetos digitais das coleções de museus de todas as partes do mundo.

Segundo Loureiro (2004), com relação as inúmeras e significativas diferenças entre museus construídos na Internet e no espaço físico, o nome museu (acompanhado de prefixos ou adjetivos como ciber, Internet, digital e virtual) tem sido frequentemente adotado para nomear sítios de arte construídos na Internet.

Deleuze (1988) observa que, enquanto este se opõe ao real, aquele possui “plena realidade por si mesmo”. Enquanto o possível tende a se realizar, o virtual, por seu lado, tende a se atualizar.

Essa definição, provavelmente derivada da noção relativamente recente de memória virtual dos computadores, aparece, de certa maneira, como um contrassenso. Convém relembrar algumas definições de Pierre Lévy que salienta que o “virtual” não se opõe ao “real”, como tendemos a crer de imediato, mas ao “atual”. Um ovo é uma galinha virtual; ele é programado para ser galinha e deverá sê-la se nada se opuser ao seu desenvolvimento, assim como a semente é uma árvore, se conseguir ser germinada.

4 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de inovação ou tecnológica que, segundo Michel (2015) utiliza conhecimentos resultantes das pesquisas básica e aplicada para interesses tecnológicos. No caso desse estudo, a construção de um museu virtual. Entre outros, o fim desse tipo de pesquisa é conservar e aperfeiçoar tecnologias ou processos.

Quanto à natureza dos dados, a pesquisa pode ser considerada quali-quantitativa. A pesquisa quantitativa, tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana. Por outro lado, a pesquisa qualitativa tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno (POLIT; BECKER; HUNGLER, 2004).

Esclarece Fonseca (2002):

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

Quanto à abordagem metodológica, o delineamento é de uma pesquisa descritiva, uma vez que uma série de informações e pesquisas foram feitas para se obter resultados. Para Trivaños (1987), a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. No caso, os resíduos sólidos, seu ciclo de vida e formas de manejo.

Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva deve descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

A pesquisa foi desenvolvida em duas fases, sendo a segunda dividida em quatro etapas distintas. A primeira consistiu na sistematização dos conhecimentos sobre

resíduos e a segunda, no desenvolvimento do site em computador com o auxílio do Google site, o qual tem por função acomodar o Museu Virtual dos Resíduos Sólidos.

Para a construção do Museu foram necessários dados qualitativos e quantitativos. Os quantitativos estão relacionados as respostas a um questionário aplicado a 26 alunos e professores de mestrado da UCS e de outras instituições. Os qualitativos referem-se aos conteúdos necessários para compor os textos técnicos sobre resíduos e a adequação da linguagem aos usuários e visitantes virtuais do Museu.

4.1 Etapas de realização de pesquisa

O processo de construção ocorreu em duas fases: sistematização do conhecimento sobre resíduos e construção do MVRS. Esta última está dividida em quatro etapas descritas a seguir.

Primeira etapa: constituiu-se de revisão bibliográfica e de pesquisa documental, buscando definir os termos: museu; museu virtual; resíduo sólido. Esta revisão bibliográfica foi realizada com base em leis, normas, decretos, resoluções, políticas e definições sobre os assuntos abordados, fontes essas consideradas documentos. Os conhecimentos sistematizados foram utilizados como base teórica para compor os objetos de aprendizagem (slides, arquivos, vídeos, apresentações, entre outros), que compõem o Museu.

Segunda etapa: Elaboração do Fluxograma de organização do MVRS

Para iniciar o estudo e a sua viabilidade foi feito um fluxograma, que buscou organizar os ícones a serem abordados na organização do MVRS.

Fluxogramas são formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise. Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos (PEINADO; GRAEML, 2007).

Segundo Grimas (2008), o fluxograma apresenta uma série de vantagens, que podem ser resumidas em:

- apresentação real do funcionamento de todos os componentes de um método produtivo. Esse aspecto proporciona e facilita a análise da eficiência do sistema;
- possibilidade da apresentação de uma filosofia de administração, atuando, principalmente, como fator psicológico;
- propicia o levantamento e a análise de qualquer método produtivo desde o mais simples ao mais complexo, desde o mais específico ao de maior abrangência.

O fluxograma do Museu Virtual do Resíduos Sólidos (MVRS), tem uma ramificação comum que são os resíduos sólidos. Após colocar “resíduos sólidos” foi interligado a essa ramificação os principais tópicos que são abordados no site do MVRS. Cada um dos tópicos do fluxograma tem de responder a uma pergunta: O que é este tópico? (Dando assim a sua definição e, conseqüentemente, um exemplo). Por que o exemplo e a pergunta? Para se ter uma informação mais coesa, que tenha um item com o outro, uma conexão, uma vez que este material será destinado a diferentes públicos, com diferentes graus de escolaridade. Assim o fluxograma funciona como uma cartilha, sistematizando os elementos necessários para chegar a um determinado fim.

Terceira etapa: Processo de elaboração do site do MVRS

Após a elaboração do fluxograma, iniciou-se a busca de ferramentas para fazer o site. Uma forma de pesquisar é no Youtube que é uma ferramenta do próprio Google, onde foi realizada uma busca de como fazer um site; optou-se pelo Google site, que é uma ferramenta de fácil manipulação. A partir desta observação se iniciou o processo de construção do site MVRS.

O primeiro passo foi abrir uma conta no e-mail do Google, com usuário e senha. O passo seguinte foi entrar no Google e em seguida no Google sites.

No lado esquerdo há um ícone que diz “criar”. A partir desta etapa se inicia a criação do site que tem duas opções: no Google sites clássico ou no novo Google site. Para o MVRS foi usado o Google site clássico que, a partir da escolha, abre uma nova janela disponibilizando uma caixa de texto para colocar o nome do futuro site.

O Museu Virtual de Resíduos Sólidos foi pensado para ser um local na Internet de interatividade e interação, para ser usufruído pelo público que se interesse por educação e memória e que tenha interesse nesta área. Assim, o design do Museu se

configurou a partir de duas máximas: acessibilidade e navegabilidade. Ou seja, as configurações técnicas permitiram que o Museu seja acessado de qualquer computador ou aparelho eletroeletrônico que receba um sinal de internet.

Uma forma de fazer a pesquisa para futura tabulação e análise da aceitação ou não do projeto, é utilizar ferramentas interativas como é o exemplo do Museu das Coisas Banais (MCB), que está descrito a seguir.

O MCB começou sua experiência interativa na *fanpage* no *Facebook*. Ao se acessar a página do MCB no *Facebook*, percebe-se que o número de acessos e de curtidas é expressivo. O mesmo fenômeno de visitação, curtidas e comentários têm sido vistos nas plataformas: *Instagram* e *Twitter*, onde outras formas de interação são observadas.

A linguagem que está contida no Google site é a HTML. O HTML é a sigla de HyperText Markup Language, expressão inglesa que significa "Linguagem de Marcação de Hipertexto". Consiste em uma linguagem de marcação utilizada para produção de páginas na Internet, que permite a criação de documentos que podem ser lidos em praticamente qualquer tipo de computador e transmitidos pela internet.

Os códigos (conhecidos como tags) servem para indicar a função de cada elemento da página na Internet. Os tags funcionam como comandos de formatação de textos, formulários, links (ligações), imagens, tabelas, entre outros.

Neste projeto não se busca fazer uma nova linguagem ou inventar novas ferramentas e sim utilizá-los para construir um ambiente que possa trazer uma nova forma de aprendizado com relação aos resíduos, demonstrando o potencial dos meios digitais para a educação ambiental.

Quarta etapa: Aplicação do Questionário de Avaliação da Funcionalidade do MVRs.

Um questionário foi elaborado com o objetivo ou finalidade de mensurar o grau de satisfação do internauta pelo site MVRs e a eficiência que o site MVRs tem com os mesmos. Este questionário abordou questões relacionadas a satisfação, a objetividade, a linguagem formal ou culta, o visual da página do site, a forma como está apresentado o conteúdo, entre outros aspectos. Sua finalidade é avaliar o MUSEU e aprimorá-lo antes de torná-lo público.

Existem três tipos de questões para formular um questionário: fechadas, abertas e mistas. O tipo de questões que foram feitas foram as fechadas, pois a sua quantificação em meios digitais se torna mais fácil e gráficos podem ser feitos. No

entanto, também foi utilizada uma questão aberta na forma de pergunta para ser respondida (Apêndice 1). Nas questões fechadas, o informante escolheu uma resposta entre as constantes de uma lista predeterminada, indicando aquela que melhor correspondia à informação que deseja fornecer. Este último caso favorece uma padronização e uniformização dos dados coletados pelo questionário, maior do que no caso das perguntas abertas.

A coleta de dados da pesquisa foi realizada em duas instituições de ensino superior (Universidade de Caxias do Sul – UCS e no Instituto Federal Rio Grande do Sul, Campus Farroupilha – IFRS), de forma presencial e individual, sendo cada pergunta realizada após exploração pelo participante do MVRS. As perguntas foram realizadas pelo pesquisador seguindo o roteiro semiestruturado. Todos os avaliadores eram mestrandos, mestres ou doutorandos dos cursos de pós-graduação stricto sensu e os doutores eram professores das instituições. Totalizaram 26 avaliadores que responderam a pesquisa nos meses de setembro e outubro de 2018.

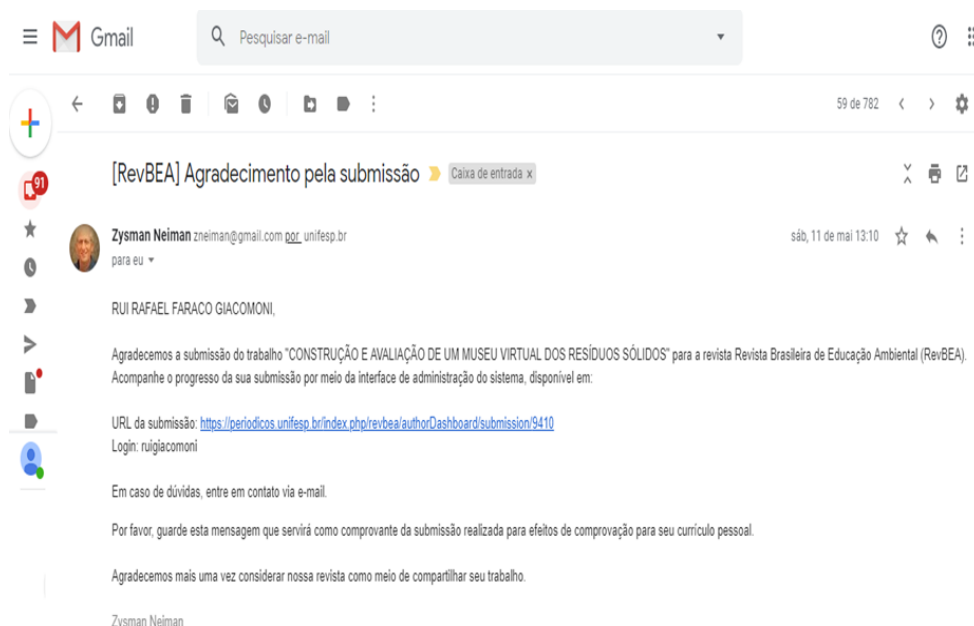
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capítulo dos resultados está organizado em dois subcapítulos.

1º.) Apresenta os resultados sobre as etapas da elaboração do MVRs, o processo de pesquisa do Museu e sua avaliação.

2º.) Artigo submetido a Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBea).

(APENDICE B), conforme o comprovante a seguir.



Os resultados estão apresentados conforme as quatro etapas descritas no método.

5.1 Etapas de elaboração do MVRs, organização do Museu e sua avaliação

5.1.1 Conceitos básicos

Para elaboração do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos considerou-se os seguintes conceitos fundamentais.

A Lei 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010), em seu artigo 3º. inciso XVI, que conceitua 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

O conceito de museu mais difundido no mundo é o definido pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM) como:

uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da comunidade e do seu desenvolvimento, aberto ao público, e que adquire, conserva, estuda, comunica e expõe testemunhos materiais do homem e do seu meio ambiente, tendo em vista o estudo, educação e fruição (ICOM, 2007, sp).

O filósofo francês Pierre Lévy define a palavra virtual como:

A palavra virtual vem do latim *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato.[...]Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real, mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes (LÉVY, 1999 p. 15).

Assim, o objeto de estudo no MVRS são os resíduos gerados pelas ações humanas, considerando aspectos pedagógicos por meio virtual.

5.1.2 Organização do site do MVRS

A Figura é a representação do layout do site do MVRS.

Figura 1: Site do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos (MVRS)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na barra superior se encontra o nome do site:

www.museuvirtualresiduossolidos.com.br

No lado esquerdo se encontra uma barra na vertical, com ícones de conteúdos que estão relacionados com a área do estudo.

Ao entrar no site e ver a barra, é só clicar em uma palavra como por exemplo “Classificação,” o que dará acesso ao conteúdo referente ao ícone, conforme ilustrado na Figura 2.

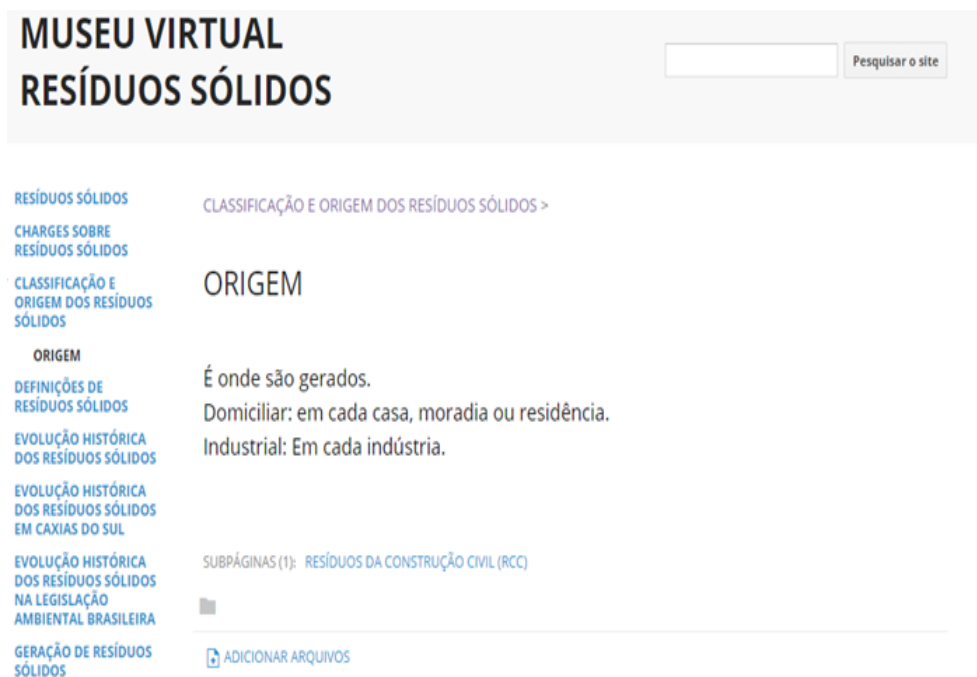
Figura 2: Ilustração da forma de navegação no MVRS



Fonte: Elaborado pelo autor.

Entrando na página da Classificação, na barra inferior horizontal se escolhe uma subpágina, como exemplo Origem, e assim sucessivamente.

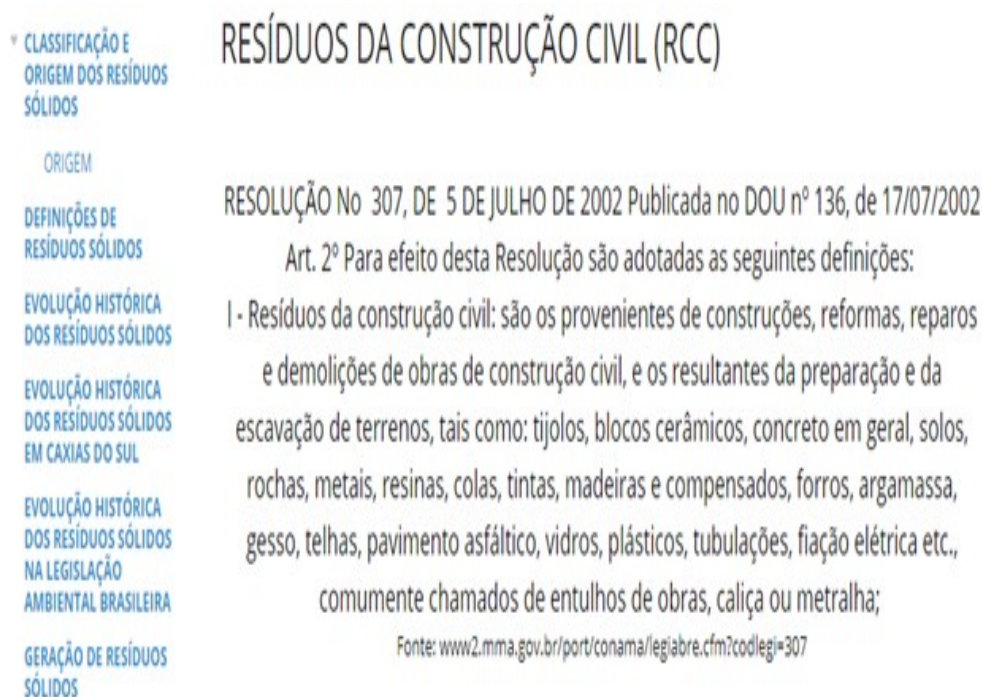
Figura 3: Exemplo de navegabilidade no MVRS



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após entrar na subpágina Origem, se entra em outra subpágina, como por exemplo, Resíduos da Construção Civil – RCC.

Figura 4: Exemplo de navegabilidade no MVRs



Fonte: Elaborado pelo autor.

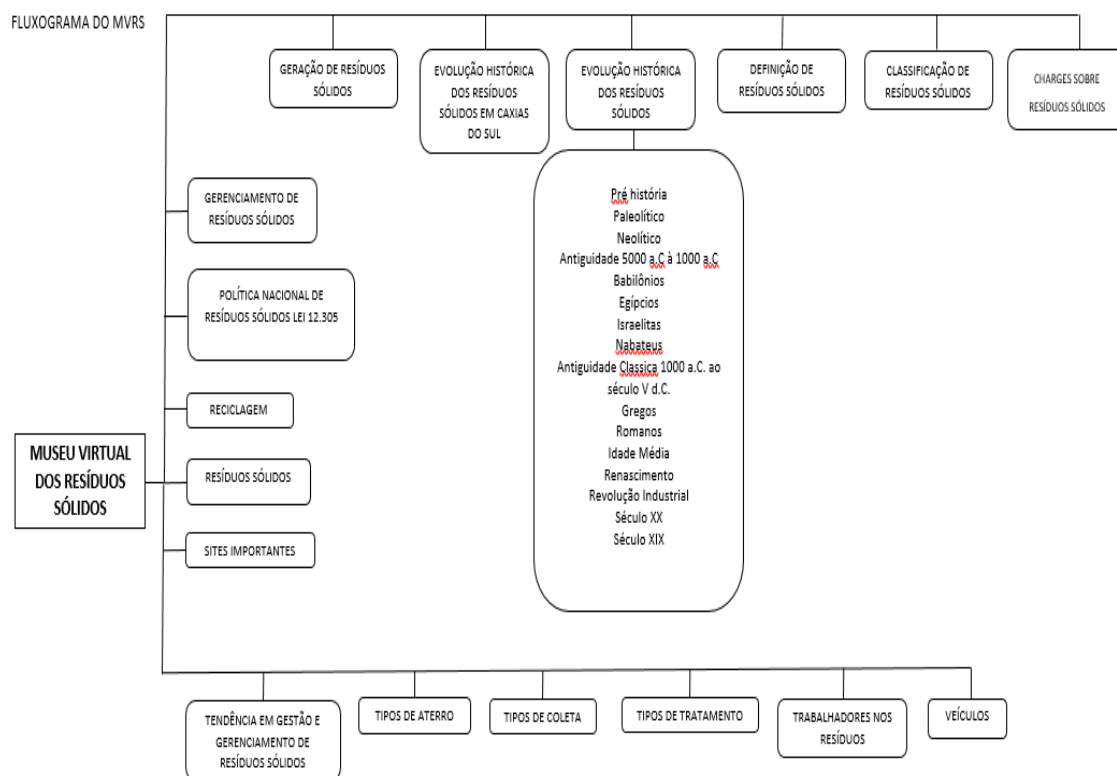
5.1.3 Fluxograma organizativo da proposta do site do MVRs

O fluxograma que serviu para elaboração do MVRS foi o primeiro passo para a sua construção. Este fluxograma foi utilizado como um direcionamento para buscar os principais conceitos do site e compor sua estrutura.

É utilizado no fluxograma os principais conceitos que norteiam os Resíduos Sólidos, tanto para sua geração quanto para seu destino final ambientalmente correto.

Na Figura a seguir pode-se observar o fluxograma que serviu de base para a construção do site do MVRS.

Figura 5: Fluxograma do site do MVRS



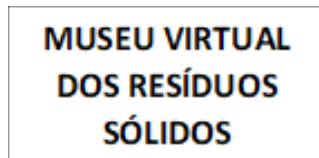
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.4 Processo de elaboração do site do MVRS

O processo de elaboração do site é apresentado na forma de texto descritivo, ilustrado por figuras que mostram a forma de apresentação dos elementos constitutivos do MVRs.

A ramificação principal do fluxograma do MVRs e do site do MVRs é o próprio nome dele: Museu Virtual dos Resíduos Sólidos. A partir dele é que os conceitos se interligam e começa a ter sentido o site.

Figura 6: Ilustração do título constante no fluxograma



Fonte: Elaborado pelo autor.

O primeiro ícone a ser abordado são as Charges sobre Resíduos Sólidos, que desde o século XIX são observadas pelos leitores de jornais, revistas e pasquins. As charges relatam até os dias atuais a preocupação que a população tem com relação aos resíduos sólidos.

Figura 7: Exemplo ilustrativo de Charge Históricas

CHARGE HISTÓRICAS

Charge de Angelo Agostini, em revista do século 19, mostra o francês Aleixo Gary enfrentando, com seus "exércitos", o lixo e a sujeira nas ruas do Rio de Janeiro



FOTO: REPRODUÇÃO/AGOSTINI ANGELO



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas charges de Angelo Agostini

O segundo ícone a ser abordado no site é a Classificação dos Resíduos Sólidos, que tem a finalidade de mostrar como os resíduos podem ser classificados. Por exemplo, pelo critério da origem podem ser: Resíduos Sólidos Urbanos, Resíduos da Construção Civil, Resíduos com Logística Reversa Obrigatória, Resíduos Industriais, Resíduos Sólidos do Transporte Aéreo e Aquaviário, Resíduos Sólidos do Transporte Rodoviário e Ferroviário, Resíduos de Serviços de Saúde, Resíduos Sólidos de Mineração, Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (orgânicos e inorgânicos). Pelo critério da periculosidade, podem ser perigosos ou não perigosos e esses últimos, inertes e não inertes (BRASIL, 2010).

Figura 8: Exemplo ilustrativo da Classificação dos Resíduos Sólidos

BRASIL



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na coluna da Camila Rodrigues (portalcanaa.com.br)

O terceiro ícone que é apresentado no site são as Definições de Resíduos Sólidos, que são inúmeras e variam, tanto no Brasil quanto no exterior.

Figura 9: Exemplo ilustrativo da Definição de Resíduos Sólidos

Definição de Resíduos Sólidos

Mundo: De acordo com Girord (1993) o artigo 1º da Lei Francesa nº 75.663 de 17 de julho de 1975, define resíduos sólidos como “todo resíduo de um processo de produção, de transformação ou utilização, toda substância, matéria, produto, ou mais geralmente, todo bem móvel abandonado ou que seu proprietário o destina ao abandono”.

Para Moreira et al (1994) a Comunidade Econômica Europeia (CEE), de acordo com as diretrizes 75/442 e 78/319, define o lixo como “qualquer substância ou objeto cujo detentor se desfaz segundo a legislação vigente”.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas definições de Girord (1993) e Moreira et al. (1994)

O quarto ícone do site é a Evolução Histórica dos Resíduos Sólidos. Historicamente, os resíduos passam por vários períodos que vão desde o período Paleolítico, perpassando pelos Romanos até o Século XXI.

Figura 10: Exemplo ilustrativo da evolução histórica dos Resíduos Sólidos

ROMANOS

A respeito dos dejetos e excrementos, o mais famoso dos canais é a Cloaca Máxima, construído no séc. III a.C., do qual se tem até hoje um trecho intacto. Sua construção é atribuída ao V Rei de Roma, Tarquinus Priscus, que teria usado também para dragar uma região pantanosa (Eigenheer, 2009).



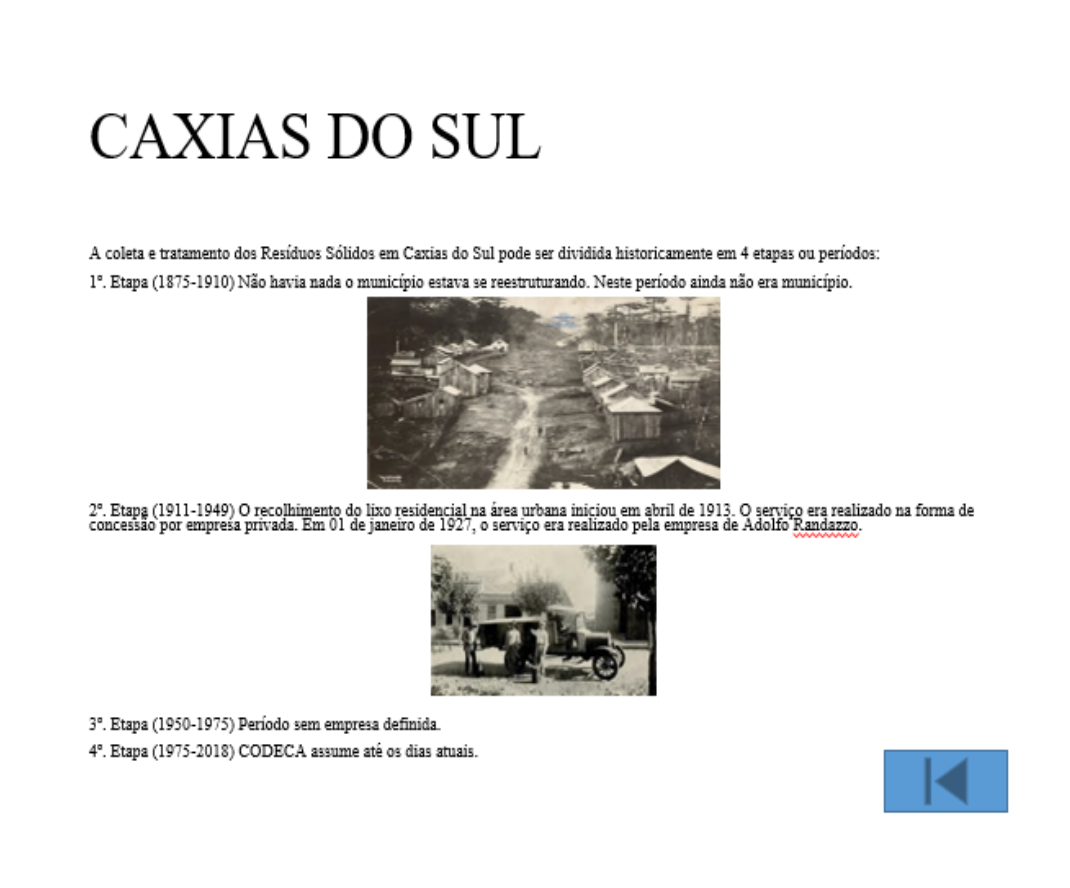
Cloaca Romana



Fonte: Elaborado pelo autor, com base no site www.twcenter.net

No quinto ícone do MVRS se encontra a Evolução Histórica dos Resíduos Sólidos de Caxias do Sul. Nesse é descrito como os Resíduos Sólidos foram e são descartados nesse Município.

Figura 11: Exemplo ilustrativo da evolução histórica dos Resíduos Sólidos de Caxias do Sul



Fonte: Fotos de Domingos Mancuso no livro SAMAE 50 anos

No sexto ícone do MVRS se encontra a evolução sobre os Resíduos Sólidos na Legislação Ambiental Brasileira. É relatado o que ocorreu com a Legislação Ambiental de 1981, com a Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual se constitui no primeiro grande marco em termos de Leis de proteção ambiental no Brasil, sendo nesta Lei abordado pela primeira vez de fato o papel dos Resíduos Sólidos. Na sequência se apresenta outros aspectos da legislação com destaque pela Lei 12.305 de 2010 até a atualidade (2019).

Figura 12: Exemplo ilustrativo da evolução sobre os Resíduos Sólidos na Legislação Ambiental Brasileira

Fonte: Elaborado
base na Política
Meio Ambiente
no. 6.938 de 31 de

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)

Em 1981 foi instituída a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) através da Lei no. 6.938 de 31 de agosto de 1981 e regulamentada pelo Decreto no 99.274 de 6 de junho de 1990.

A Política Nacional do Meio Ambiente estabelece no art.2º seu objetivo como:

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 socioeconômico, aos interesses da segurança na-cional e à proteção da dignidade da vida humana.

pelo autor, com
Nacional do
(PNMA), Lei
agosto de 1981

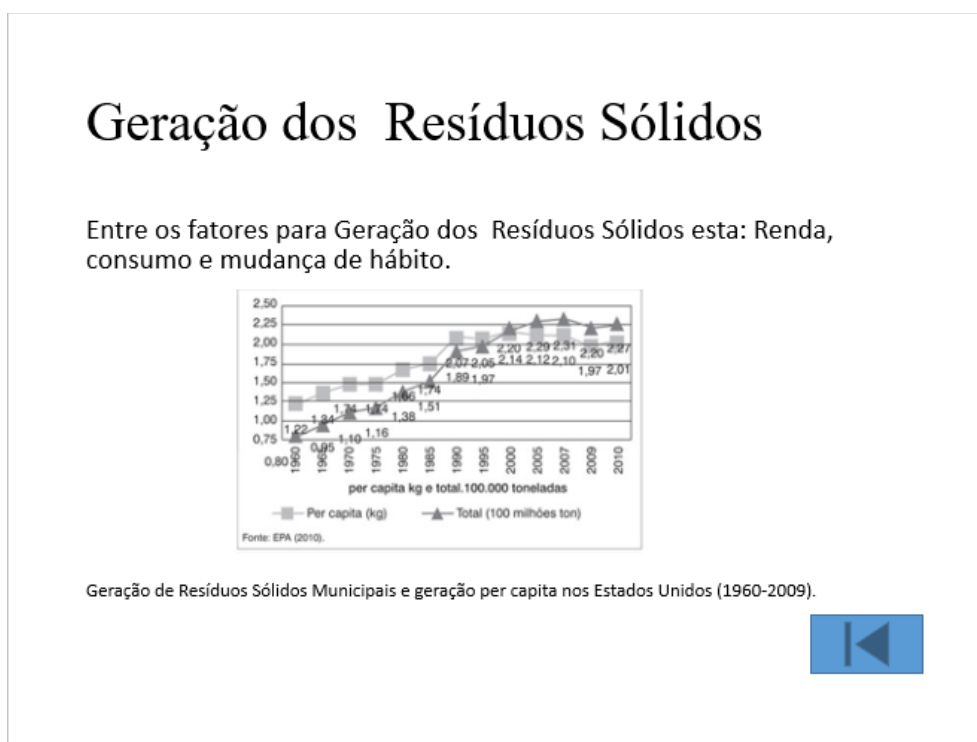
No
do MVRS se
dados sobre a
Resíduos

demonstrando seu crescimento constante pelo ser humano.

sétimo ícone
encontram
Geração de
Sólidos,



Figura 13: Exemplo ilustrativo da Geração de Resíduos Sólidos ao longo do tempo



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Heliana Kátia Tavares Campos (2012)

O oitavo ícone do MVRS é a história da implantação das Estações de Tratamento de Efluentes (ETE), que descreve o desenvolvimento da coleta e do tratamento dos resíduos líquidos, o que inclui o lixiviado dos aterros sanitários. O lixiviado é uma substância produzida pela decomposição dos resíduos sólidos orgânicos

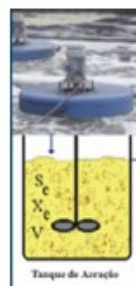
(por processos biológicos, físicos e químicos), que muitas vezes é depositado sem tratamentos adequados para recebe-los (aterros controlados, aterros sanitários e lixões).

Figura 14: Exemplo ilustrativo da história da implantação das Estações de Tratamento de Efluentes

HISTÓRIA DA IMPLANTAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Lagoa Aerada

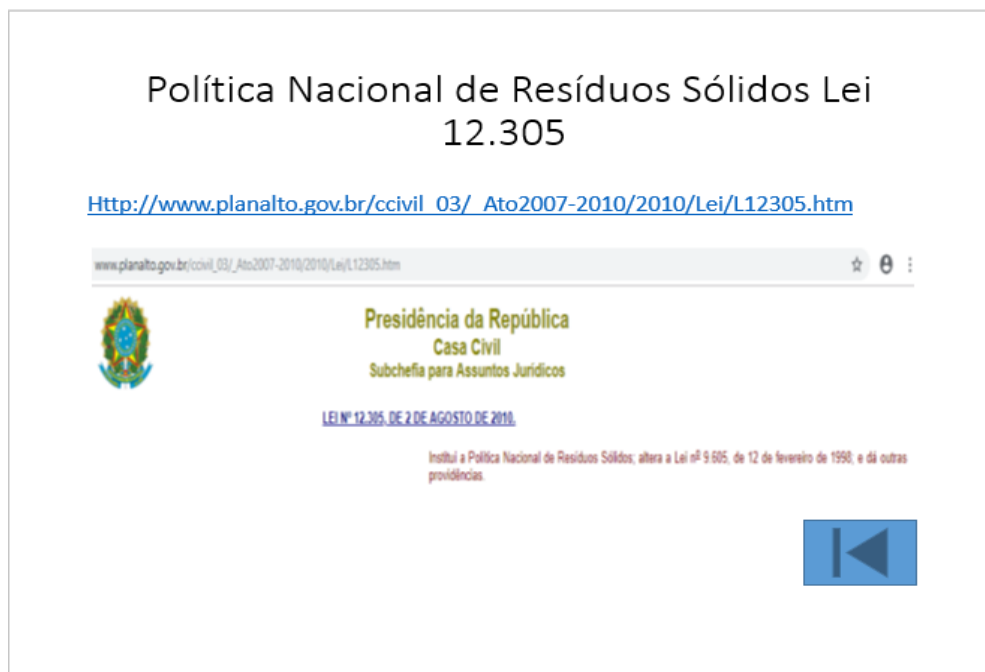
A lagoa aerada possui de 2,5 a 4,0 metros de profundidade, os aeradores servem para manter o oxigênio no meio fazendo a divisão do líquido e do sólido. Neste processo o esgoto não tem a qualidade adequada para o lançamento direto devido a grande quantidade de resíduo.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base no site <https://prezi.com>

O nono ícone que está contido no MVRS é a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010, (BRASIL, 2010), a legislação que orienta sobre como proceder com os Resíduos no Brasil e a fonte principal da realização deste trabalho de dissertação, já que esta Lei é a fonte primária.

Figura 15: Exemplo ilustrativo da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 (BRASIL, 2010)



Fonte: Elaborado pelo autor, com base no site

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm.

O décimo ícone do MVRS é a Reciclagem. Aborda-se nele a importância de fazer voltar ao sistema produtivo os resíduos que o ser humano gera. Este assunto foi tratado separadamente pelo motivo que cerca de 50% (cinquenta por cento) de todos os resíduos podem ser reciclados pelos setores produtivos das diversas áreas, diminuindo a extração destes recursos naturais no meio ambiente, como extração vegetal e a mineração.

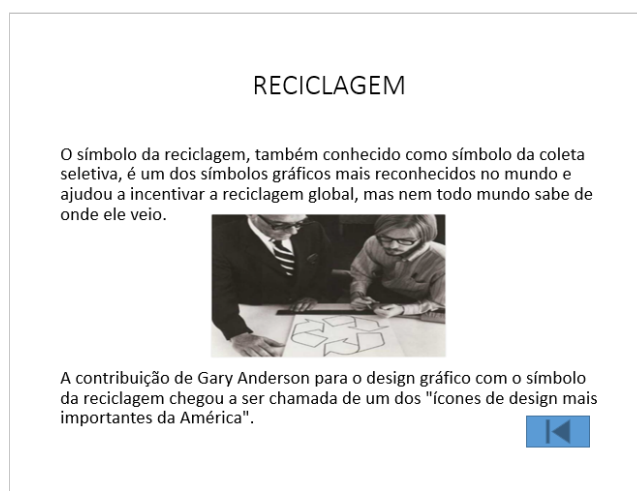
Segundo Brasil e Santos (2004, p.70), “reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o que é jogado fora”. Ainda de acordo com Brasil e Santos (2004, p.70), a reciclagem traz diversos benefícios para o meio ambiente, e para a sociedade. São eles: a diminuição da exploração de recursos naturais; a diminuição da contaminação do solo, da água, do ar e de alimentos; a economia de energia e matérias-primas; a melhoria da qualidade de vida e da limpeza nas cidades; a geração de novas fontes de renda/empregos; e a formação de uma consciência ecológica.

Para Pinto-Coelho (2009, p.323), a reciclagem pode gerar uma série de importantes benefícios sociais. Em primeiro lugar, trata-se de um comportamento que aumenta a consciência ecológica na comunidade despertando os cidadãos para

mudanças de atitudes em prol do meio ambiente. Ainda de acordo com Pinto-Coelho (2009, p.323),

a reciclagem também gera benefícios diretos na economia local já que ela, além de gerar empregos, ainda corrobora para a injeção de recursos na economia local. isso tudo aliado ao fato de que a maioria das empresas que atuam no ramo da reciclagem não necessita de grandes investimentos

Figura 16: Exemplo ilustrativo da Reciclagem



Fonte: Elaborado pelo autor, com base no site <http://www.ecycle.com.br>

Neste décimo primeiro ícone do site do MVRS se encontram exemplos de sites que tem relevancia na área dos Resíduos Sólidos.

Figura 17: Exemplos ilustrativo de sites importantes sobre Resíduos

SITES IMPORTANTES

abrelpe.org.br - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais ([Abrelpe](http://abrelpe.org.br))

abes-dn.org.br/ Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

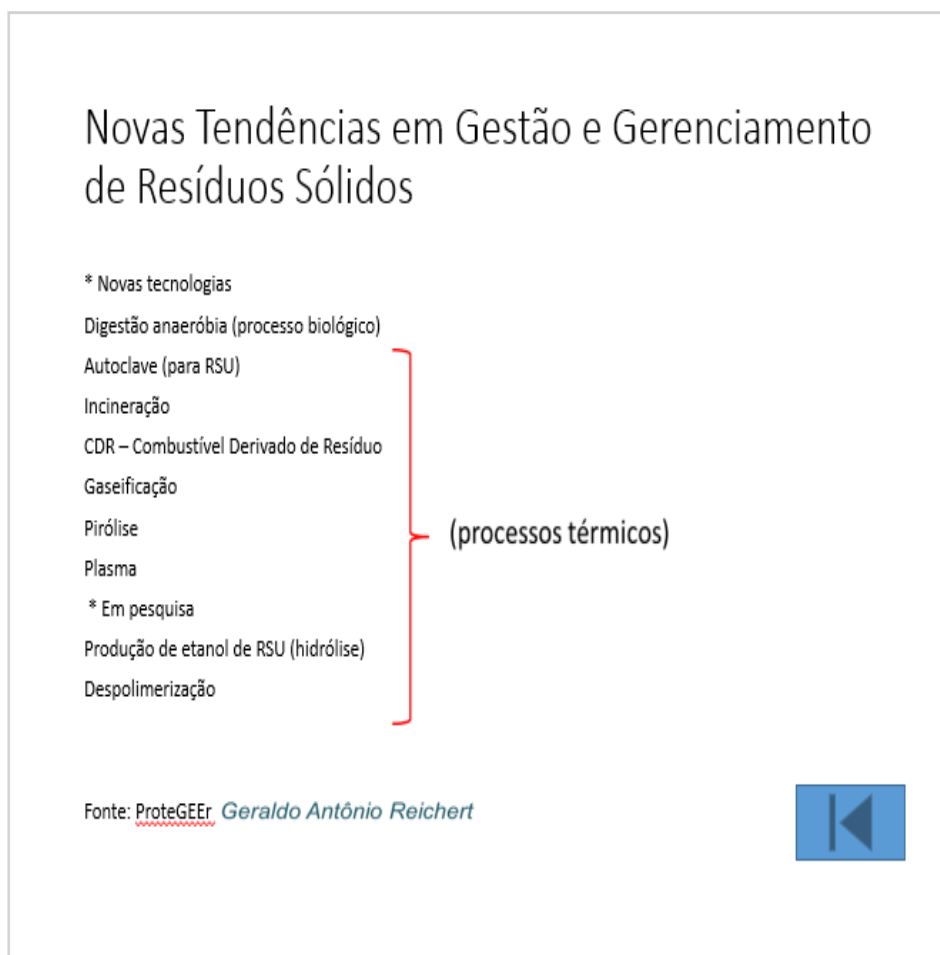
www.mma.gov.br/ Ministério do MEIO AMBIENTE

<http://sinir.gov.br/> SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, SINIR

Fonte: Elaborado pelo autor.

No décimo segundo ícone se encontram as tendências na gestão dos resíduos sólidos. São as novas formas de diminuir e reaproveitar os resíduos para o benefício do meio ambiente e para o ser humano.

Figura 18: Exemplo ilustrativo de tendências na gestão de Resíduos Sólidos



Fonte: Elaborado pelo autor, com base Reichert (2017).

No décimo terceiro ícone do site do MVRS, está contido os tipos de aterro apresentando as quatro principais formas no Brasil.

Os quatro principais tipos são: aterro em vala; aterro em trincheira; aterro em encosta; aterro em área.

Figura 19: Exemplo ilustrativo dos Tipos de Aterro

EVOLUÇÃO DOS ATERROS

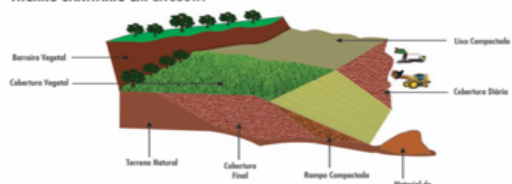
Os aterros sanitários podem ser classificados de acordo com a forma em que são projetados, como descrito a seguir:

ATERRO EM VALA: instalação para disposição de RSU no solo, em escavação com profundidade limitada e largura variável, confinada em todos os lados, dando oportunidade a uma operação não mecanizada.

ATERRO EM TRINCHEIRA: instalação para disposição de RSU no solo, em escavação sem limitação de profundidade e largura, que se caracteriza por confinamento em três lados e operação mecanizada.

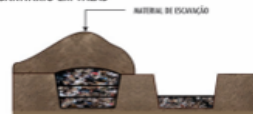
ATERRO EM ENCOSTA: instalação para disposição de RSU no solo, caracterizada pelo uso de taludes pré-existentes, usualmente implantados em áreas de ondulações ou depressões naturais, encostas de morros ou pedreiras e áreas de mineração desativadas.

ATERRO SANITÁRIO EM ENCOSTA



ATERRO EM ÁREA: instalação para disposição de RSU no solo, caracterizada pela disposição em áreas planas acima da cota do terreno natural.

ATERRO SANITÁRIO EM VALAS



Fonte: Elaborado pelo autor, com base IPT (2000)

O décimo quarto ícone elaborado no site do MVRS se refere aos Tipos de Coleta que existem com relação aos Resíduos Sólidos, entre eles a vácuo, o mecanizado e o manual.

Figura 20: Exemplo ilustrativo dos tipos de Coleta de Resíduos

BARCELONA

Coleta de resíduos subterrânea e a vácuo.

Conheça modelo de coleta pneumática de resíduos sólidos, adotado em países da Europa, Ásia e América do Norte para tornar menos custoso e poluente o recolhimento do resíduos sólidos urbano.

Na cidade de Barcelona é implantado desde 1992 em sua Olimpíada.



Em vez de deixarem o lixo em fronte de ruas e edifícios, como acontece no Brasil, os moradores de Barcelona depositam os resíduos em 2,5 mil coletores de até 30 m³ de capacidade e imediatamente separados em materiais orgânicos, vidro, papel e plástico.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Tati Seoane (2011)

O décimo quinto ícone elaborado no site do MVRS se refere aos tipos de tratamento que são realizados nos Resíduos Sólidos. Entre estes tratamentos estão a compostagem e a incineração.

Figura 21: Exemplo ilustrativo dos tipos de tratamento

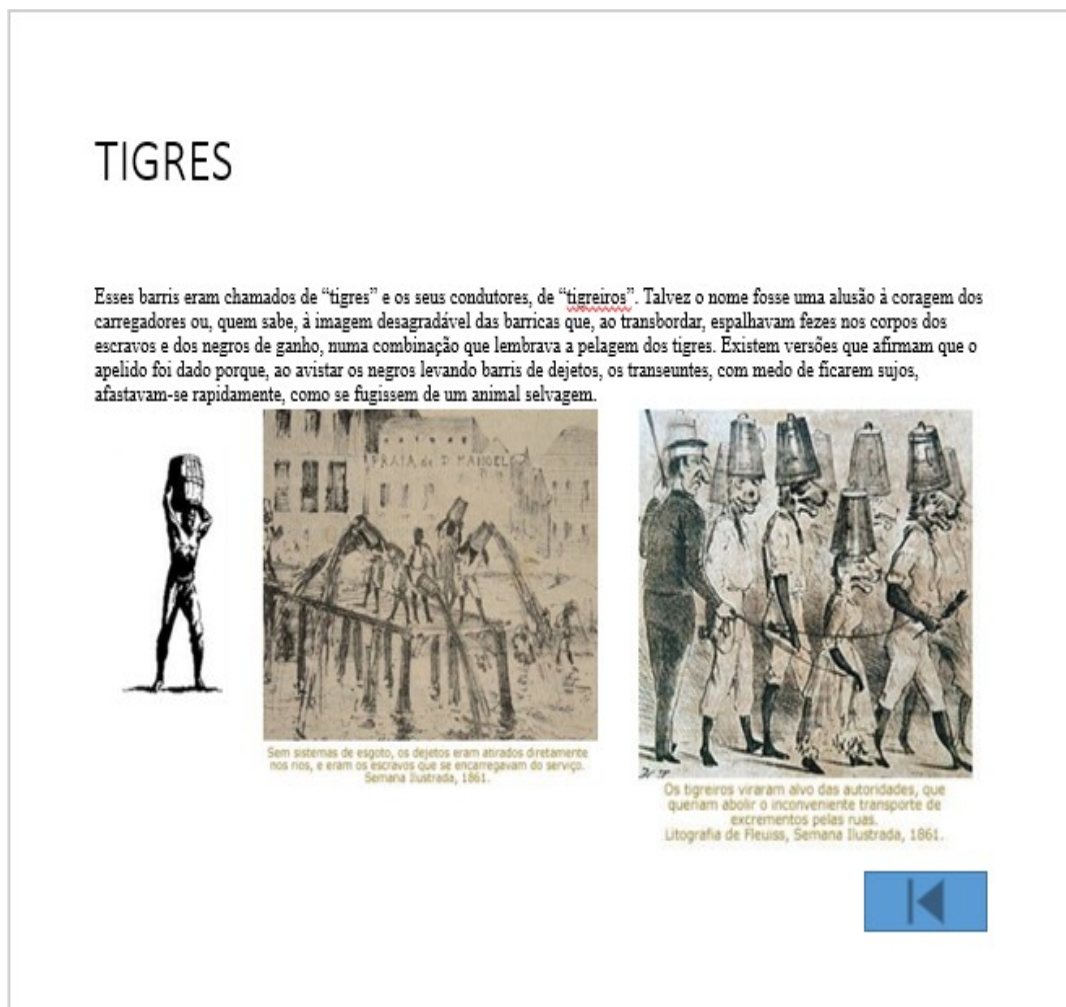


Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Sistema Dano – Riba d’Ave (GRS/UFPE, 2012)

O décimo sexto ícone que está inserido no Site do MVRS são os trabalhadores que manejam Resíduos Sólidos. Buscou-se os principais trabalhadores que retiram a sua renda com o trabalho vinculado aos Resíduos, entre eles estão os Garis, Catadores, Cabungos e os Tigres. Fazemos uma menção a legitimação dos catadores que segundo a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, em seu artigo 8º. Inciso IV,

incentiva à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL 2010).

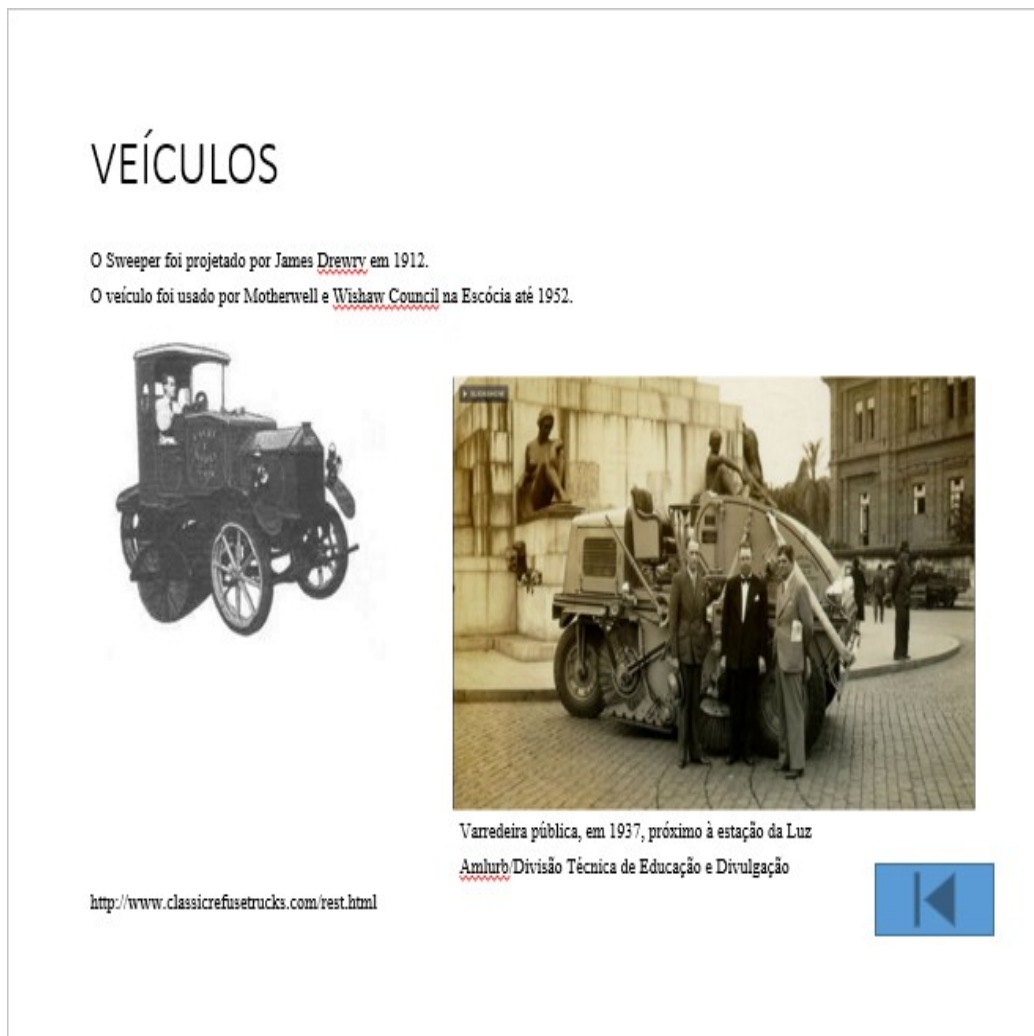
Figura 22: Exemplo ilustrativo de Trabalhadores dos Resíduos Sólidos ao longo da história



Fonte: Elaborado pelo autor, com base no site <http://www.nortonsussuarana.com.br>

O décimo sétimo ícone do site do MVRs são os Veículos. Nesse tópico está a evolução que os veículos de coleta e limpeza tiveram através dos tempos, desde os de tração animal até os que conhecemos atualmente.

Figura 23: Exemplo ilustrativo dos Veículos usados na gestão de Resíduos



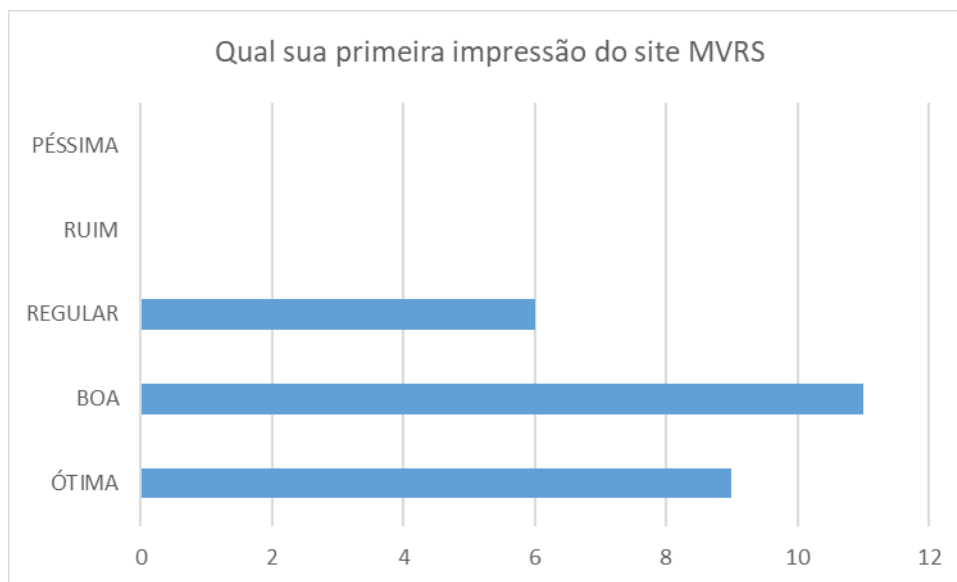
Fonte: Elaborado pelo autor, com base em <http://www.classicrefusetrucks.com.rest.html> e amlurb, Divisão Técnica de Educação e Divulgação.

5.1.5 Avaliação do Site

Conforme metodologia foi aplicado um questionário para avaliação da operacionalidade do site do MVRs, cuja respostas estão a seguir.

A Figura 24 mostra a primeira impressão que os participantes da avaliação tiveram ao acessar o site do MVRS.

Figura 24: Distribuição das percepções dos avaliadores quanto a primeira impressão sobre o site do MVRS

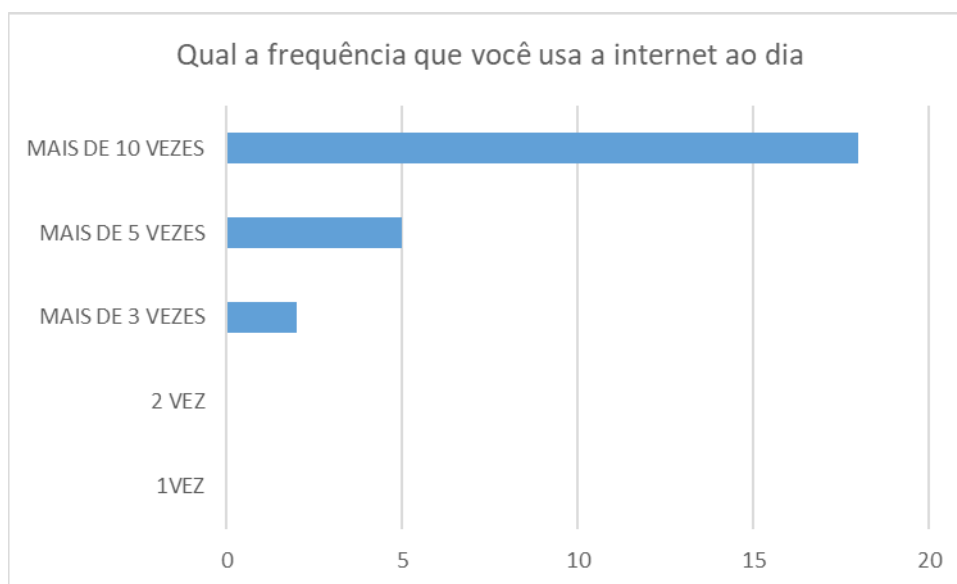


Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 24 ilustra que a maior parte dos participantes avaliou o site do MVRS como ótimo ou bom em termos de primeira impressão. Isso é importante e fundamental para a permanência do usuário no Museu.

Na Figura 25 mostra-se como os participantes avaliam qual é a frequência que utilizam a internet ao dia.

Figura 25: Frequência de utilização da internet pelos participantes por dia



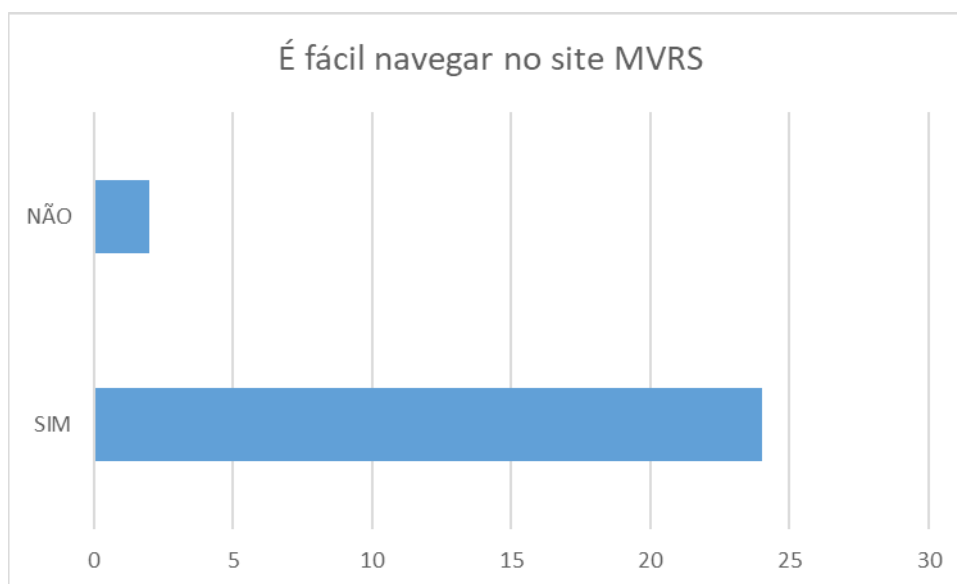
Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 25 estão dados que demonstra que a maior parte dos participantes utilizam a internet mais de 10 vezes. Isto significa que a conectividade pelos meios digitais é feita em grande escala.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), o Brasil concluiu 2016 com 116 milhões de pessoas conectadas à internet, ou seja, 64,7% da população com idade acima de 10 anos. Estas informações são da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad C). Dos 116 milhões de pessoas que acessaram a Internet no Brasil neste mesmo ano, 94,2% enviaram ou receberam mensagens de texto, voz ou imagens por aplicativos, incluindo redes sociais, como Facebook, e programas de mensagem, como Whatsapp. A informação é do suplemento de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio Contínua (Pnad Contínua) do IBGE.

A Figura 26 apresenta as respostas dos participantes quanto a facilidade de navegar no site do MVRS.

Figura 26: Facilidade de navegabilidade no site do MVRS

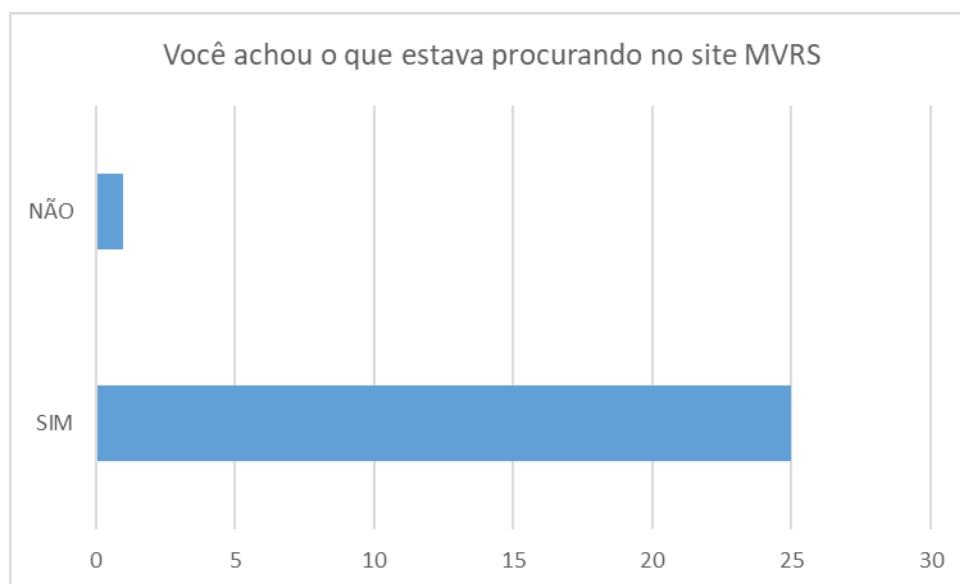


Fonte: elaborado pelo autor.

Se observa, pela grande maioria dos participantes que navegaram no site do MVRS, que os mesmos o consideram fácil de acessar e navegar. Como afirmou Vilella (2003), a internet é uma mídia que está em permanente construção e reconstrução, por isto, a avaliação apresenta-se como uma prática muito importante. Neste contexto, destacam-se a usabilidade e a navegabilidade como critérios de avaliação. A usabilidade é a extensão em que um produto pode ser usado por determinados usuários para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso. Por sua vez, a navegabilidade é a forma de organização da informação para que o usuário navegue intuitivamente e saiba onde está e de onde veio, bem como quais são as suas possibilidades futuras de acesso (VILELLA, 2003).

A Figura 27 mostra se os participantes julgaram ter encontrado o que estavam procurando no site do MVRS.

Figura 27: Distribuição dos participantes de acordo com o fato de ter encontrado o que procuravam no site do MVRS

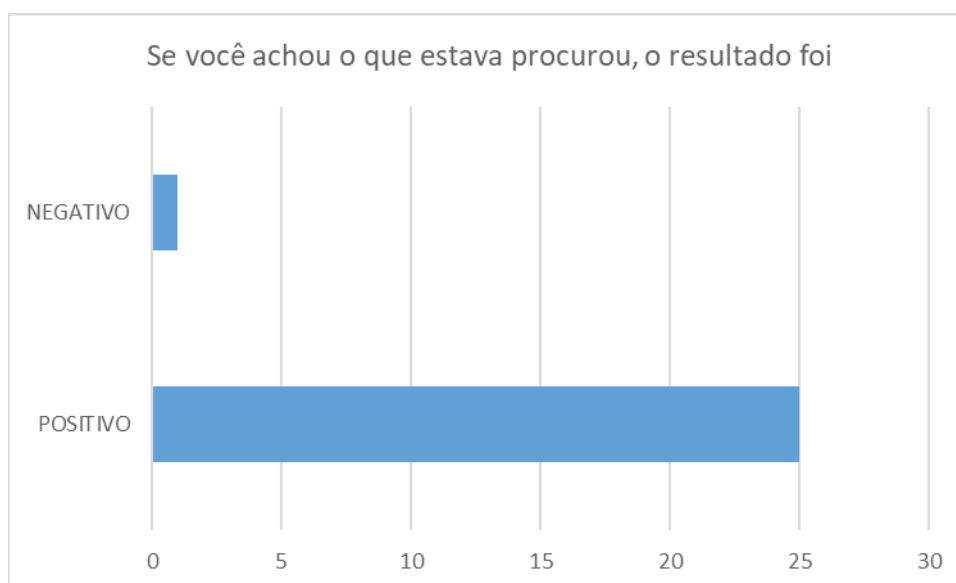


Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 27 mostra que quase a totalidade de avaliadores encontraram o que procuravam no site do MVRS. Significa que o Museu está cumprindo com o papel para o qual foi construído.

A Figura 28 faz referência a anterior e pede aos participantes para que avaliem qualitativamente qual foi o resultado da sua busca no site do MVRS.

Figura 28: Resultado do que você procurou no site do MVRS



Fonte: elaborado pelo autor.

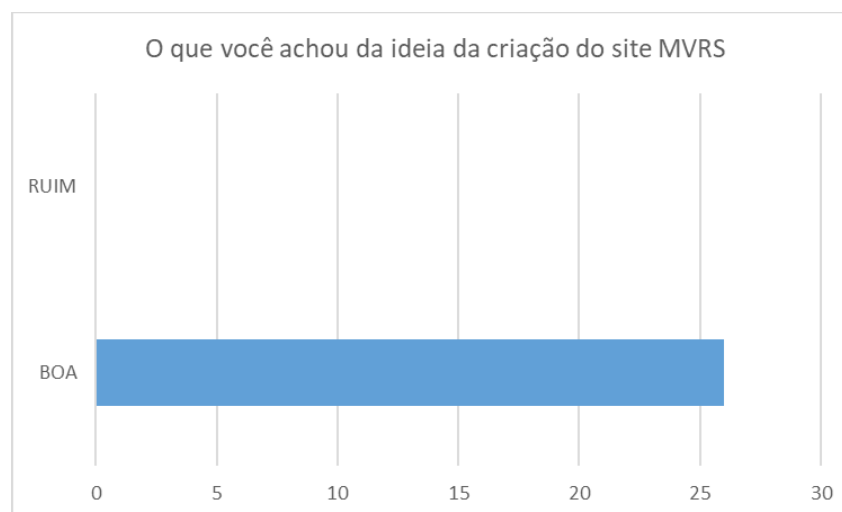
A Figura 28 mostra que os avaliadores encontraram o que buscavam e consideraram que o resultado foi positivo na sua busca.

A Internet é um meio que poderá conduzir a humanidade a uma crescente homogeneização da cultura de forma geral e é, ainda, um canal de construção do conhecimento a partir da transformação das informações pelos alunos e professores. Para a educação, a Internet pode ser considerada a mais completa, abrangente e complexa ferramenta de aprendizado do mundo. Por meio dela é possível, localizar fontes de informação que, virtualmente, habilitam a estudar diferentes áreas do conhecimento (RIOS et al. 2010).

A Internet é uma mídia que facilita a motivação dos alunos, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. A internet oportuniza interações significativas, através dos e-mails, das listas de discussão, dos fóruns, dos chats, dos blogs, das ferramentas de comunicação instantânea, dos sites de relacionamento (MORAN, 2000, p. 53).

A Figura 29 mostra a percepção dos participantes quanto a ideia da criação do site do MVRS.

Figura 29: Percepção dos participantes da ideia da criação do MVRS



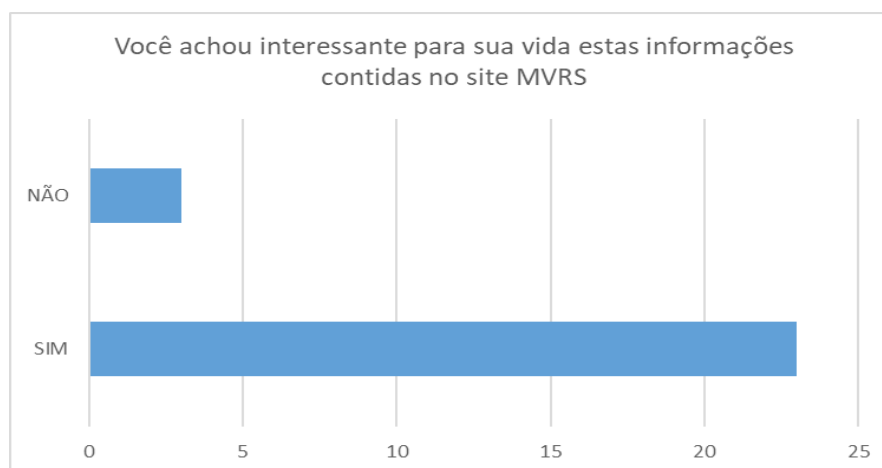
Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 29 mostra que os avaliadores do site acharam uma boa ideia criar um MVRs.

Uma primeira constatação de Moran (2001) é que está aumentando visivelmente o número de sites sobre meio ambiente, ecologia e mais especificamente sobre educação ambiental, o que comprova a importância que o tema vem adquirindo nos últimos anos no Brasil. Com frequência são colocadas novas páginas na Internet sobre o tema, com mais recursos, acompanhando o desenvolvimento da tecnologia.

A Figura 30 expressa a opinião dos participantes quanto as informações contidas no site do MVRs, do ponto de vista de interesse das informações para a vida dos avaliadores.

Figura 30: Distribuição dos participantes quanto a importância das informações contidas no site para suas vidas



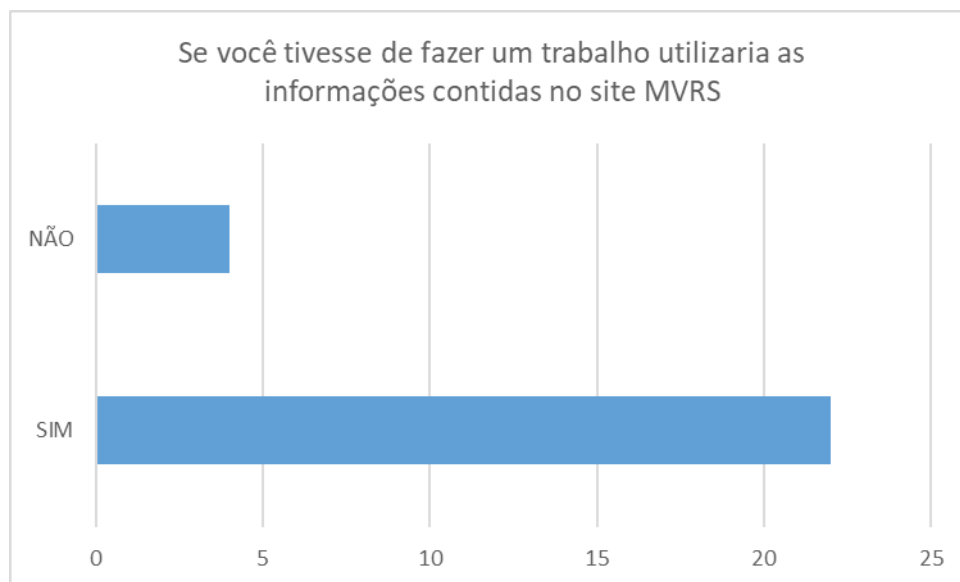
Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura acima detalha que os avaliadores acharam que as informações contidas no site do MVRs são relevantes e interessantes para suas vidas.

Como a Educação Ambiental é uma preocupação cada vez maior para todos os setores educacionais e isto é evidenciado na formulação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (CNE, 2018), e a Lei nº 9.795/1999 Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), que estabelece que a Educação Ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis (básico até o superior) e modalidades do processo educativo. Sendo assim, o papel da Internet será importantíssimo para o desenvolvimento de cursos, projetos, pesquisas, discussões, tanto em cursos formais como informais, dentro e fora da sala de aula (MORAN, 2001). Este fato reforça a importância do Museu como local que reúne e sistematiza informações sobre resíduos, tornando-as acessíveis a população.

A Figura 31 apresenta a perspectiva sobre a utilização das informações para realizarem uma pesquisa ou trabalho de cunho acadêmico.

Figura 31: Possibilidade de utilização das informações do site do MVRS pelos participantes para trabalhos acadêmicos

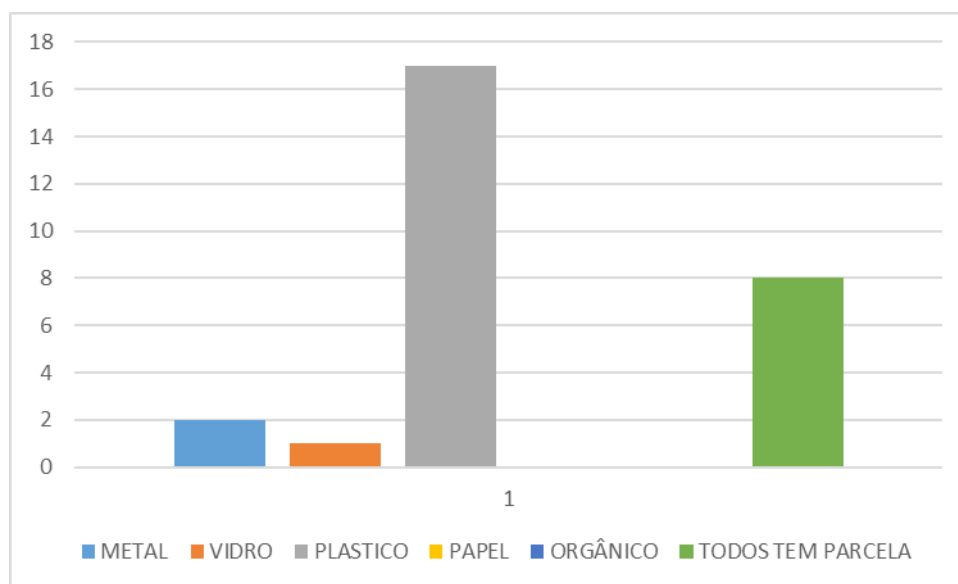


Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 31 fica evidente que os avaliadores utilizariam as informações do site do MVRS, inclusive para realização de trabalhos acadêmicos. O número de participantes que afirmam que não utilizariam, mesmo sendo pequeno, mostra a necessidade de aprimoramento das informações contidas no site.

A Figura 32 traz a percepção dos participantes sobre qual dos Resíduos causa mais impacto ao meio ambiente.

Figura 32: Distribuição dos Resíduos Sólidos que causam mais impacto ao meio ambiente, segundo os participantes



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura mostra que os “Plásticos”, seguido da categoria “todos tem parcela” são os mais indicados pelos participantes como resíduos que causam impacto ao meio ambiente. Percebem também o papel e o orgânico como categorias que não causam impacto ambiental.

Cabe destacar que foram selecionados para a avaliação apenas os resíduos domésticos que fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas. Mesmo assim, observa-se uma diversidade de respostas, que poderiam ser maiores caso houvesse resíduos perigosos, como pilhas, resíduos químicos, infectantes, lâmpadas, entre outros.

Segundo Piatti (2005), uma das razões que fazem os plásticos serem materiais de uso cada vez mais difundido é a sua durabilidade, consequência de sua estabilidade estrutural, que lhes confere resistência aos diversos tipos de degradação (fotodegradação, quimiodegradação, biodegradação). Alguns tipos de plásticos, por exemplo, necessitam de séculos para se degradar.

Em humanos, as principais causas de contaminação por micro e nanoplásticos ocorrem através das vias aéreas, contato com produtos de uso pessoal, consumo de alimentos e água, provocando danos diretos ou indiretos na homeostase do organismo (HORTON et al., 2017; PRATA, 2018). Em suma, os impactos causados pelos plásticos afetam todo o ecossistema.

De acordo com Mendoza, Kaparanagiati e Álvarez (2018), os microplásticos são os polímeros sintéticos, mais persistentes em ambientes aquáticos, causando efeitos ecotoxicológicas e, por vezes, deletérios em organismos aquáticos. Outrossim, os

nanoplásticos têm a capacidade de atravessar a membrana citoplasmática e alterar a funcionalidade das células, incluindo células sanguíneas e até mesmo o processo fotossintético (COSTA et al., 2016).

Sendo assim, os plásticos no meio ambiente podem viajar pelos oceanos, serem enterrados e continuarem a impactar negativamente o ambiente. Uma solução ambientalmente correta seria a sua reciclagem, considerando que esta matéria prima, se adequadamente segregada, é 100% reciclável e deve voltar ao ciclo produtivo.

A crescente demanda por produtos provenientes da indústria de celulose e papel é responsável pela elevação da produção de celulose e, conseqüentemente, de resíduos sólidos gerados durante o processo de produção, sendo que, para cada tonelada de celulose produzida são gerados 800 kg de resíduos sólidos (GUERRA, 2007). A maioria das fábricas possui alguma forma de tratamento de efluentes antes de lançá-los no meio ambiente, todavia o lodo gerado nas Estações de Tratamento de Efluentes – ETEs como são classificados, segundo normas da ABNT, como resíduo classe II A, ou seja, não se enquadram na classe I – perigosos, mas não são inertes – aqueles que não representam riscos à saúde e ao meio ambiente - são destinados geralmente aos aterros sanitários ou lixões (ALVES, 2012).

Os resíduos orgânicos dispostos em locais tanto adequados como aterros sanitários, em locais não adequados, lixões ou sem um tratamento como em locais de compostagem podem provocar impactos ao solo e as águas superficiais e subterrâneas. Segundo pesquisa realizada por Duncan (1972), a carga orgânica de líquidos provenientes de sistemas de aterros de resíduos indicam uma DBO média de 10.000mg/l. Considerando a DBO do lodo de esgoto sem tratamento (300 mg/l), podemos observar que a DBO do chorume é bastante elevada, o que concorre para a aceleração do processo de redução de O_2 na água. Isto pode ocasionar na mortandade de espécies aquáticas em rios, riachos, lagos, lagoas e nos mares e oceanos.

O Quadro 1 apresenta as sugestões dos avaliadores sobre o que poderia ser implementado ou retirado do site do MVRS.

Quadro 1: Sugestões dos avaliadores sobre o MVRS

Sugestões	No.
Faltou imagens, fotos e vídeos acompanhando os tópicos para ficar mais atrativo	5
Esta muito bom	5
Colocar melhor as referências	2
Acessibilidade: tamanho da fonte (para baixa visão) e Internet para surdos	2
Tornar mais atrativo visualmente o site ou Design mais atrativo	2
Criar aba para gerenciamento de resíduos	1
Colocar situações impactantes	1
Faltou um tópico com perspectivas futuras de melhoria na área de Resíduos Sólidos	1
Uma inter-relação mais completa, com um processo mais explicativo dos tópicos	1
Melhorar a configuração do site	1
Colocar links para outros museus	1
Trazer mais artigos da atualidade	1
Padronização de alguns termos técnicos Ex.: esgoto – efluente, lixo – resíduo	1
Mostrar mais coisas atuais	1
Referências de livros	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

As sugestões apresentadas incluem desde a referência de livros até o que faltou como, imagens, fotos e vídeos.

Mesmo as respostas tendo variando muito, podemos salientar que a sugestão: Faltou imagens, fotos e vídeos acompanhando os tópicos para ficar mais atrativo teve cinco (5) avaliadores. Houve também cinco (5) avaliadores que consideraram o site do MVRS muito bom. As sugestões apresentadas contribuirão para o aperfeiçoamento do site do MVRS.

Outras sugestões foram feitas pelos avaliadores como: colocar melhor as referências dois (2) avaliadores, Acessibilidade (tamanho da fonte, para baixa visão) e Internet para surdos feita por outros dois (2) avaliadores e Padronização de alguns termos técnicos como esgoto – efluente, lixo – resíduo, sugerido por um (1) avaliador.

A avaliação feita pelos participantes demonstra que a construção do site do MVRS foi bem aceita pelo público que o avaliou e tem muito a crescer com as sugestões que foram dadas. Significa ainda que um Museu desta natureza precisa ser constantemente avaliado e aprimorado

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou a construção do site do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos (MVRS), que buscou, em sua estrutura, registrar a memória dos resíduos sólidos, facilitar o acesso à informação sobre esta complexa temática e influir no correto manejo dos mesmos.

O site do MVRS foi pensado como um local para guardar a memória dos resíduos sólidos e também para desenvolver um pensamento crítico e reflexivo para a educação ambiental, considerando que o acesso à informação confiável é um dos aspectos que constituem os processos educativos.

A avaliação feita pelos participantes demonstra que a construção do site do MVRS foi bem aceita, destacando-se como aspectos positivos da avaliação a utilização das informações do site do MVRS para construção de trabalhos acadêmicos, a facilidade de navegabilidade no site do MVRS e a boa e ótima receptividade que os avaliadores tiveram quanto a primeira impressão sobre o site do MVRS.

As sugestões dadas pelos avaliadores mostram um espaço de aperfeiçoamento e complementação das informações, bem como de aprimoramento dos aspectos estruturais do MVRS.

Cabe destacar que embora seja denominado como Museu Virtual, conforme Schweibenz (2004), ainda é um Museu de Aprendizagem, pois é orientado pelo contexto, sendo o percurso no site, compatível com sua idade ou conhecimento e fornecendo informações básicas de modo didático. O Museu de Aprendizagem deverá evoluir para um Museu Virtual, na medida em que for aumentado seu acervo e este for parte de uma rede, formando uma coleção ampla sobre resíduos.

O desenvolvimento dessa dissertação resultou no surgimento de diversas questões que podem dar origem a novas pesquisas ou que podem ser respondidas para resolver problemas e aprofundar estudos. São exemplos dessas questões: qual o alcance de uma ferramenta como um museu virtual para o desenvolvimento de ações de educação ambiental? Que objetos de aprendizagem são mais adequados ao desenvolvimento de uma consciência voltada a não geração de resíduos, ao desenvolvimento sustentável e a ética ambiental? Quais recursos tecnológicos permitem o desenvolvimento de habilidades e competências para o correto manejo dos resíduos?

Também é importante destacar que, como museu, um ambiente jamais está concluído. Assim, a experiência inicial de construção do MVRS fez emergir a necessidade de: ampliar a pesquisa, com aprofundamento dos assuntos relacionados com os resíduos sólidos; elaborar com detalhamento maior o fluxograma, visando a construção de um mapa orientativo das ações a serem implementadas na organização do museu; aperfeiçoar todos os produtos apresentados, especialmente em relação as novas tecnologias de manejo dos resíduos; melhorar a arte do museu para torna-lo mais atrativo a públicos de diferentes idades.

Por fim, ressalta-se a necessidade de realização de uma revisão geral do site do MVRS para posterior socialização do mesmo para o público em geral, como forma de validá-lo e mantê-lo como uma opção as pessoas que desejem conhecer e contribuir para a sustentabilidade do planeta.

REFERÊNCIAS

ALVES, I., et al.. / Gerenciamento dos resíduos sólidos: estudo de caso de uma indústria de papel tissue em Campina. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n. 3, p. 051-061, jul/set. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Rafael/Downloads/EAPT-2011-784.pdf> Acesso em: 16 maio 2017.

ANDREWS, J.; SCHWEIBENZ, W. The Kress Study Collection Virtual Museum Project, A New Medium for Old Masters. *Art Documentation*, **Spring Issue**, v.17, n.1, p.19-27, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR ISO 14001:2015 Sistemas da gestão ambiental Requisitos com orientações para uso. Disponível em: <http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasghislaine/iso-14001-2015.pdf> Acesso em

BARRETO, Margarita. Matadalan on line: **Museus: Origem e Disseminação**. Edisaun: 124, 2016. Disponível em: <http://pqlp.pro.br/wp-content/uploads/2015/02/matadalan-124.pdf> Acesso em: 15 nov.2016.

BERNERS-LEE, T., CAILLIAU, R., LUOTONEN, A., NIELSEN, H., SECRET, A. The World Wide Web. In: BAECKER, Ronald (Ed.). **Readings in human-computer interaction**. Morgan Kaufmann, 1995. p. 907-912.

BRASIL, Anna M.; SANTOS, Fátima. Equilíbrio ambiental e resíduos na sociedade moderna. São Paulo: Faarte Editora Ambiental, 2004, 223p.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988 Emendas Constitucionais de Revisão Disponível em : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm Acesso em: 20 dez. 2016

BRASIL. LEI No 9.795, de 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm Acesso em: 10 de jan. 2017.

BRASIL, LEI Nº 11.904, de 14 de Janeiro de 2009. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Legislação Republicana Brasileira. Brasília 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm Acesso em: 19 de nov. 2016.

BRASIL. LEI Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm Acessado em: 12 de nov. 2016.

BRUNO, Maria Cristina. Museus e pedagogia museológica: os caminhos para a administração dos indicadores da memória. In: MILDEN, Saul Eduardo S. (Org.). **As Várias Faces do Patrimônio**. Santa Maria: Pallotti, 2006. p. 119-140.

COSTA, J. P. SANTO, P. S. M., DUARTE, A. C.; ROCHA-SANTOS, T. (Nano)plastics in the environment – Sources, fates and effects. **Science of the Total Environment**, v. 566–567, p. 15-26, 2016.

DELEUZE, Gilles. **Diferença e repetição**. Tradução Luis Orlandi, Roberto Machado. Rio de Janeiro : Graal, 1988. 499 p.

DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François (Org.). **Conceitos-chave de Museologia**. SOARES, Bruno B.; CURY, Mariloia X. (tradução e comentários). Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado da Cultura, São Paulo, 2013.

DUNCAN, P. R. Biochemical ecology of water pollution, Plenum Press, Nova Iorque, EUA, 1972.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, P. **A ação cultural para a liberdade**. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008

GRIMAS, Prof. Washington, **Fluxograma**. 2008 Disponível em: <https://engenhariasao Marcos.files.wordpress.com/2008/03/fluxogramas1.pdf>. Acesso em: 20 set 2017.

GUERRA, M. A. S. L. Avaliação de indicadores biológicos e físico-químicos no composto orgânico produzido a partir de resíduos da indústria de celulose. 2007. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

HORTON, A. A.; WALTON, A.; SPURGEON, D. J.; LAHIVE, E.; SVENDSEN, C. Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. **Science of the Total Environment**, v. 586, p. 127-141, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Brasília: 2010. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/19898-suplementos/pnad3.html?=&t=o-que-e> Acesso em: 20 set. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Brasília: 2015. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf> Acesso em: 16 de abr. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Brasília: 2016. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad C).

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. ICOM statutes: approved in Vienna (Austria) August 24, 2007. Paris, 2007. Disponível em: <<http://icom.museum/statutes.html#top>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

KREIDLORO, Cláudia. Matadalan on line: **Museus: Origem e Disseminação**. Edisaun: 124, 2016. Disponível em: <http://pqlp.pro.br/wp-content/uploads/2015/02/matadalan-124.pdf> acesso em: 10 jan. 2017.

LIMA, Ana Marina Martins. **Conceito de meio ambiente**. Disponível em: <<http://ambientedomeio.com/2007/07/29/conceito-de-meio-ambiente/>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

LERSCH, Teresa Morales; OCAMPO, Cuauhtémoc Camarena. **O conceito de museu comunitário: história vivida ou memória para transformar a história?** Kansas City: Conferencia Nacional de la Asociación Nacional de Artes y Cultura Latinas, 2004. (Tradução: OM Priosti – Maio de 2008). Disponível em: <http://www.abremc.com.br/artigos1.asp?id=5>. Acesso em 02 out. 2017.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** 2 ed. Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 2011.

LOUREIRO, M. L. de N. M., **Webmuseus de arte: aparatos informacionais no ciberespaço**. V.33, n. 2, p. 97-105, maio/ago. 2004.

MAGALDI, Monique B. Navegando no Museu Virtual: Um olhar sobre formas criativas de manifestação do fenômeno Museu. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) - UNIRIO/MAST/Programa de Pós-graduação em Museologia e Patrimônio, Rio de Janeiro, 2010.

MENDOZA, L. M. R.; KARAPANAGIATI, H.; ÁLVAREZ, N. R. Micro(nanoplastics in the marine environment: curren knowledge and gaps. **Corrent Opinion in Environmental Science e Health**, v. 1, p. 47-51, 2018.

METCALF & EDDY, **"Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse"**. 3rd ed, . Mc Graw - Hill Book Company .New York, 1994.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos**. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2015.

MINC, Carlos. **Ecologia e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2005.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6ª edição – Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, J. M. **Avaliando a Educação Ambiental no Brasil**, organizado por Rachel Trajber e Larissa Barbosa da Costa. São Paulo: Peirópolis – ECOAR, 2001, páginas 99-138.

MORIN, E. Trad. Juremir Machado da Silva. **O método 4: As idéias** Porto Alegre: Sulina, 1998.

Museu Casa Rui Barbosa. Disponível em: <http://www.casaruibarbosa.gov.br/paracrianças>. Acesso em: 5 ago. 2016

Museu das Coisas Banais. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/museudascoisasbanais/> Acesso em: 7 set. 2016

NASCIMENTO, Teresa Cristina M. Museus Virtuais de Ciências: Historicizando o Conceito de Museu, Popularização da Ciência e Inclusão Digital. **Revista Museu Virtual**, Rio de Janeiro. UFRJ, v.1, n.1, p. 12-24, 2010. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=museuvirtual&page=article&op=view &path%5B%5D=64>>. Acesso em: 28 de dez. 2016.

NORA, Pierre. **Entre história e memória. A problemática dos lugares. Projeto História**, São Paulo: PUC, vol.10, n. 10, p. 7-28, dez/1993.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PIATTI, Reinaldo Augusto Ferreira Rodrigues. **Plásticos : características, usos, produção e impactos ambientais** / Tânia Maria - Maceió : EDUFAL, 2005.51p. : il. - (Conversando sobre ciências em Alagoas) Disponível em: http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf Acesso em: 20 nov. de 2018

PINTO-COELHO, Ricardo M. **Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Belo Horizonte: Recóleo, 2009, 340p.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PRATA, J. C. Airborne microplastics: consequences to human health?. **Environmental Pollution**, v. 234, p. 115-126, 2018.

REIGOTA, Marcos. **Educação ambiental popular**. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/757/678>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

RIOS, M. C., NETO, O. Z., **Educação Ambiental: Aprender e Compartilhar por meio da Mídia Impressa e da Internet** p. 29-37. Disponível em:

http://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2018/06/2educacao_a_mmbiental.pdf . Acesso em 16 mai. 2017

RAMOS, Francisco Régis Lopes; RIOS, Kênia Sousa. **O cultivo da lembrança no multiculturalismo: além da memória, mas aquém da história.** In: FUNES, Eurípedes; LOPES, Francisco R.; RIBARD, Franck; RIOS, Kênia Sousa. *África, Brasil, Portugal*. História e ensino de história. Fortaleza: Editora da UFC/Expressão Gráfica e Editora, 2010, p.216-228.

SAMPAIO, C. D. **Museu** – novo tempo para o templo das musas. Rio de Janeiro: CECIERJ, 2006.

SCHEINER, Tereza Cristina. Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG-PMUS Unirio vol. I no 1 - jul/dez de 2008 <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus>
O museu, a palavra, o retrato e o mito.

SCHWEIBENZ, Werner. The Development of Virtual Museums. **ICOM News** (Newsletter of the International Council of Museums, dedicated to Virtual Museums), v.57, n. 3, p.3, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VILELLA; R. M. Conteúdo, Usabilidade e Funcionalidade: três dimensões para a avaliação de portais estaduais de Governo Eletrônico na Web. 2003. 263f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

APÊNDICE

Apêndice A – Questionário de avaliação do MVRs

1 – Qual a sua primeira impressão do site MVRs?

☐ Ótima ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim ☐ Péssima

2 – Qual a frequência que você usa a internet ao dia?

☐ 1 vez ☐ 2 vez ☐ mais de 3 vezes ☐ mais de 5 vezes ☐ mais de 10 vezes

3 – É fácil navegar no site do MVRs?

☐ Sim ☐ Não

4 – Você achou o que estava procurando no site MVRs?

☐ Sim ☐ Não

5 – Se você achou o que estava procurando, o resultado foi?

☐ Positivo ☐ Negativo

6 – O que você achou da ideia da criação do site MVRs?

☐ Boa ☐ Ruim

7 – Você achou interessante para sua vida estas informações contidas no site MVRs?

☐ Sim ☐ Não

8 – Se você tivesse de fazer um trabalho utilizaria as informações contidas no site MVRs?

☐ Sim ☐ Não

9 – Sabendo que os Resíduos Sólidos como conhecemos hoje só passaram a serem produzidos após a Revolução Industrial, qual destes Resíduos Sólidos você acha que causa mais impacto ambiental?

☐ Metal ☐ Vidro ☐ Plásticos ☐ Papel ☐ Orgânico ☐ Todos tem parcela

10 - O que acha que faltou no site MVRs?

Apêndice B - Artigo

CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MUSEU VIRTUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Resumo

As tecnologias da informação permitiram a humanidade construir museus na dimensão virtual. O presente artigo relata a experiência da construção de um site para abrigar o Museu Virtual Resíduos Sólido (MVRS) na área das Engenharias e Ciências Ambientais. A construção do site do MVRS foi dividida em duas etapas, (Revisão bibliográfica, Processo de construção do Museu), sendo a segunda dividida em cinco etapas (Elaboração de um fluxograma, Definição da organização do Museu e dos conceitos que o compõem, Processo de elaboração do site MVRS, Avaliação do MVRS e Socialização do MVRS). A avaliação do MVRS, mostrou que a construção do site do MVRS foi bem aceita pelo público. Destaca-se a necessidade de monitoramento e avaliação constante do Museu, como forma de garantir sua eficácia.

Palavra Chaves: Resíduos sólidos, museu virtual e construção

Abstract

Information technologies have enabled humanity to build museums in the virtual dimension. This article reports on the experience of building a website to house the Solid Waste Virtual Museum (MVRS) in the area of Engineering and Environmental Sciences. The construction of the MVRS website was divided into two stages, (Bibliographic Review, Museum Construction Process), the second one being divided into five stages (Elaboration of a flowchart, Definition of the organization of the Museum and the concepts that compose it, Process of elaboration of the site MVRS, Evaluation of MVRS and Socialization of MVRS). The evaluation of the MVRS showed that the construction of the MVRS website was well accepted by the public. The need for constant monitoring and evaluation of the Museum is emphasized, as a way of guaranteeing its effectiveness.

Key Words: Solid waste, virtual museum and construction

INTRODUÇÃO

Para entendimento da expressão Museu Virtual dos Resíduos Sólidos é necessário definir três conceitos básicos: museu; museu virtual; resíduos sólidos.

Um museu pode ser considerado, na contemporaneidade, segundo o Estatuto de Museus instituído pela Lei nº 11.904 (BRASIL, 2009), como espaços que conservam, investigam, interpretam e comunicam as/sobre coleções e informações associadas, tencionando o usufruto público e a geração de sentidos.

Ainda de um prisma legal, os museus são definidos pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM) como:

uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da comunidade e do seu desenvolvimento, aberto ao público, e que adquire, conserva, estuda, comunica e expõe testemunhos materiais do homem e do seu meio ambiente, tendo em vista o estudo, educação e fruição (ICOM, 2004, sp).

Segundo (LÉVY, 1999, p.15), a palavra virtual é definida da seguinte maneira:

A palavra virtual vem do latim *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato.[...]Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real, mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes.

Significa que, com o advento das TICs é possível ultrapassar a esfera do Museu Real e implementa-los de forma virtual.

Segundo Souza (2008, p.107), as novas tecnologias de informação e de comunicação (NTICs) desempenham papel crucial no estabelecimento de novas sociabilidades e de novas ambiências educativas. Entre essas pode ser destacada a emergência das redes de informação e conhecimento, alicerçadas de vários modos, desde listas de correio eletrônico (mail lists) e bate-papos eletrônicos (chats) até comunidades virtuais (cybercommunities).

Conforme Menezes et al. (2012, p. 22), na era da informática, várias ciências se apropriaram dos benefícios do uso de seus produtos, como computadores e multimídias, inclusive na educação. São diversos os programas de computador lançados no mercado nacional e internacional anualmente e as geotecnologias surgiram trazendo algumas contribuições ao ensino.

Um aspecto fundamental em termos de aprendizagem diz respeito a imediata necessidade da humanidade diminuir a geração de resíduos e maneja-lo adequadamente, para reduzir os riscos à sobrevivência do planeta.

A NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), define resíduos sólidos e semissólidos como “resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. A Norma inclui ainda nessa definição, os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos, em corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) em seu Art. 1º, dispõe sobre seus princípios,

objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. No seu Capítulo II, para os efeitos desta Lei, conceitua resíduos sólidos no art. 3º, XVI, como sendo:

Todo 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Considerando que a geração de resíduos aumenta constantemente e seus efeitos são cumulativo, um Museu Virtual dos Resíduos Sólidos pode contribuir com o acesso à informação, bem como tornar visível a problemática dos resíduos em todas as dimensões que o compõem.

O presente artigo tem a finalidade de descrever os passos que foram feitos para a elaboração do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos, com vistas a facilitar o processo de elaboração de museus virtuais que podem tornar acessível às pessoas assuntos relevantes a proteção ambiental e da vida.

METODOLOGIA

Para proposição do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos foram realizadas duas fases, sendo a segunda dividida em 5 etapas.

Fase 1: Revisão Bibliográfica e de pesquisa documental: elaborada buscando definir os termos: Museu, Museu Virtual e Resíduos Sólidos. Esta Revisão Bibliográfica consistiu-se de Leis, Normas, Decretos, Resoluções, Políticas Públicas, Fotos, Ilustrações, Materiais Visuais e definições sobre os assuntos a serem abordados.

Fase 2: Processo de construção do Museu

2.1 Elaboração de um fluxograma, que buscou verificar os itens a serem abordados na elaboração do Museu e norteou seu processo de criação.

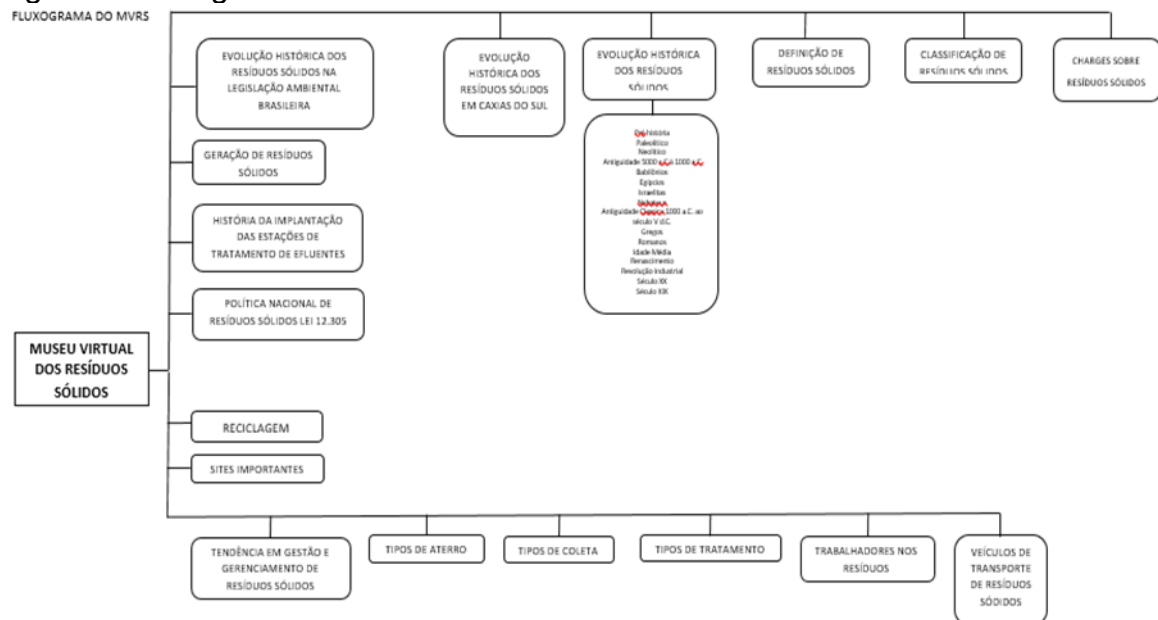
Fluxogramas são formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise. Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos (PEINADO; GRAEML, 2007, p. 539).

Segundo Grimas (2008, p. 53), o fluxograma apresenta uma série de vantagens, que podem ser resumidas em:

- apresentação real do funcionamento de todos os componentes de um método produtivo, facilitando a análise da eficiência do sistema;
- possibilidade da apresentação de uma filosofia de administração, atuando, principalmente, como fator psicológico;
- levantamento e análise de qualquer método produtivo, desde o mais simples ao mais complexo, desde o mais específico ao de maior abrangência.

Na Figura 1 é apresentado o fluxograma orientados da construção do site do MVRS.

Figura 1: Fluxograma do site MVRS



Fonte: elaborado pelo autor

2.2 Definição da organização do Museu e dos conceitos que o compõem
O fluxograma do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos (MVRS), tem uma ramificação comum que são os Resíduos Sólidos. Após colocar os Resíduos Sólidos é interligado a ele os principais tópicos que são abordados no site do MVRS. Cada um dos tópicos, tem de responder a pergunta: O que é este tópico?; originando assim uma definição e consequentemente, um exemplo.

2.3 Processo de elaboração do site MVRS

Nesta etapa buscou-se as possibilidades técnicas para a construção do site que abrigou o MVRS, por meio do Google site. O MVRS foi feito no novo Google site clássico.

O Museu Virtual de Resíduos Sólidos foi pensado para ser um local na web de interatividade e interação, para ser usufruído pelo público que se interesse por educação e memória e que tenha interesse nesta área. Assim, o design do Museu se configurou a partir de duas máximas: acessibilidade e navegabilidade. Ou seja, as configurações técnicas permitem que o Museu seja acessado de qualquer computador ou aparelho eletroeletrônico que receba um sinal de internet.

2.4 Avaliação do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos

Para testar a funcionalidade e a qualidade das informações foi realizada uma avaliação do Museu com alunos e professores dos mestrados da UCS, totalizando 26 avaliadores. A partir da avaliação do Museu o mesmo foi melhorado e ampliado.

2.5 Socialização do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos

Esta última etapa consiste na socialização do MVRS para o público em geral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados em dois subitens, relacionados ao processo de construção do Museu e sua avaliação.

Processo de construção do MVRS

Ao acessar o MVRS, o internauta encontrará a tela apresentada na Figura 2.

Figura 2: Representação do layout do site do Museu Virtual dos Resíduos Sólidos (MVRS)



Fonte: elaborado pelo autor

A partir da tela inicial, a navegabilidade se dará por meio da barra à esquerda, conforme Figura 3.

Figura 3: Navegabilidade do MVRS



Fonte: elaborado pelo autor

Abaixo da classificação e origem na barra esquerda há um sub assunto, Origem, conforme Figura abaixo.

Figura 4: Página da Classificação e Origem



Fonte: elaborado pelo autor

Na tela de Origem, ao final do texto explicativo, há como exemplo os Resíduos da Construção Civil (RCC).

Figura 5: Página do RCC

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002 Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

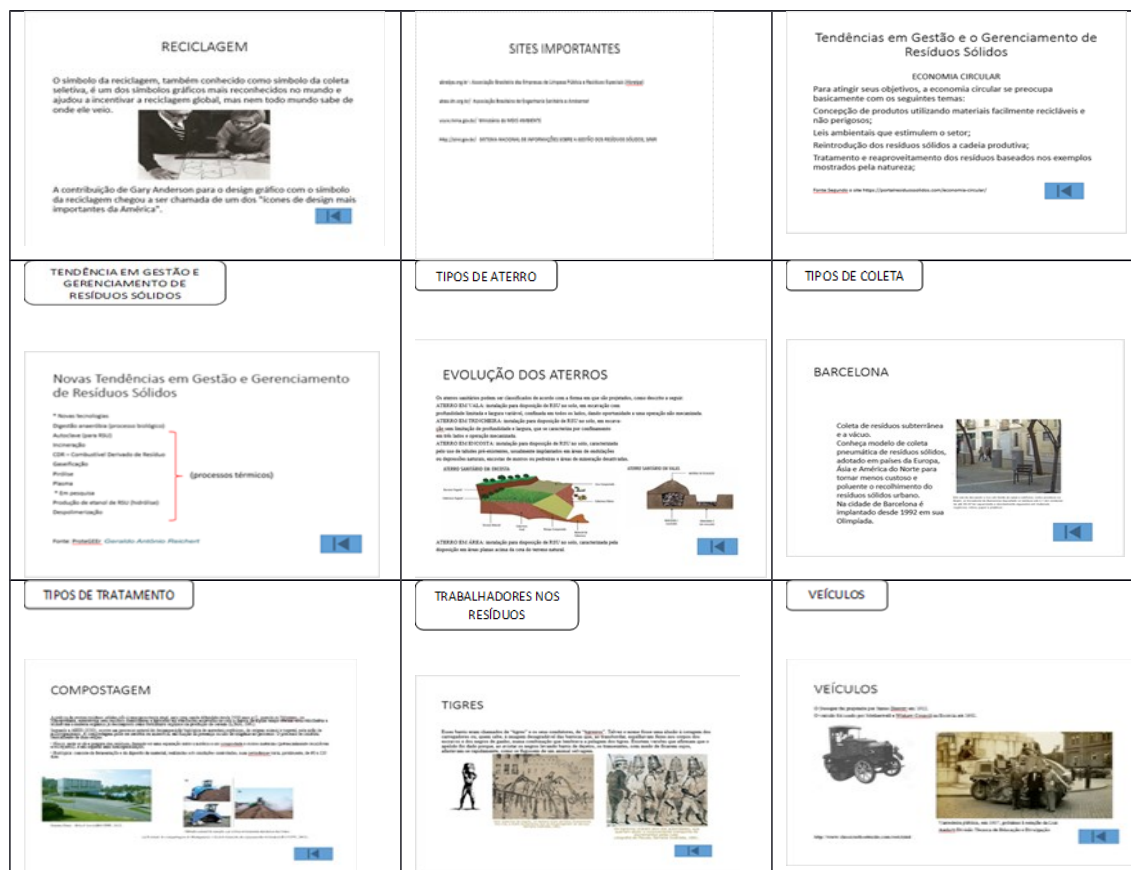
Fonte: www2.mma.gov.br/port/conama/legabra.cfm?codigo=307

Fonte: elaborado pelo autor

Os slides abaixo foram construídos para alimentar o site do MVRS.

Tabela 1: Slides representativos dos tópicos do site MVRS

<p>CHARGES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS</p> <p>CHARGE HISTÓRICAS</p>	<p>CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</p> <p>BRASIL</p>	<p>DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</p> <p>Definição de Resíduos Sólidos</p> <p>Mundo: De acordo com o Glosário (1993) o artigo 3º da Lei Brasileira nº 7.563 de 17 de julho de 1975, define resíduos sólidos como: "Todos os resíduos de um processo de produção, de transformação ou utilização, todos subprodutos, rejeitos, produtos, ou mais geralmente, todos bem ou mal abandonados ou que seu proprietário se destina ao abandono".</p> <p>Para a Diretiva nº 4 (1994) e a Comunidade Econômica Europeia (CEE), de acordo com as diretivas 75/442 e 76/309, define o lixo como: "qualquer substância ou objeto cujo detentor se destina segundo a legislação vigente".</p>
<p>EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</p> <p>ROMANOS</p>	<p>EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CAXIAS DO SUL</p> <p>CAXIAS DO SUL</p>	<p>EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA</p> <p>EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA</p> <p>Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)</p> <p>Em 1981 foi instituída a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) através da Lei nº. 6.939 de 31 de agosto de 1981 e regulamentada pelo Decreto nº 99.274 de 6 de junho de 1990.</p> <p>A Política Nacional do Meio Ambiente estabelece no art.2º seu objetivo como:</p> <p>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 socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.</p>
<p>GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</p> <p>Geração dos Resíduos Sólidos</p> <p>Entre os fatores para Geração dos Resíduos Sólidos esta: Renda, consumo e mudança de hábito.</p>	<p>HISTÓRIA DA IMPLANTAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTES</p> <p>HISTÓRIA DA IMPLANTAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTES</p>	<p>POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS LEI 12.305</p> <p>Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12.305</p> <p>http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2006/2016/2016_012305.htm</p>
<p>RECICLAGEM</p>	<p>SITES IMPORTANTES</p>	<p>TENDÊNCIA EM GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</p>



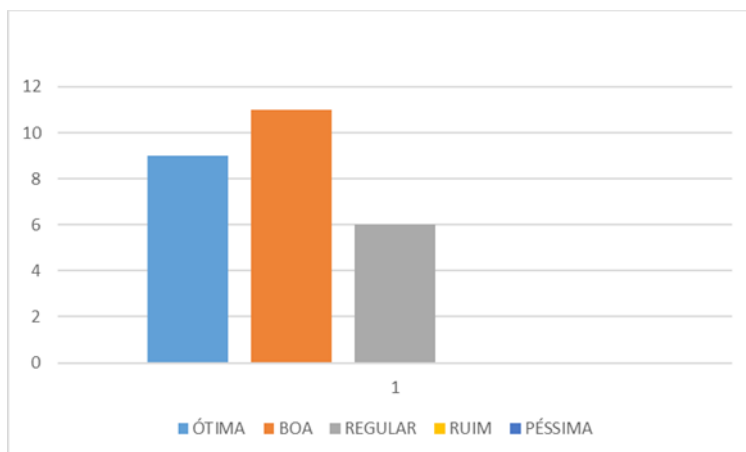
Fonte: elaborado pelo autor

Processo de Avaliação do MVRs

Os resultados de avaliação do MVRs podem ser vistos nas Figuras de 6 a 9 e no Quadro 1.

A Figura 6 mostra a primeira impressão que os participantes da avaliação tiveram ao acessar o site do MVRs e a Figura 7 traz a percepção dos participantes sobre qual dos Resíduos causa mais impacto ao meio ambiente.

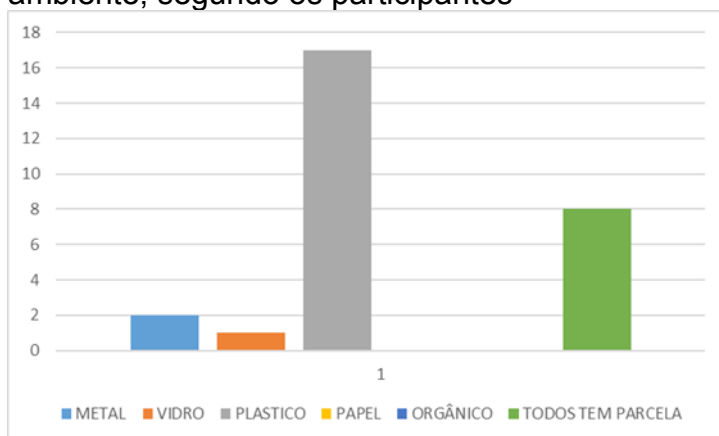
Figura 6: Distribuição das percepções dos avaliadores do site do MVRs



Fonte: elaborado pelo autor

A primeira impressão que tiveram ao acessar o site para 11 avaliadores foi ótima, para nove (9) avaliadores foi boa e para seis (6) avaliadores regular.

Figura 7: Distribuição dos Resíduos Sólidos que causam mais impacto ao meio ambiente, segundo os participantes

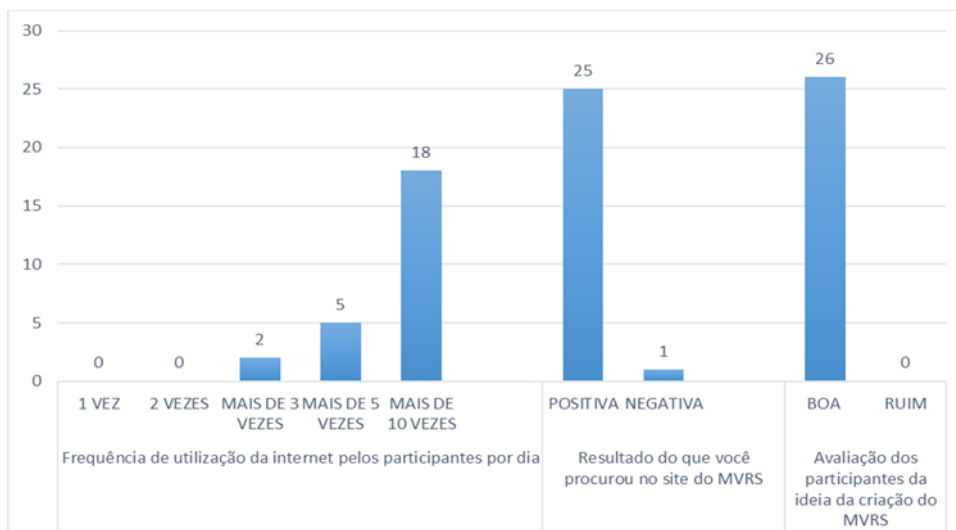


Fonte: elaborado pelo autor

Para 17 avaliadores o plástico é o que causa mais impacto ao meio ambiente, sendo que para oito (8) todos os resíduos sólidos tem sua parcela no impacto negativo ao meio ambiente.

A Figura 8 mostra a frequência com que os avaliadores utilizam a internet ao dia e a avaliação do site quanto a disponibilidade da informação e quanto a ideia do site do MVRS.

Figura 8: Distribuição da frequência de utilização da internet, da disponibilidade de informação do MVRS e da ideia da criação do MVRS

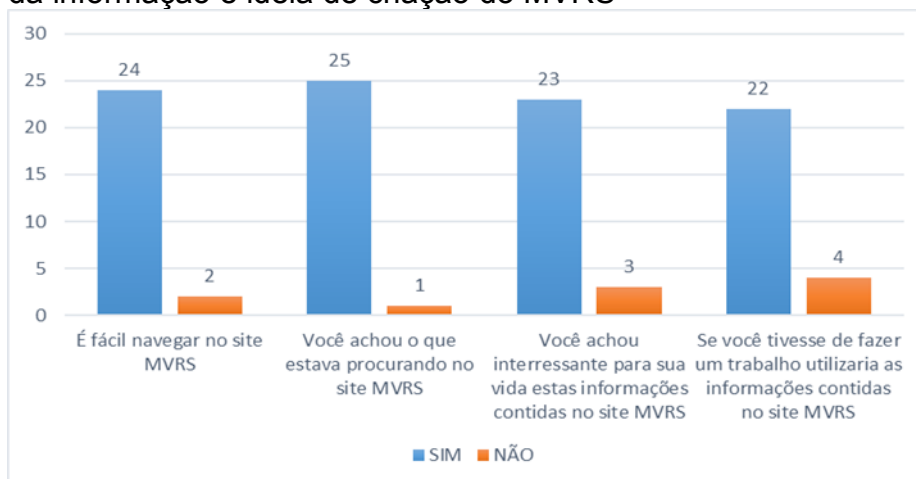


Fonte: elaborado pelo autor

Se observa que a maioria dos avaliadores utilizam a internet mais de 10 vezes ao dia, a grande maioria dos avaliadores (25) encontraram o que estavam procurando no site do MVRS e todos os avaliadores disseram que a criação do site do MVRS é uma boa ideia.

A Figura 9 faz referência a navegabilidade do site MVRS, a facilidade de acesso a informação, a qualidade da informação e o uso das mesmas.

Figura 9: Distribuição da frequência quanto a navegabilidade, disponibilidade da informação e ideia de criação do MVRS



Fonte: elaborado pelo autor

A grande maioria dos avaliadores disseram que é fácil navegar no site do MVRS, 25 dos avaliadores encontraram o que procuravam no site do MVRS, 23 avaliadores acharam interessantes para suas vidas as informações contidas no mesmo e 22 avaliadores utilizariam as informações para realizarem seus trabalhos.

O Quadro 1 apresenta as sugestões dos avaliadores sobre o que poderia ser implementado ou retirado do site do MVRS.

Quadro 1: Sugestões dos avaliadores sobre o MVRS

Sugestões	No.
Faltou imagens, fotos e vídeos acompanhando os tópicos para ficar mais atrativo	5
Esta muito bom	5
Colocar melhor as referências	2
Acessibilidade: tamanho da fonte (para baixa visão) e Internet para surdos	2
Tornar mais atrativo visualmente o site ou Design mais atrativo	2
Criar aba para gerenciamento de resíduos	1
Colocar situações impactantes	1
Faltou um tópico com perspectivas futuras de melhoria na área de Resíduos Sólidos	1
Uma inter-relação mais completa, com um processo mais explicativo dos tópicos	1
Melhorar a configuração do site	1
Colocar links para outros museus	1
Trazer mais artigos da atualidade	1
Padronização de alguns termos técnicos Ex.: esgoto – efluente, lixo – resíduo	1
Mostrar mais coisas atuais	1
Referências de livros	1

Fonte: elaborado pelo autor

As sugestões apresentadas incluem desde a referência de livros até o que faltou como, imagens, fotos e vídeos.

Mesmo as respostas tendo variando muito, podemos salientar que a sugestão: Faltou imagens, fotos e vídeos acompanhando os tópicos para ficar mais atrativo

teve cinco (5) avaliadores. Houveram também cinco (5) avaliadores que consideraram o site do MVRS muito bom. As sugestões apresentadas contribuíram para o aperfeiçoamento do site do MVRS.

Outras sugestões foram feitas pelos avaliadores como: colocar melhor as referências dois (2) avaliadores, Acessibilidade (tamanho da fonte, para baixa visão) e Internet para surdos feita por outros dois (2) avaliadores e Padronização de alguns termos técnicos como esgoto – efluente, lixo – resíduo, sugerido por um (1) avaliador.

A avaliação feita pelos participantes demonstra que a construção do site do MVRS foi bem aceita pelo público que o avaliou e tem muito a crescer com as sugestões que foram dadas. Significa ainda que um Museu desta natureza precisa ser constantemente avaliado e aprimorado.

Considerações Finais ou Conclusões

Um Museu Virtual de Resíduos mostra-se como importante ferramenta para socialização de conhecimentos sobre uma problemática de alcance mundial. De forma semelhante ao que ocorre com Museus presenciais, um Museu Virtual exige uma busca ininterrupta de acervo para garantir “visitação” permanente.

Da mesma forma exige uma avaliação e monitoramento permanente, a fim de aprimorar tanto questões conceituais e emergentes, quanto afeta ao uso da tecnologia da informação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **Resíduos Sólidos: Classificação**. NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **LEI Nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 12 de nov. 2018.

GRIMAS, Prof. W. **Fluxograma** 2008 Disponível em: <http://www.famper.com.br/arquivos/revistaeletronica/otimizacao-do-layout-um-estudo-de-caso-desenvolvido-em-uma-industria-de-confeccoes-do-sudoeste-parana_1493842147.pdf> Acesso em: 20 out 2018.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS (ICOM) **statutes: approved in Vienna (Austria)** August 24, 2007. Paris, 2007. Disponível em: <<http://icom.museum/statutes.html#top>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

Estatuto de Museus instituído pela **Lei nº 11.904** (BRASIL, 2009),

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MENEZES, S.J. M.; DOMINGUES, G. F.; LIMA, C. A.; LANA, V. M.; RIBEIRO, C. A. A. S.; LIMA, C. A. (2012). Educação Ambiental: Utilização de geotecnologias na disseminação da percepção ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 21-28. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1734/1172>> Acesso em: 5 mar. 2019.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba : UnicenP, 2007. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/17/proposta-mudanca-layout.html>> Acesso em: 10 dez. 2018.

SOUZA, R. M. O papel das Redes de Informação e Conhecimento nas Tramas da Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v..3, n.1, p. 105-111. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1861/1266>> Acesso em: 20 fev. 2019.

