

## Ferramenta para Auxiliar a Logística de Coleta de Materiais para Reciclagem

### 1. Case – Resíduos Sólidos Industriais: Armazenagem e Transporte

Economia circular é um conceito que associa desenvolvimento econômico a um melhor uso de recursos naturais, por meio de novos modelos de negócios e da otimização nos processos de fabricação com menor dependência de matéria-prima virgem, priorizando insumos mais duráveis, recicláveis e renováveis<sup>1</sup>.

A economia circular baseia-se em repensar a forma de desenhar, produzir e comercializar produtos para garantir o uso e a recuperação inteligente dos recursos naturais. Trata-se de um aperfeiçoamento do sistema econômico atual, que visa um novo relacionamento com os recursos naturais e a sua utilização pela sociedade.

É uma proposta de adição e retenção de valor dos recursos, e regeneração do meio ambiente, que busca produzir sem esgotar os recursos naturais, e sem poluir o meio ambiente, consequentemente, preservando o nosso planeta.

A atividade industrial, sempre gera um volume de resíduos da produção enorme e, na maioria das vezes, não é devidamente descartado. Esses tipos de resíduos necessitam de tratamento especial e sua gestão adequada é o primeiro passo para que as empresas contribuam para um meio ambiente mais saudável. Por isso, os resíduos industriais não só devem ser armazenados separadamente, como também ser transportados em diferentes veículos, que precisam possuir placa de identificação e receber uma destinação final específica.

Pela legislação brasileira, os geradores são obrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final de seus resíduos, e essa responsabilidade é contínua e ininterrupta.

Toda empresa precisa seguir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)<sup>2</sup>, que precisa, entre outras informações, especificar:

- tipo de atividade da empresa e o responsável técnico do PGRS.
- classificação dos resíduos baseado nos laudos de análise química, segundo a NBR 10.004 da ABNT<sup>3</sup>.
- definição dos procedimentos operacionais relativos ao gerenciamento de resíduos sólidos.
- plano de contingência: no documento deve estar especificado quais as ações preventivas e corretivas para o controle e minimização de danos causados ao meio ambiente e ao patrimônio quando da ocorrência de situações anormais envolvendo quaisquer das etapas do gerenciamento do resíduo;
- no PGRS deverão constar a forma de acionamento (telefone, e-mail, etc.), os recursos humanos e materiais envolvidos para o controle dos riscos, a definição das

---

<sup>1</sup> <https://ambipar.com/ambipar-environment/#gestao-e-valorizacao-de-residuos>

<sup>2</sup> <https://www.vgresiduos.com.br/blog/aprenda-como-elaborar-o-plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos/>

<sup>3</sup> <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/o-que-e-residuo-industrial-e-quais-sao-suas-classificacoes>

competências, responsabilidades e obrigações das equipes de trabalho, e as providências a serem adotadas em caso de acidente ou emergência.

- metas e procedimentos de minimização da geração de resíduos, como os programas de redução na fonte;
- e outras.

Uma etapa importante em relação aos procedimentos para tratamento de resíduos sólidos está relacionada ao armazenamento e transporte. O transporte deverá ser planejado para retirar os resíduos sempre que o local de armazenamento atingir 3/4 (três quartos) de sua capacidade.

Para um correto transporte, é necessário que o transportador tenha uma licença de operação para realizar aquele tipo de atividade. Além disso, será necessária a emissão de uma CTR (Controle de Transporte de Resíduos), do MTR, FDSR, Ficha de Emergência, etc.

A destinação final dos resíduos deverá ser realizada por uma empresa especializada e licenciada.

## 2. Descrição do Funcionamento do Software

Tendo em vista o case descrito na seção anterior, deve-se elaborar um software que lê, de um arquivo texto, as informações de transportadoras especializadas em cargas de recicláveis.

Cada transportadora tem associado o código de uma das subprefeituras de SP. A lista de subprefeituras, código associado a cada uma delas nesse projeto e a transportadora que atende na região é apresentada a seguir (está no arquivo **codRegiaoTransp.txt**).

Código	Subprefeituras SP	Empresas de Transporte
1	Aricanduva	ReciclaCargo
2	Formosa	VerdeMundo
3	Carrão	ReciclaCargo
4	Butantã	CargaVerde
5	Campo Limpo	Zsul
6	Capela do Socorro	TransVida
7	Casa Verde	VerdeMundo
8	Cidade Ademar	VerdeMundo
9	Cidade Tiradentes	VerdeMundo
10	Ermelino Matarazzo	VerdeMundo
11	Freguesia do Ó	TransVida
12	Brasilândia	CargaVerde
13	Guaianases	VerdeMundo
14	Ipiranga	TransVida
15	Itaim Paulista	ReciclaCargo
16	Itaquera	VerdeMundo
17	Jabaquara	Zsul
18	Jaçanã	CargaVerde
19	Tremembé	TransVida
20	Lapa	CargaVerde
21	M'Boi Mirim	Zsul
22	Mooca	TransVida
23	Parelheiros	Zsul
24	Penha	ReciclaCargo
25	Perus	TransVida
26	Pinheiros	CargaVerde
27	Pirituba	CargaVerde
28	Jaraguá	CargaVerde
29	Santana	TransVida
30	Tucuruvi	TransVida
31	Santo Amaro	Zsul
32	São Mateus	VerdeMundo
33	São Miguel Paulista	ReciclaCargo
34	Sapopemba	TransVida
35	Sé	CargaVerde
36	Vila Maria	VerdeMundo
37	Vila Guilherme	ReciclaCargo
38	Vila Mariana	Zsul
39	Vila Prudente	ReciclaCargo

A estocagem de material reciclável é feita por empresas cadastradas na prefeitura e ficam espalhadas em cada região. Para identificar essas empresas usaremos, nesse projeto, apenas o código da empresa e o código da região onde está localizada (obtido da tabela anterior).

Cada uma dessas empresas pode estocar: papel, plástico, metal e vidro. Pela regulamentação quando a capacidade de armazenamento chega a  $\frac{3}{4}$  (75%), esse material deve ser retirado e encaminhado para a correta destinação a fim de realizar a reciclagem.

A tabela a seguir apresenta a configuração de 1 dia de algumas empresas cadastradas (a tabela completa de um dia fica no arquivo **estocagemDia.txt**). Essa tabela é disponibilizada para que um gerenciador possa solicitar a transportadora responsável a retirada da carga de resíduos. Para tanto este deve fazer a análise das medidas efetuadas durante o dia.

Código da Empresa de Armazenagem	Código Região	papel (%)	metais(%)	vidro(%)	plástico(%)
392	4	25	50	56	39
604	7	45	73	3	19
347	2	8	6	34	28
630	33	62	42	57	54
501	20	31	34	38	24
369	22	33	19	61	28
811	22	10	13	55	6
707	20	67	12	35	29
118	17	11	14	9	51
386	18	56	4	4	25
130	17	25	50	56	39
237	9	69	7	15	29
918	21	10	70	4	39
984	11	6	25	28	26
952	20	33	46	75	9

Quando o programa inicia, o arquivo **codRegiaoTransp.txt** é lido e suas informações ficam armazenadas no vetor de registros denominado **transporte** (os elementos devem ser definidos como struct **codigos\_transporte**).

Em seguida o arquivo **estocagemDia.txt** é aberto para ler as informações referentes a ocupação de cada empresa de armazenagem. O registro de cada empresa (baseado na definição da struct **empresa\_estoques**) é lido e armazenado no vetor **empresas**.

Finalmente, o programa permite que gerenciador, sabendo da porcentagem de ocupação de cada empresa e de cada tipo de resíduo, possa realizar a sua tarefa que é encontrar todas as empresas cujo estoque esteja com porcentagem de ocupação em 75% ou mais (para qualquer um dos resíduos). Estas devem ser apresentadas na tela de saída junto com o nome da transportadora que deve providenciar a retirada da carga dos resíduos.

Além de efetuar essa tarefa, o gerenciador pode também fazer algumas análises usando as informações de cada empresa. Assim, o menu é apresentado:

- 1) Analisar os estoques de uma determinada empresa escolhida pelo seu código. O registro completo da empresa é apresentado na tela de saída.
- 2) Ordenar em ordem decrescente de porcentagem de ocupação de vidros e apresentar 10 registros iniciais (todos os campos dos registros).
- 3) Encerrar análise.

Toda essa descrição refere-se ao programa que está parcialmente implementado no arquivo **main.cpp** do projeto **AvaliacaoGS**.

Os arquivos **codRegiaoTransp.txt** e **estocagemDia.txt** estão junto com o projeto para que o programa possa ser testado.

### 3. Tarefas para serem realizadas no software (Avaliação GS)

Como avaliação GS da disciplina são solicitadas as tarefas apresentadas na tabela abaixo (que também estão descritas no código **main.cpp**).

Tarefa	Pontos	Descrição
1	1,0	Especificar o molde (formato) de: struct codigos_transporte e struct empresa_estoques. Definir tipo de dado TipoCodTransporte e TipoEmpresas baseadas nos moldes especificados. Essa especificação deve estar de acordo com o projeto parcialmente implementado AvaliacaoGS.
2	1,5	Inserir função com método de busca mais adequado para encontrar no vetor de empresas, a empresa com <b>código da empresa</b> passado como parâmetro
3	1,5	Inserir função com método de busca mais adequado para consultar no vetor de empresas as empresas cuja porcentagem de ocupação de algum de seus resíduos necessite de transporte.
4	1,5	Inserir função com método de ordenação mais adequado que faça a ordenação do vetor de empresas em ordem decrescente do material escolhido (passado com parâmetro).
5	1,0	Chama a função desenvolvida na TAREFA 3 para obter todos os registros de empresas que precisam de transporte de carga a fim de identificar e apresentar as transportadoras que devem ser acionadas.
6	1,5	Inserir trecho de programa que faz a chamada da função desenvolvida na TAREFA 2 para apresentar o registro da empresa que o gerenciador escolher
7	1,0	Chama a função desenvolvida na TAREFA 4 para ordenar os registros no vetor de empresas em ordem decrescente de um material escolhido pelo gerenciador. São apresentados os 5 registros (todos os campos) com os maiores valores de porcentagem de ocupação.
8	1,0	Escreva na área destinado no arquivo main.cpp a justificativa da escolha de cada um dos métodos de busca e ordenação usados. Apresente a classificação Big O para cada um dos métodos.

#### 4. Forma de entrega das tarefas

O projeto criado no CodeBlocks deve ser compactado.

As entrega devem ser feitas como ENTREGA DE TRABALHO no PORTAL da FIAP.

APENAS 1 entrega por grupo.

IMPORTANTE: colocar nome e RM dos (até 3) componentes da equipe como comentário na área já especificada.

APENAS OS NOMES DOS ALUNOS INSERIDOS COMO COMENTÁRIOS NO ARQUIVO main.cpp DO PROJETO SERÃO ACEITOS COMO PARTICIPANTES.

DATA DE ENTREGA: 06 de junho de 2022 (até as 23:55)