



Sistema Colaborativo para a Gestão de Resíduos

Ricardo Cesare Román Amigo 5435578

Orientador: Prof. Dr. Marcos Pereira Ribeiro Barreto

Monografia apresentada à disciplina *PMR2550 – Projeto de Conclusão de Curso II* do Departamento de Engenharia Mecatrônica e Sistemas Mecânicos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Mecatrônico.

São Paulo, Dezembro de 2009.

FICHA CATALOGRÁFICA

Amigo, Ricardo Cesare Roman
Sistema colaborativo para a gestão de resíduos / R.C.R.
Amigo. -- São Paulo, 2009.
p.

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de
Sistemas Mecânicos.**

**1. Publicações eletrônicas 2. Planejamento da produção
3. Comunicação interorganizacional 4. Sustentabilidade I. Uni-
versidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de
Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos II. t.**



Sumário

| | |
|---|----|
| RESUMO..... | 4 |
| ABSTRACT | 5 |
| RESUMEN | 6 |
| 1. Introdução | 7 |
| 2. Ciclo de Vida do Sistema-Produto | 8 |
| 3. Aplicabilidade | 10 |
| 4. Ferramentas de Desenvolvimento | 11 |
| 5. Esquema do Banco de Dados..... | 11 |
| 5.1. Suporte a Distintos Idiomas | 11 |
| 5.2. Classificação Regional | 12 |
| 5.3. Gerenciamento de Usuário | 12 |
| 5.4. Anúncio de Resíduo | 14 |
| 5.5. Categorização de Resíduo | 15 |
| 5.6. Sistema Interno de Comunicação..... | 16 |
| 5.7. Transação de Resíduo | 17 |
| 6. Especificação de Casos de Uso..... | 19 |
| 6.1. Efetuar Busca | 19 |
| 6.2. Cadastrar Novo Membro | 21 |
| 6.3. Logar no Sistema..... | 23 |
| 6.4. Cadastro de Nova Empresa..... | 24 |
| 6.5. Novo Anúncio de Resíduo | 25 |
| 6.6. Transacionar Resíduo | 27 |
| 7. Conclusão | 31 |
| Referências | 32 |

RESUMO

A gestão adequada dos resíduos que um produto gera ao longo de seu ciclo de vida é essencial para a sua sustentabilidade. O objetivo geral quando se busca a forma ideal de produção deve ser o de minimizar as trocas que ocorrem com a biosfera e geosfera. Assim, além de otimizações de projeto para reduzir a demanda por matéria-prima, pode ser muito interessante buscar insumos nos descartes de outros ciclos de vida de produto. Transações dessa natureza são benéficas a ambos os envolvidos, porém, o contato entre os interessados é bastante ineficiente devido à ausência de canais de comunicação que supram essa necessidade. Identificando esse problema, o presente projeto trata da elaboração de um sistema colaborativo on-line e gratuito que proporcione o relacionamento entre centros produtivos visando à redução do impacto ambiental de suas produções.

Palavras-chave: bolsa de resíduos; re-uso; sustentabilidade; tecnociclo.

ABSTRACT

The adequate management of waste produced by some product during its life cycle is essential to its sustainability. The general objective for the ideal way of production is to minimize the exchanges that occur with the biosphere and geosphere. Thus, besides project optimization to reduce raw materials demand, can be interesting search for inputs in the output of other products life cycles. Transactions from this nature are beneficial to both sides, but, the contact of the parts is very inefficient due to the absence of communication channels to meet this need. Identifying this problem, the present project is based in the development of a free and on-line collaborative system to provide the relationship of productive centers aiming the reduction of environmental impact of their productions.

Keywords: reuse; sustainability; tecnocycle; waste exchange.

RESUMEN

La gestión adecuada de los residuos que un producto genera por todo su ciclo de vida es esencial para su sostenibilidad. El principal objetivo al buscar la forma ideal de producción es minimizar los intercambios con la biosfera y la geosfera. Así, además de la optimización del proyecto para reducir la demanda por materias primas, puede ser muy interesante buscar los insumos en el descarte de ciclos de vida de otros productos. Transacciones de esta naturaleza son beneficiosas para ambas partes, pero, el contacto entre ellas es muy ineficiente debido a la falta de canales de comunicación que respondan a esta necesidad. Identificando este problema, el proyecto discute el desarrollo de un sistema de colaboración on-line y gratuito que proporcione el relacionamiento de centros de producción a fin de reducir el impacto ambiental de sus producciones.

Palabras llave: bolsa de residuos; reutilización; sostenibilidad; tecnociclo.

1. Introdução

O manejo adequado de resíduos do ciclo de vida de um produto é um fator ambiental crítico e de solução complexa para qualquer centro produtivo. Tanto resíduos gerados na etapa de manufatura quanto na de descarte, podem trazer grandes dificuldades para que um produção seja sustentável.

Freqüentemente, resíduos podem ser reaproveitados como insumos por outros núcleos produtivos, viabilizando o conceito de *tecnociclo* (MANZINI, 2002). Há nesse processo a eliminação de custos decorrentes do descarte e uma significativa otimização no uso de matéria prima, energia e infra-estrutura produtiva.

Partindo desse conceito, o projeto trata de uma ferramenta destinada à *web*, com o intuito de otimizar as etapas de pré-produção e eliminação do ciclo do produto. É um meio articulador dos núcleos produtivos que estimula a configuração de sistemas onde os insumos e resíduos circulam praticamente sem haver extrações ou perdas para o ambiente natural.

2. Ciclo de Vida do Sistema-Produto

A dinâmica do ciclo de vida de um produto pode ser esquematizada como na *Figura 2.1*, que mostra a sua lógica seqüencial e as trocas com a biosfera (conjunto dos organismos vivos) e geosfera (conjunto das terras e águas).

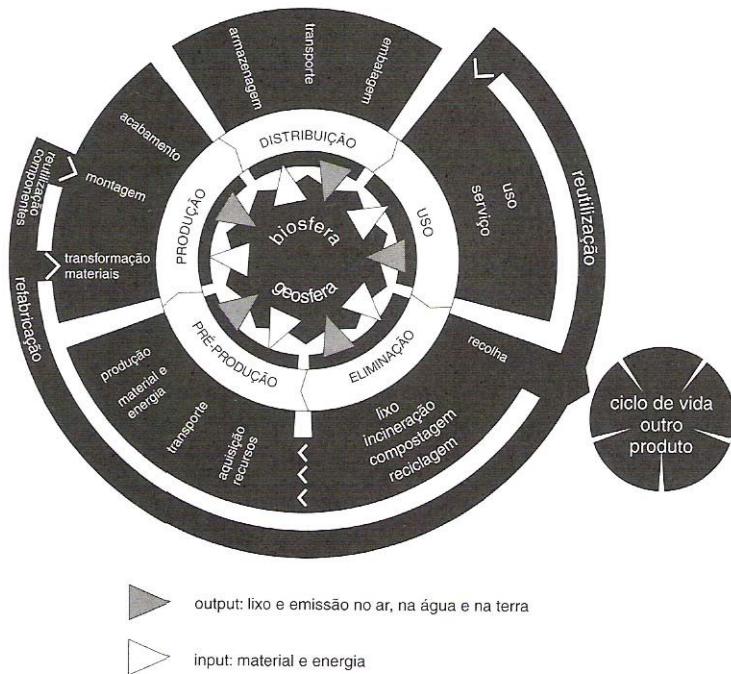


Figura 2.1. O Ciclo de Vida do Sistema-Produto.
(Fonte: MANZINI, 2002)

a) Pré-Produção

O ciclo produtivo se inicia com a *aquisição*, *transporte* e *transformação* de recursos em materiais ou energia. Esses recursos podem ser *virgens* ou *reciclados*.

Os recursos virgens podem ser adquiridos por simples extração da geosfera (*não-renováveis*) ou cultivados (*renováveis*). Por sua vez, os recursos reciclados podem ser recuperados no *pré-consumo* ou *pós-consumo*, isto é, antes ou depois de chegar ao consumidor final.

b) Produção

Uma linha de produção é composta pelas etapas de *transformação*, *montagem* e *acabamento*. Geralmente, os manufaturados necessitam de vários materiais para sua síntese, que podem ser classificados como de natureza *direta* ou *indireta*. Os últimos não estão presentes no produto final em si, mas são necessários em alguma etapa da manufatura.

c) Distribuição

Para chegar ao usuário final, é necessário que o produto seja submetido às etapas de distribuição, constituída por *embalagem*, *transporte* e *armazenagem*. Neste ponto, se confundem com o produto os recursos necessários para funcionamento dos meios de transporte e das estruturas de estocagem.

d) Uso

Chegando ao consumidor final, um produto é utilizado por determinado tempo (*bens duráveis*) ou consumido (*bens de consumo*). Um bem durável costuma necessitar de recursos da geosfera e biosfera durante sua vida, produzindo mais resíduos além dos envolvidos em seu ciclo produtivo.

e) Eliminação

Quando mais nenhum usuário vir proveito em um produto, ele é tido como *eliminado*, encerrando seu ciclo. Porém, esse descarte pode dar lugar a um processo de reciclagem.

A primeira forma de reciclagem é a em *anel fechado*, onde o descarte realimenta a manufatura do próprio produto.

Na segunda possibilidade, conhecida como reciclagem em *anel aberto*, onde há o descarte sobre algum outro ciclo de sistema-produto.

3. Aplicabilidade

É proposto um sistema destinado a empresas, que sirva tanto ao intercâmbio de resíduos de *pré-consumo* e *pós-consumo*, já que há casos em que a legislação mantém a empresa como responsável pelo produto durante todo o seu ciclo de vida. Isso ocorre em todos os núcleos produtivos e podem ser classificados, grosso modo, entre os setores *agropecuário*, *industrial* e *de serviços*.

Os rejeitos recuperados podem ser beneficiados para aplicação *direta* ou *indireta* no produto. Em outras palavras, podem estar presentes no produto em si ou servir de alguma forma ao seu processo de manufatura.

Esse tipo de ferramenta para a negociação de rejeitos de ciclos de vida de produto é usualmente denominada de *Bolsa de Resíduos*. Um dos pioneiros foi o site italiano *Borsa Rifiuti* (GARWER, 2009), desenvolvido em 2001 pela *Divisione Sistemi Energetici Ecosostenibili*, do centro de pesquisas *Ezio Clementel*. Atualmente, esse projeto tem projeção continental, com mais de oito mil entidades cadastradas.

No Brasil, as iniciativas não apresentam números tão significativos. Algumas federações industriais possuem modestos mecanismos de intercâmbio de resíduos, como a *Federação das Indústrias do Estado de São Paulo* (FIESP, 2009) que conta, momentaneamente, com cerca de 40 resíduos anunciados.

4. Ferramentas de Desenvolvimento

O sistema foi concebido em linguagem *PHP*, acessando um banco de dados *MySQL*. O *framework Zend* (ZEND, 2009) foi utilizado em conjunto com a ferramenta de *templates Smarty* (SMARTY, 2009) para a estruturação das funcionalidades-padrão de um portal web.

5. Esquema do Banco de Dados

5.1. Suporte a Distintos Idiomas

É prevista a possibilidade de visualização do sistema em diversos idiomas. Para permitir essa flexibilidade, o código utilizará abreviações primitivas ao invés dos termos da interface em si. Por essas abreviaturas e pelo idioma corrente será buscado na base de dados o termo a imprimir na tela.

Temos, portanto, duas tabelas:

- *dic_idioma*, relacionando *ID* e respectivo código de idioma;
- *dicionario*, apresentando o significado das abreviaturas em cada idioma.

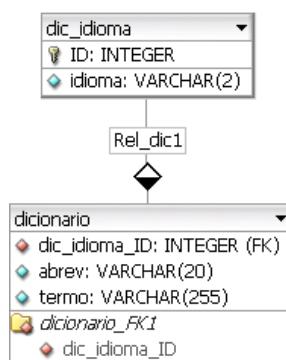


Figura 5.1. Tabelas para Suporte a Distintos Idiomas.

As tabelas estão relacionadas como *1/n* pela chave estrangeira *dic_idioma_ID*.

5.2. Classificação Regional

Além do simples relacionamento entre países e regiões, para a otimização das buscas por resíduos é necessário identificarmos a proximidade geográfica das partes. Dessa forma, incluem-se as coordenadas de latitude de longitude do centro aproximado de cada região para posterior tratamento de relevância nas buscas.

Temos, portanto, duas tabelas:

- *pro_pais*, relacionando *ID* e respectiva abreviação primitiva do nome do país;
- *provincia*, apresentando abreviação primitiva, latitude e longitude.

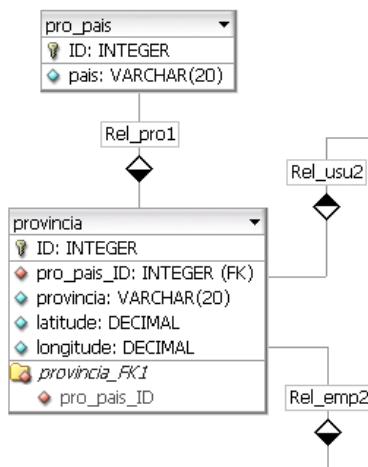


Figura 5.2. Tabelas para Classificação Regional.

As tabelas estão relacionadas em 1/n pela chave estrangeira *pro_pais_ID*. Os demais relacionamentos (*Rel_usu2* e *Rel_emp2*) serão tratados adiante.

5.3. Gerenciamento de Usuário

A estrutura de usuários permite que um mesmo usuário administre mais de uma empresa anunciante. Esse modelo foi pensado para permitir um gerenciamento centralizado a organizações com diversas filiais provinciais ou pessoas físicas que respondam por mais de uma empresa.

Além do usuário *registrado* comum, há também um tipo de usuário *administrador* com maiores privilégios (ver 4.1).

Temos, portanto, três tabelas:

- *usu_tipo*, relacionando *ID* e respectiva abreviação primitiva do tipo de usuário (*administrador* ou *registrado*);
- *usuario*, apresentando os dados pessoais do usuário registrado;
- *empresa*, apresentando os dados da empresa anunciante.

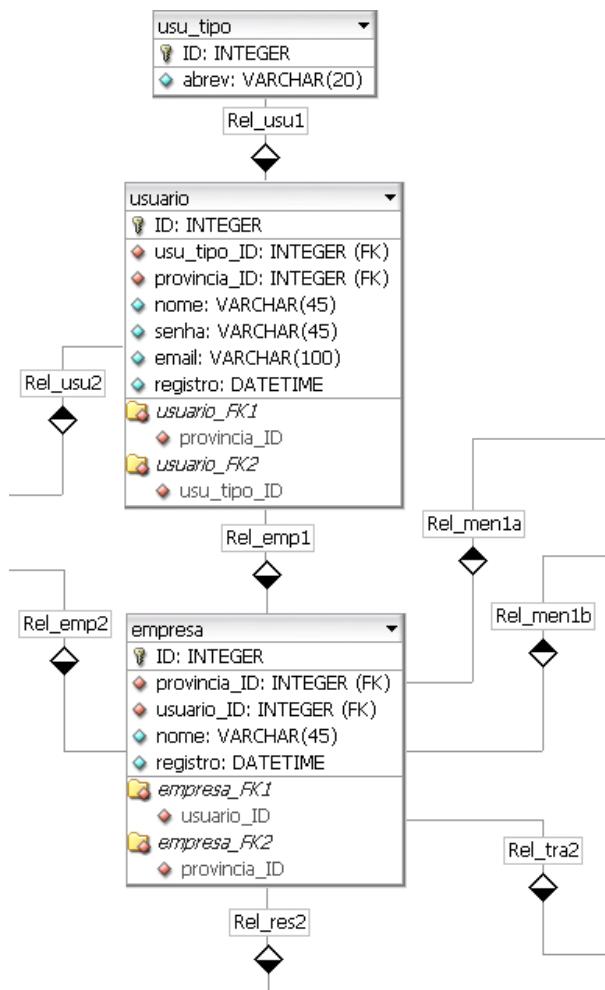


Figura 5.3. Tabelas para Gerenciamento de Usuário.

Os relacionamentos *Rel_usu2* e *Rel_emp2* servem para definir localização através da chave estrangeira *provincia_ID*. De acordo com as definições acima, as tabelas *usuario* e *empresa* estão relacionadas como 1/n pela chave estrangeira *usuario_ID*. Os demais relacionamentos (*Rel_men1a*, *Rel_men1b*, *Rel_tra2* e *Rel_res2*) serão tratados adiante.

5.4. Anúncio de Resíduo

Após registrada, uma empresa pode passar a anunciar seu interesse em comprar ou vender determinado resíduo. A este cabe *nome* e *descrição* e informações do seu volume.

Temos, portanto, quatro tabelas:

- *res_objetivo*, relacionando *ID* e respectiva abreviação primitiva do objetivo (*compra* ou *oferta*);
- *res_frequencia*, relacionando *ID* e respectiva abreviação primitiva da freqüência (*unico*, *dia*, *semana*, *mes* ou *semestre*);
- *res_frete*, relacionando *ID* e respectiva abreviação primitiva do encarregado pelos custos de frete (*comprador*, *ofertante*);
- *residuo*, apresentando o detalhamento do residuo.

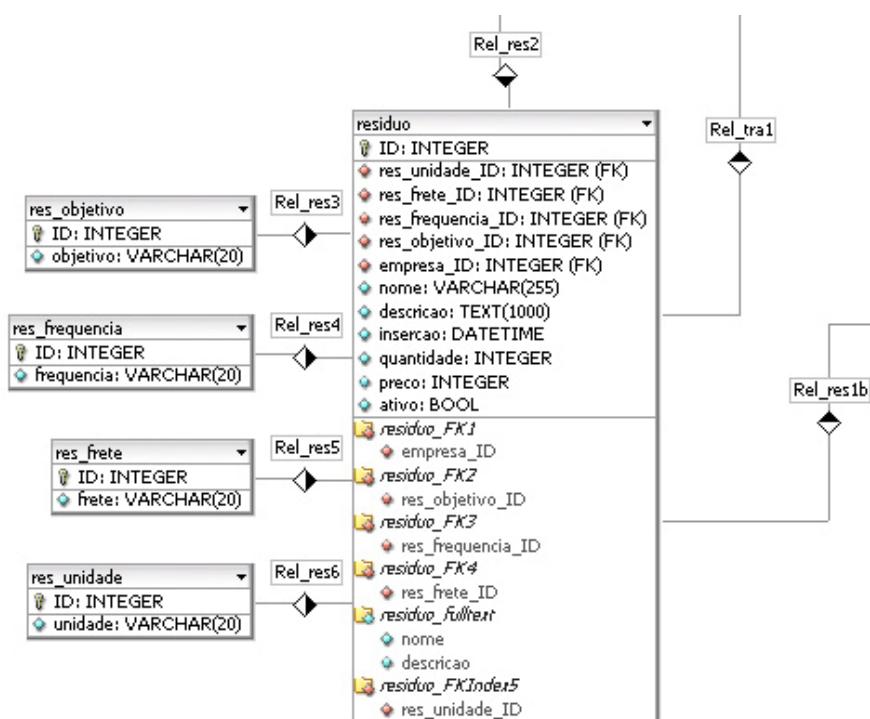


Figura 5.4. Tabelas para Anúncio de Resíduo.

O relacionamento *Rel_res2* define a empresa anunciante do resíduo pela chave estrangeira *empresa_ID*. As tabelas *res_objetivo* e *res_frete* se relacionam na forma de *1/n* com a tabela *residuo* para indicar o interesse de compra ou venda e a quem deve caber os custos de frete. Por sua vez,

res_frequencia informa a escala atrelando-se ao campo *quantidade*. Os demais relacionamentos (*Rel_tra1* e *Rel_res1b*) serão tratados adiante.

5.5. Categorização de Resíduo

As categorias podem ser criadas apenas por usuários do tipo *administrador* e estão dispostas em uma árvore hierárquica. Suas informações de endereço são dadas pelo campo *nivel* da tabela *categoria* e pelas informações de filiação da tabela *categoria_categoria*.

Um dado resíduo pode pertencer a mais de uma categoria, com sua *ordem* de relevância informada na tabela *residuo_categoria*.

Temos, portanto, três tabelas:

- *residuo_categoria*, relacionando categorias e seus resíduos pertencentes.
- *categoria*, relacionando *ID* e respectiva informação da categoria e seu *nivel* hierárquico;
- *categoria_categoria*, indicando as hierarquias das categorias entre si.

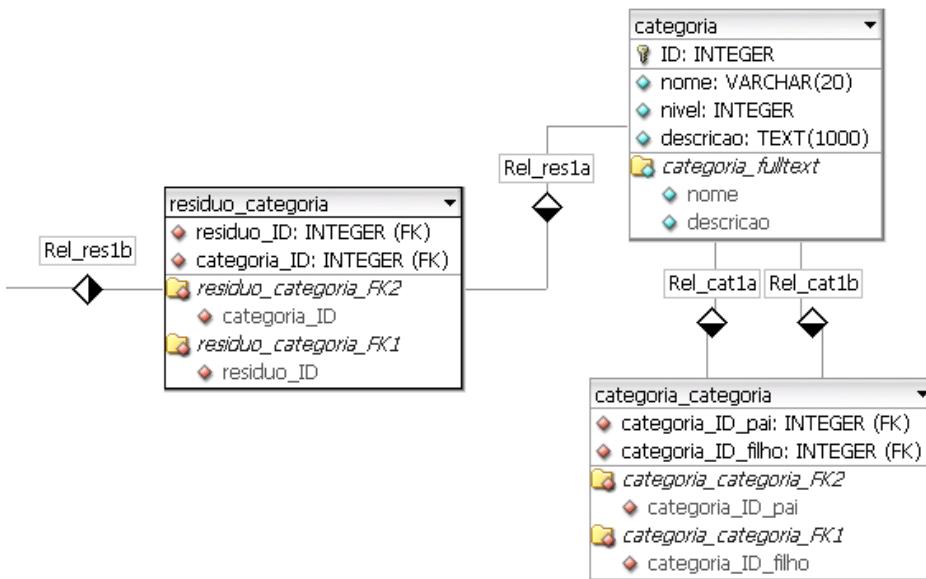


Figura 5.5. Tabelas para Categorização de Resíduo.

Os relacionamentos *Rel_res1a* e *Rel_res1b* definem com a tabela *residuo_categoria* as categorias a que um resíduo pertence.

5.6. Sistema Interno de Comunicação

Como a premissa do sistema é formar uma rede de relacionamento entre empresas é interessante agregar ao perfil de cada empresa um espaço para troca de mensagens. Estas podem ser públicas aos usuários registrados no sistema ou privadas.

Temos, portanto, duas tabelas:

- *men_privacidade*, relacionando *ID* e respectiva abreviação primitiva da privacidade (*publico* ou *privado*);
- *mensagem*, apresentando o texto e relativas informações da mensagem.

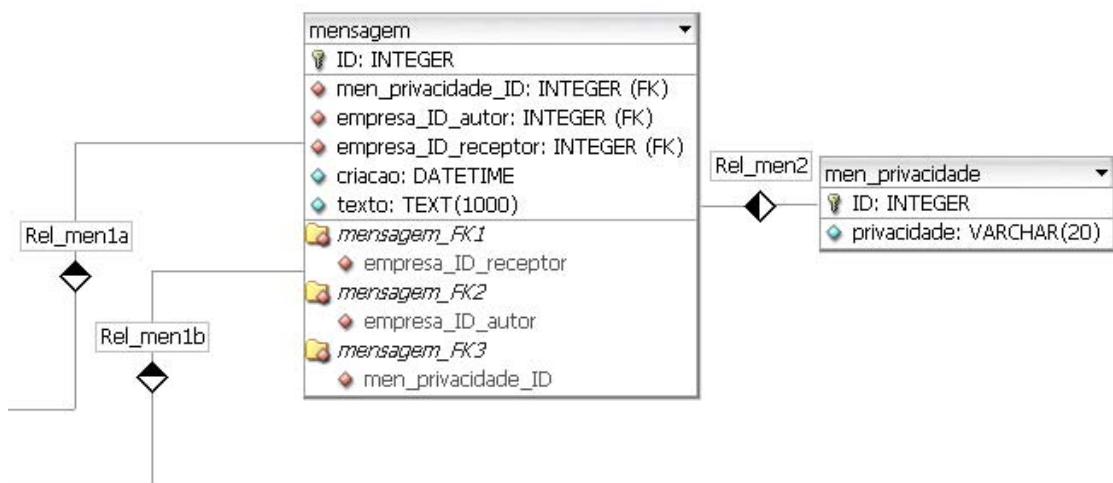


Figura 5.6. Tabelas para Sistema Interno de Comunicação.

Os relacionamentos *Rel_men1a* e *Rel_men1b* definem, pelas chaves estrangeiras *empresa_ID_autor* e *empresa_ID_receptor*, as pontas da comunicação. A chave estrangeira *men_privacidade_ID* define se esta é pública ou restrita às partes e aos usuários do tipo *administrador*.

5.7. Transação de Resíduo

Em uma transação é necessário armazenar informações sobre a modalidade da compra e seu andamento.

Para isso, utilizamos três tabelas:

- *tra_situacao*, relacionando *ID* e respectiva abreviação primitiva da situação da transação (*proposto*, *aceito*, *pagamento_efetuado*, *remetido*, *firmado* ou *finalizado*);

- *tra_tipo*, relacionando *ID* e respectiva abreviação primitiva do tipo da transação (*normal* ou *parceria*);

- *transacao*, contendo definição das partes, do resíduo, das datas e da quantidade transacionada.

Os relacionamentos *Rel_tra1* e *Rel_tra2* definem, pelas chaves estrangeiras *residuo_ID* e *empresa_ID_interessada* as empresas envolvidas e o resíduo. As chaves estrangeiras *tra_situacao_ID* e *tra_tipo_ID* indicam o andamento da transação.

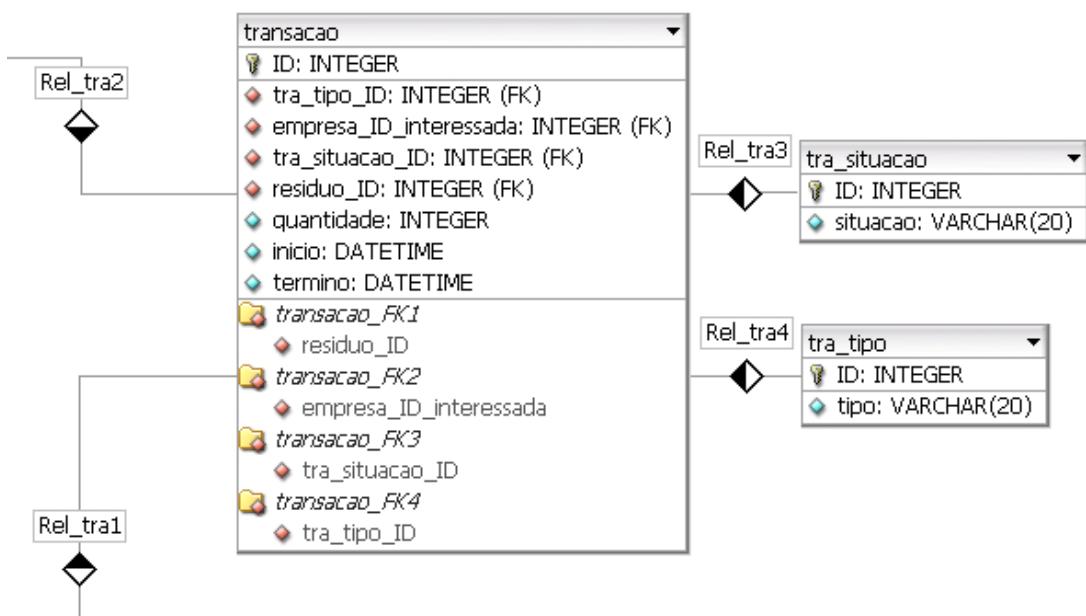


Figura 5.7.1. Tabelas para Transação de Resíduo.

Há dois tipos de transação: *normal* e *parceria*. A primeira indica uma ocorrência única e a última uma compra periódica. Essas chaves podem aparecer nas combinações especificadas abaixo.

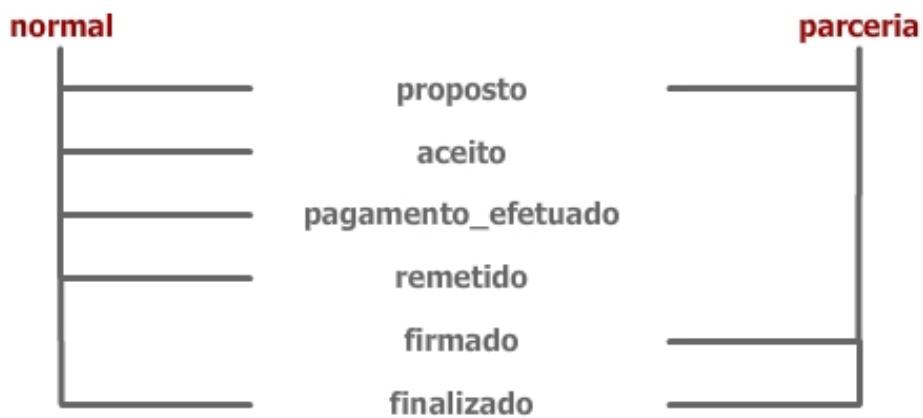


Figura 5.7.2. Combinações Válidas entre Situação e Tipo.

6. Especificação de Casos de Uso

6.1. Efetuar Busca

Destina-se à busca por resíduos, categorias ou entidades presentes na base de dados do sistema.

I. Atores

Este caso de uso é livre a qualquer visitante do portal.

II. Pré-Condições

Não há.

III. Fluxo de Eventos:



Figura 6.1. Tela Inicial.



Figura 6.2. Tela de Resultados de Busca.

a. Fluxo Básico

- O ator informa, em tela fornecida pelo sistema (*Figura 5.1*), o termo relacionado ao que deseja encontrar na base de dados e seu objetivo (*comprar ou vender*);
- O sistema percorre os índices *fulltext* das tabelas *empresa*, *resíduo* e *categoria* utilizando a ferramenta nativa de busca do *MySQL*;
- O sistema retorna os resultados ordenados por relevância, utilizando o *score* fornecido pelo próprio *MySQL*. A apresentação das ocorrências é feita na tela da *Figura 5.2*.

b. Fluxos Alternativos

- O ator informa, em tela fornecida pelo sistema (*Figura 5.1*), algum nome de funcionalidade precedido por /, como */categoria*, */cadastro*, */ contato*;
- O sistema reconhece que trata-se de um nome de seção e encaminha o ator para a página respectiva.

c. Requerimentos Especiais

Não aplicável.

d. Pós-Condições

O ator pode clicar sobre um resíduo, categoria ou empresa para exibir mais detalhes.

e. Pontos de Extensão

Nenhum.

6.2. Cadastrar Novo Membro

Destina-se ao cadastro de novos membros no sistema.

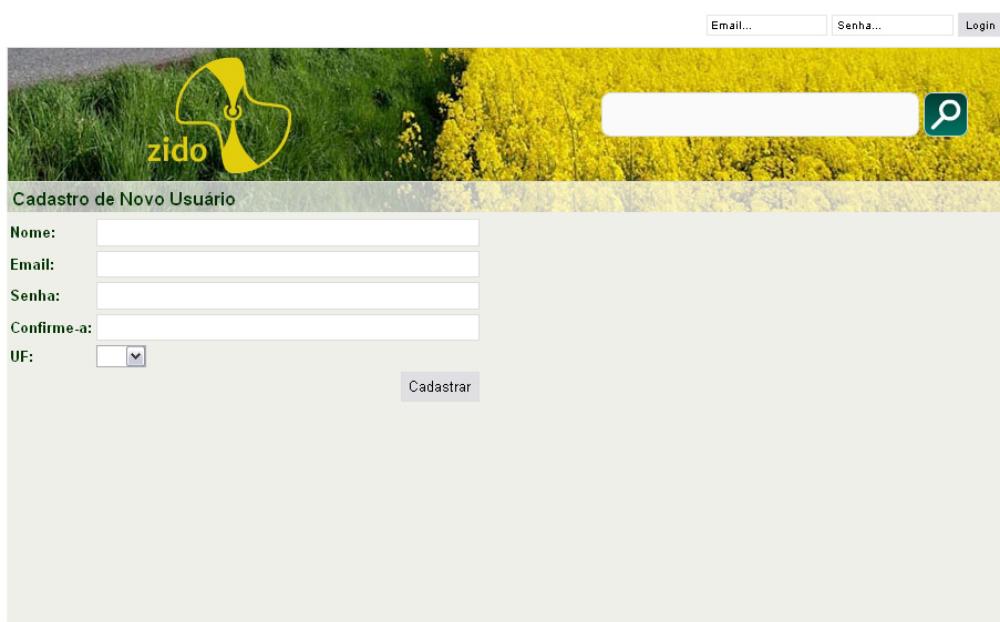
I. Atores

Este caso de uso é livre a qualquer visitante do portal.

II. Pré-Condições

Acessar a página de cadastro de novos membros.

III. Fluxo de Eventos:



The screenshot shows a user registration form titled "Cadastro de Novo Usuário". The form includes fields for Name, Email, Password, Confirmation, and State (UF). There is also a "Cadastrar" (Register) button and a search icon. The background features a yellow and green design with a recycling symbol and the word "zido".

Figura 6.3. Tela de Cadastro de Novo Membro.

a. Fluxo Básico

- O ator informa, em tela fornecida pelo sistema (*Figura 5.3*), o seu *nome*, *email*, *senha*, *confirmação da senha* e *UF*;
- O sistema verifica se o *email* já foi associado previamente a outra conta no sistema e se o campo de *senha* confere com o campo de *confirmação da senha*;
- O sistema mostra ao ator se o cadastro foi bem sucedido;
- O sistema envia uma mensagem de confirmação ao email fornecido pelo ator e armazena a data de adesão do novo membro.

b. Fluxos Alternativos

- Caso algum campo não tenha sido corretamente pelo ator, o sistema retorna uma mensagem de erro e sugere que este tente novamente.

c. Requerimentos Especiais

Não aplicável.

d. Pós-Condições

Após um cadastro bem sucedido, um novo membro estará apto a logar-se no sistema com seu *email* e *senha* fornecidos.

e. Pontos de Extensão

Nenhum.

6.3. Logar no Sistema

Destina-se ao login de membros cadastrados no sistema.

I. Atores

Este caso de uso é restrito aos atores previamente cadastrados no sistema.

II. Pré-Condições

Não há.

III. *Fluxo de Eventos:*

a. Fluxo Básico

- O ator informa, em tela fornecida pelo sistema (*Figura 5.1*), o seu *email* e *senha*;
- O sistema verifica se os dados fornecidos são válidos e estabelece uma sessão para o ator;

b. Fluxos Alternativos

- Caso os dados sejam inválidos, o sistema informa o ator disso.

c. Requerimentos Especiais

Não aplicável.

d. Pós-Condições

Com a sessão estabelecida, o ator pode acessar as funções cabíveis ao seu tipo de usuário.

e. Pontos de Extensão

Nenhum.

6.4. Cadastro de Nova Empresa

Destina-se ao cadastro de novas empresas por membros previamente cadastrados no sistema. Cada membro pode associar quantas empresas desejar à sua conta.

I. Atores

Este caso de uso é restrito aos atores previamente cadastrados no sistema.

II. Pré-Condições

Os atores devem estar logados no sistema e com permissão para incluir uma nova empresa.

III. Fluxo de Eventos:



Figura 6.4. Tela de Perfil.

a. Fluxo Básico

- O ator informa, em tela fornecida pelo sistema (*Figura 5.4*), que deseja incluir uma nova empresa e então insere informações da empresa: *nome*, *CNPJ* e *UF*;
- O sistema verifica se os dados fornecidos são válidos e inclui a nova empresa em sua base;

b. Fluxos Alternativos

- Caso os dados sejam inválidos, o sistema informa o ator disso.

c. Requerimentos Especiais

Não aplicável.

d. Pós-Condições

Com a empresa criada, o ator pode anunciar e transacionar resíduos.

e. Pontos de Extensão

Nenhum.

6.5. Novo Anúncio de Resíduo

Destina-se a novos anúncios de resíduos sob empresas previamente inclusas no sistema.

I. Atores

Este caso de uso é restrito aos atores com empresas previamente cadastradas no sistema.

II. Pré-Condições

Os atores devem estar logados no sistema e com uma empresa apta a criar anúncios no sistema.

III. Fluxo de Eventos:

Ricardo Amigo | Perfil | Logout

Inclusão de Novo Resíduo

Empresa:

Objetivo:

Título:

Descrição:

Quantidade: kg

Freqüência: Mensal

Frete: Comprador

Categoria: Vidro; Alimentícios; Indústria

Selecionar Categorias

Incluir

Figura 6.5. Tela de Anúncio de Resíduo.

a. Fluxo Básico

- O ator informa, em tela fornecida pelo sistema (*Figura 5.5*), as seguintes informações:
 - *Empresa*, dentre as previamente cadastradas,
 - *Objetivo*, de compra ou venda,
 - *Título*,
 - *Descrição*,
 - *Quantidade* e *Freqüência*,
 - *Frete*, por conta do anunciante ou interessado,
 - *Categoria*, associadas ilimitadamente;
- O sistema verifica se os dados fornecidos são válidos e inclui o novo anúncio na tabela *resíduo* associando seu *ID* às respectivas categorias da tabela *categoria*, via a tabela de relacionamento *resíduo_categoria*.

b. Fluxos Alternativos

- Caso os dados sejam inválidos, o sistema informa o ator disso.

c. Requerimentos Especiais

Não aplicável.

d. Pós-Condições

Com o anúncio criado, o membro pode receber ofertas de transação daquele resíduo.

e. Pontos de Extensão

Nenhum.

6.6. Transacionar Resíduo

Destina-se à transação de resíduos previamente anunciados no sistema.

I. Atores

Este caso de uso é restrito aos atores com empresas previamente cadastradas no sistema.

II. Pré-Condições

Os atores devem estar logados no sistema e com uma empresa apta a transacionar resíduos no sistema.

III. Fluxo de Eventos:

Detalhes da compra de Potes de Vidro

Potes de vidro inteiros e em cacos
Intenção de compra única de 10 kg
Frete por conta do comprador
Anunciado por Barreto em 25/11/2009

Manifestar Interesse

Email... Senha... Login

vidro

Categorias Relacionadas
Vidro

Figura 6.6. Tela de Detalhamento de Resíduos.

Ricardo Amigo | Perfil | Logout

Manifestar Interesse em:

Mantas de fibras de vidro

Mantas de fibras de vidro com gramaturas respectivas de 225, 300 e 450 g/m²
Intenção de venda diária de 20 kg
Frete por conta do vendedor
Anunciado por Moscato em 29/11/2009

Empresa: Amigo Embalagens LTDA

Quantidade: kg

Frequência: Mensal

Propor

Figura 6.7. Tela de Transação.

a. Fluxo Básico

- O ator manifesta, em tela fornecida pelo sistema (*Figura 5.6*), interesse no resíduo anunciado;
- O sistema direciona o ator a uma tela (*Figura 5.7*) de transação do resíduo;
- O ator informa:
 - *Empresa*, via qual deseja transacionar o resíduo,
 - *Quantidade* e *Freqüência*, nas quais há interesse na transação;
- O sistema notifica as partes da proposta de transação efetuada.

b. Fluxos Alternativos

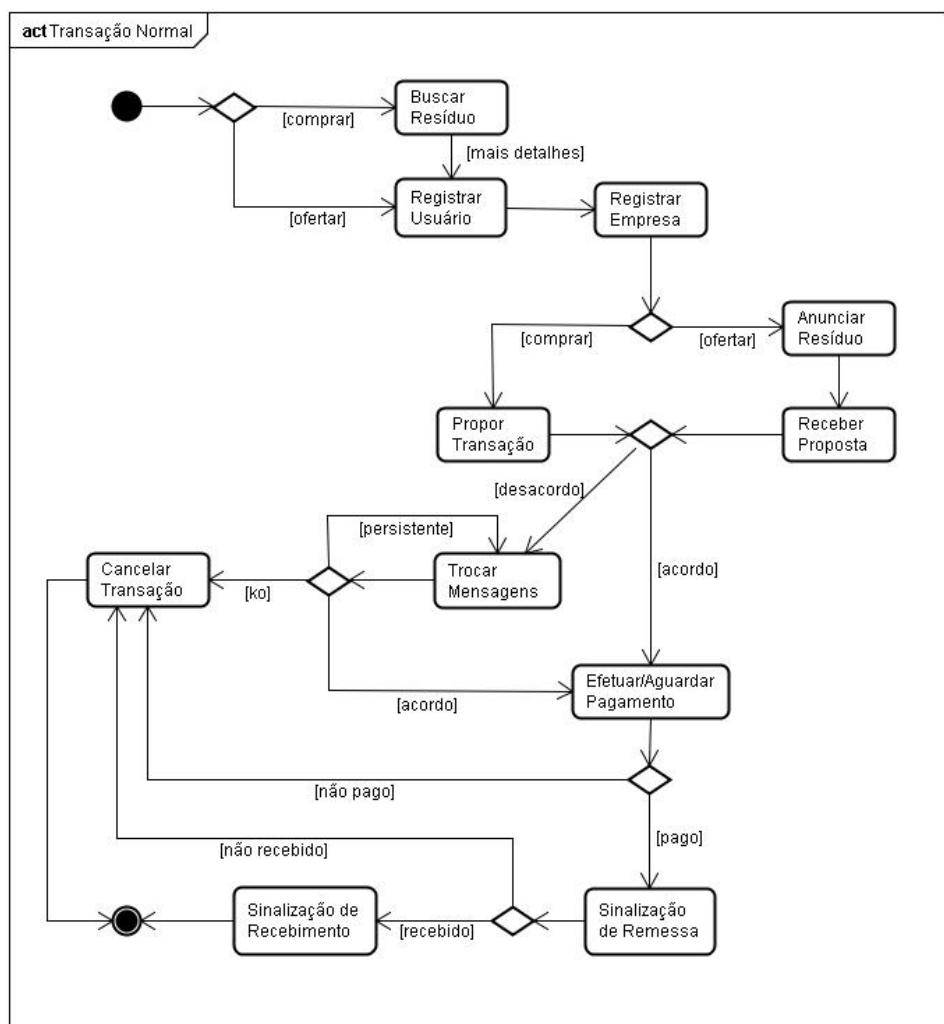


Figura 6.8. Diagrama de Atividade de uma Transação.

c. Requerimentos Especiais

Não aplicável.

d. Pós-Condições

Com o transação concluída, o anunciante pode retirar o anúncio ou atualizar as informações de quantidade ofertada do resíduo.

e. Pontos de Extensão

Nenhum.

7. Conclusão

O conceito de *Ciclo de Vida do Produto* destaca a necessidade de reduzir a carga ambiental associada ao ciclo de vida de um produto, ou seja, poupar ao máximo a geosfera e a biosfera de novos *inputs* e *outputs*. Porém, esse conceito idealista pode ser dificultado por fatores econômicos.

Um sistema colaborativo, como o proposto neste trabalho, fornece novos meios ao tradicional conflito entre a prioridade ambiental e os custos de descarte de resíduos. Organizações produtivas que se deparem com altos custos de recuperação, reutilização, reciclagem ou incineração passam a ter outras opções ao descarte custoso ou irresponsável.

Com esse foco, o projeto utiliza-se das ferramentas disponíveis ao intercâmbio de informação para melhorar a comunicação entre as organizações produtivas do país.

Porém, é importante delimitar que este trabalho se atreve apenas ao desenvolvimento técnico de uma ferramenta para relacionamento interempresarial, sem a necessária contribuição de especialistas da área de ciclo de vida de produto e de gestão de resíduos.

Referências

CHANGE VISION. **JUDE.** <<http://jude.change-vision.com/jude-web/product/community.html>>. Versão 5.5 Community.

FABULOUS FORCE. **DB Designer.** <<http://fabforce.net/downloadfile.php?idownloadfile=1>>. Versão 4.0.5.6 Beta.

FIESP. **Bolsa de Resíduos.** <<http://apps.fiesp.com.br/bolsaresiduos>>. Acesso em Novembro de 2009.

GARWER. **Borsa dei Rifiuti.** <<http://www.borsarifiuti.com>>. Acesso em Novembro de 2009.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis:** Os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo (SP), Brasil: Edusp, 2002.

SMARTY TEMPLATE **ENGINE.** **Smarty.** <<http://www.smarty.net/download.php>>. Acesso em Setembro de 2009.

ZEND FRAMEWORK. **ZEND.** <<http://framework.zend.com/download/latest>>. Acesso em Setembro de 2009.

ZERVAAS, Quentin. **Practical Web 2.0 Applications with PHP.** New York, NY, USA: Apress, 2007.