



Universidade Federal de São Paulo - Campus São José dos Campos
Graduação Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia
Trabalho final da disciplina de Banco de Dados
Professora Daniela Musa

Ana Júlia Ribeiro da Silva, RA: 159488
Guilherme de Souza Sábbado, RA: 136129

DIÁRIO DE OBRAS: DIMINUIÇÃO DO IMPACTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA O MEIO AMBIENTE

Parte 1: Descrição do Problema e Modelo Entidade Relacionamento (ER)

São José dos Campos, São Paulo
2023

Sumário

I. Descrição do Problema	3
A. Objetivo	3
B. Motivação	3
C. Contextualização	3
a. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	4
b. Materiais utilizados	4
c. Resíduos	5
II. Modelo Entidade Relacionamento	6
III. Mapeamento Relacional	7
A. Entidades	7
B. Especialização	7
C. Relacionamentos	8
IV. Referências	8

Diário de Obras: diminuição do impacto da construção civil para o meio ambiente

I. Descrição do Problema

A. Objetivo

O trabalho apresenta como objetivo principal desenvolver um banco de dados responsável por registrar todos os clientes que consumiram o serviço de um diário de obra, estabelecendo um sistema abrangente e eficaz para o acompanhamento e documentação de todos os aspectos de uma obra, desde seu início até a conclusão.

O intuito é que a ferramenta não apenas ajude as empresas a gerenciar seus projetos de construção, mas também contribua para o desenvolvimento da infraestrutura e urbanização tecnológica e sustentável.

B. Motivação

A motivação fundamental para desenvolver um banco de dados abrangente que registre clientes e processos de obras parte da necessidade de promover uma transformação positiva no setor da construção civil. A urbanização em rápida expansão têm desafiado os limites do desenvolvimento sustentável, resultando em impactos ambientais prejudiciais.

O crescimento desordenado das cidades gera uma quantidade crescente de resíduos de construção, poluição do ar e do solo, escassez de recursos naturais e riscos para a saúde humana. Nesse contexto, se torna necessário alinhar a indústria da construção com os princípios de sustentabilidade, tecnologia e regulamentação.

As Normas Regulamentadoras (NRs) são instrumentos fundamentais para garantir a segurança dos trabalhadores e promover práticas responsáveis na construção. Além disso, aderir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) é essencial para orientar nossa abordagem em direção a um desenvolvimento urbano mais sustentável, abordando questões como resíduos, reciclagem, reutilização de materiais e gestão adequada dos recursos naturais.

C. Contextualização

A urbanização e o desenvolvimento da infraestrutura têm sido uma característica marcante da evolução humana ao longo da história, desde as primeiras civilizações que construíram cidades até os complexos centros urbanos do século XXI, a humanidade tem continuamente buscado criar espaços habitáveis, eficientes e conectados. No entanto, esse crescimento desenfreado tem gerado impactos significativos no meio ambiente, na sociedade e na economia.

Os centros urbanos modernos estão sob constante expansão, atraindo populações cada vez maiores e resultando em uma série de desafios e impactos ambientais. O crescimento urbano demanda grandes quantidades de recursos naturais, como água, energia, materiais de construção e terra e, a exploração excessiva desses recursos pode levar à escassez e à degradação ambiental.

Ademais, o rápido desenvolvimento urbano gera grandes quantidades de resíduos sólidos, muitas vezes descartados de maneira inadequada, sobrecarregando aterros sanitários, resultando em contaminações do solo e da água. Além disso, a expansão das áreas urbanas frequentemente resulta na remoção de vegetação nativa, intensificando ainda mais a erosão do solo e a perda de habitats naturais, afetando a biodiversidade local.

a. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Para abordar esses desafios globais atendendo às demandas da população e, ainda sim, promover um desenvolvimento mais sustentável, as Nações Unidas adotaram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os ODS atuam como uma agenda global que busca abordar uma ampla gama de questões, incluindo o desenvolvimento urbano sustentável, o consumo responsável e a ação climática.

O trabalho atual foi desenvolvido a partir de quatro principais ODS:

- ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura): este objetivo visa promover o desenvolvimento de infraestruturas resilientes, fomentar a inovação tecnológica e apoiar a industrialização sustentável, alinhando-se com o desenvolvimento de tecnologias avançadas para a construção e gerenciamento de obras;
- ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis): desenvolvido com o objetivo de criar cidades mais seguras, resilientes e sustentáveis, promovendo o planejamento urbano eficiente, incluindo a gestão de resíduos e o acesso a serviços básicos;
- ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis): esta parte do ideal de promover práticas de consumo e produção responsáveis, incluindo a redução do desperdício de recursos e a promoção da reciclagem, o que é fundamental para lidar com os resíduos gerados pela construção;

A iniciativa de desenvolver um banco de dados para registrar clientes e processos de obra procura contribuir para a realização desses ODS, promovendo um desenvolvimento urbano mais sustentável, responsável e tecnológico.

b. Materiais utilizados

Além dos desafios ambientais associados ao crescimento urbano, é importante considerar os materiais usados em obras de construção civil e como seu gerenciamento pode ter um impacto significativo no meio ambiente.

A escolha dos materiais de construção, a possibilidade de reutilização e reciclagem, bem como o tratamento dos resíduos gerados por eles, desempenham um papel crucial na busca por um desenvolvimento mais sustentável. Os materiais comuns usados em obras de construção incluem concreto, aço, madeira, tijolos, vidro, plásticos, entre outros, e podem ser classificados em três categorias principais em relação à sua sustentabilidade:

- **Materiais Reutilizáveis:** alguns materiais podem ser facilmente reutilizados em novas construções ou em projetos de reforma. Por exemplo, peças de madeira de uma estrutura demolidora podem ser recuperadas e usadas em novas construções. Tijolos e pedras podem ser retirados de edifícios antigos e reutilizados;
- **Materiais Recicláveis:** materiais como o concreto podem ser reciclados e utilizados em novas construções. O concreto reciclado pode substituir parte do cimento fresco em novas misturas de concreto, reduzindo assim a demanda por recursos naturais;
- **Materiais Descartáveis:** alguns materiais não são facilmente reutilizáveis ou recicláveis e, portanto, devem ser descartados de forma apropriada. Isso inclui materiais contaminados, produtos químicos tóxicos e produtos de isolamento térmico que podem liberar substâncias prejudiciais ao meio ambiente.

c. Resíduos

O banco de dados também irá registrar informações sobre a gestão de resíduos oriundos da construção, assim como seu potencial de reutilização e/ou reciclagem e diretrizes adequadas para o descarte responsável, alinhando-se assim com os princípios de desenvolvimento urbano sustentável e gestão de recursos naturais.

Na indústria da construção civil, a classificação dos resíduos é um passo fundamental para um gerenciamento adequado. Nomeados como Resíduos de construção e demolição (RCD), eles podem variar significativamente em termos de composição e periculosidade e, por isso, a classificação adequada desses resíduos é essencial para determinar seu destino final, seja através da reutilização, reciclagem ou descarte seguro. Por isso, é possível classificá-los em algumas categorias:

- **Resíduos Classe A:** incluem materiais inertes, como concreto, tijolos, cerâmica, solo e areia. Estes resíduos são considerados não perigosos e têm grande potencial para reciclagem e reutilização;
- **Resíduos Classe B:** englobam materiais não inertes, mas não perigosos, como plásticos, papelão, madeira e vidro. Embora não sejam perigosos, esses materiais podem ser reciclados ou reutilizados em diversos processos;
- **Resíduos Classe C:** são os resíduos como lixas, massa corrida, massa de vidro, entre outros. para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- **Resíduos Classe D:** essa classe engloba materiais perigosos, como tintas, solventes, amianto e diversos produtos químicos. Essa classe requer um manuseio especializado devido ao seu potencial de poluição, além da possibilidade de agredir a saúde humana;
- **Resíduos Classe E:** incluem materiais eletrônicos e elétricos, como cabos, fios e equipamentos eletrônicos. Estes resíduos frequentemente contêm substâncias tóxicas e devem ser tratados de forma apropriada para evitar a contaminação do solo e da água;

- Resíduos Especiais (Classe F): são resíduos que não se enquadram claramente em nenhuma das classes anteriores, como materiais de isolamento térmico ou revestimentos especiais. O tratamento desses resíduos depende da sua composição específica e dos regulamentos locais.

II. Modelo Entidade Relacionamento

Visando um intermédio entre nós e nossos clientes, de forma que contribua para a coleta de dados, será desenvolvido um aplicativo de diário de obras. Dentro do aplicativo ficará salvo a Empresa que estará utilizando o aplicativo junto com seu CNPJ e código identificador.

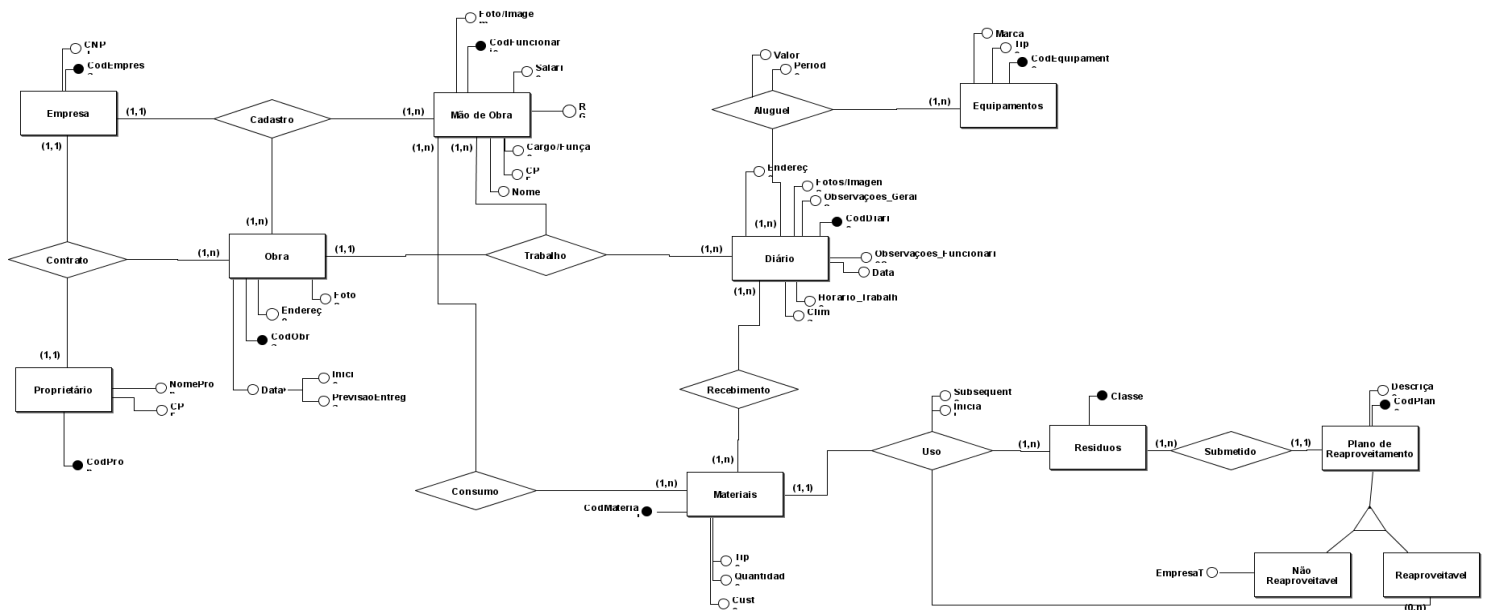
Inicialmente, deverá ser cadastrado pela Empresa, Funcionários, e a Obra. O Funcionários irá conter o Código do Funcionário, RG, CPF, nome, Foto/Imagem, Salário e o Cargo/Função dele na obra. Na obra, deve conter o Código identificador, endereço da obra, Fotos do local, a data de início e a Previsão de Entrega. é importante frisar que uma empresa pode cadastrar mais de um funcionário para a mesma obra da mesma forma que pode gerenciar mais de uma obra.

A empresa deve armazenar os dados do proprietário/cliente que formou o contrato da obra, informando seu código identificador, CPF e o nome do proprietário.

Já dentro da função de diário de obras, deverá armazenar o endereço, fotos/imagens, Data, Horário trabalho, Clima, Observações Gerais (descrição) e Observações dos funcionários, como o que ele fez, quando ele fez e quando terminou. Dentro do diário deve constar também o recebimento de materiais e aluguel de equipamentos.

Para o aluguel de equipamentos, deve conter o identificador do equipamento, o tipo, a marca, o valor do aluguel e período do aluguel. Já para o recebimento dos materiais, deverá ser armazenado no banco de dados o tipo de material (reciclável, reutilizável, descartável), a quantidade e o custo de cada material.

Após o uso/consumo do material, será necessário verificar qual é o resíduo que será obtido. Cada material possui um resíduo que está classificado em classes (A, B, C, D, E e Especiais) e para cada classe de resíduo existe um destino diferente no plano de reaproveitamento, podendo ser classificado como reaproveitado ou não reaproveitado. Em caso de reaproveitamento, deverá saber qual era o seu uso inicial e o seu uso subsequente, caso contrário, será descartado por meio de uma empresa terceirizada e especializada, seguindo as normas ideais de descarte sustentável.



(Fonte: Autoria própria, desenvolvido no BRmodelo)

III. Mapeamento Relacional

A. Entidades

Empresa (CódEmpresa, CNPJ)
 Funcionário (CódFuncionario, Foto, Salário, RG, CPF, Cargo, Nome)
 Obra (CódObra, Endereço, Fotos, Data_início, Data_previsão)
 Proprietário (CódProp, NomeProp, CPF)
 Diário (#CódObra, Endereço, Fotos, Obs_Geral, Obs_Func, Data, Horário_Trabalho, Clima)
 Equipamentos (CódEquipamento, Tipo, Marca)
 Materiais (CódMaterial, Tipo, Quantidade, Custo)
 Resíduos (Classe, #CódPlano)

É interessante esclarecer que, no modelo entidade-relacionamento determinado no tópico anterior, foram estabelecidas duas especializações “Não Reaproveitável” e “Reaproveitável”, nas quais atuam como entidades filhas, completando onze entidades ao total.

B. Especialização

Plano de Aproveitamento (CódPlano, Descrição, #EmpresaT) -
 Relacionamento 1:n

C. Relacionamentos

Cadastro (#CódEmpresa, #CódObra, #CódFuncionario) - *Relacionamento Ternário*

Contrato (#CódEmpresa, #CódObra, #CódProp) - *Relacionamento Ternário*

Trabalho (#CódObra, #CódFuncionario, #CodDiario) - *Relacionamento Ternário*

Aluguel (#CódEquipamento, Valor, Período) - *Relacionamento n:n*

Recebimento (#CódDiario, #CódMaterial) - *Relacionamento n:n*

Uso (#CódMaterial, #Classe, Inicial, Subsequente) - *Relacionamento Ternário*

Consumo(#CodFuncionario, #CodMaterial) *Relacionamento n:n*

IV. Data Definition Language (DDL): implementação do banco de dados e inserção de dados

V.

VI. Referências

1. Instituto Itajaí Sustentável. **Resíduos da Construção Civil – RCC**. Disponível em: <<https://inis.itajai.sc.gov.br/c/rcc>>. Acessado em: 07 de outubro de 2023
2. Nações Unidas Brasil. **Cidades e comunidades sustentáveis**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>>. Acessado em: 07 de outubro de 2023
3. Nações Unidas Brasil. **Consumo e produção responsáveis**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>>. Acessado em: 07 de outubro de 2023
4. Nações Unidas Brasil. **Indústria, inovação e infraestrutura**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/9>>. Acessado em: 07 de outubro de 2023
5. OLIVEIRA, Carmelita. **Impactos Ambientais Derivados de Atividades Industriais: o caso do CILO IV**. Universidade Estadual de Londrina, 2006. Disponível em: <http://www.geo.uel.br/tcc/048_impactosambientaisderivadosdeatividadesindustriaisocasodosiloivnomunicipiodelondrina_2006.pdf.pdf>. Acessado em: 07 de outubro de 2023