



Fundação Educacional do Município de Assis  
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis  
Campus "José Santilli Sobrinho"

**JOSÉ EGÍDIO FERRAZ DE MARCHI**

**GESTÃO DA INFORMAÇÃO: SISTEMA DE CONTROLE DE  
COMPRAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

JOSÉ EGIDIO FERRAZ DE MARCHI

GESTÃO DA INFORMAÇÃO: SISTEMA DE CONTROLE DE COMPRAS  
DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis - IMESA, como requisito de conclusão do Curso Superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientado: José Egidio Ferraz De Marchi

Orientador: Dr. Osmar A. Machado

Assis  
2013

## FICHA CATALOGRÁFICA

005.12 MARCHI, José Egidio Ferraz de

A317g Gestão da informação: sistema de controle de compras de materiais recicláveis /José Egidio Ferraz de Marchi. Assis: Fundação Educacional do Município de Assis, 2013.

75p.

Trabalho de conclusão do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Orientador: Prof. Dr. Osmar Machado

1.Sistemas 2.Gestão de compras 3. Reciclagem.

# **GESTÃO DA INFORMAÇÃO: SISTEMA DE CONTROLE DE COMPRAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

**JOSÉ EGIDIO FERRAZ DE MARCHI**

Trabalho apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA, e à Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito de conclusão do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, analisado pela seguinte comissão examinadora,

Orientador: Dr. Osmar A. Machado

Analisador: Esp. Domingos de Carvalho de Villela Junior

Assis  
2013

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha esposa Aline, meus pais Egidio e Ana Maria, e minha irmã, Fabiana.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, por me dar força e coragem nessa caminhada.

Ao Prof. Dr. Osmar Machado, pelo auxílio e orientação segura.

A todos os professores, pelo conhecimento transmitido.

Aos amigos e colegas de sala, em especial ao Daniel Souza, Vanderson Servilha, Victor Parrilha, João Paulo Mazzo, e Arthur Toshio.

“A vida é muito curta para ser pequena.”  
(Mario Sergio Cortella)

## RESUMO

A reciclagem vem se apresentando como uma solução importante para questões socioambientais.

Dessa forma, brota a importância da conscientização humana e da agilidade de se reutilizar, reduzir e reciclar, como meio de solucionar problemas de destinação dos “restos” e, com isso, surge a oportunidade de lucrar com a denominada, até então, logística reversa.

Apesar do avanço desse mercado, é nítida a falta de ferramentas de apoio gerencial e econômico, principalmente aos estoques que no caso da logística reversa, deve abranger uma atenção maior, já que envolve fatores macroeconômicos que influenciam o preço dos materiais recicláveis, atingindo diretamente a lucratividade dos “empresários do lixo”.

O objetivo deste trabalho consiste em oferecer e aplicar um sistema de controle de compras para as empresas de materiais recicláveis, ou ferros-velhos, com a finalidade principal de empregar o plano como ferramenta gerencial e econômica, qual certamente auxiliará nas tomadas de decisões de compra e venda dos participantes – neste caso sucateiros - da cadeia de logística reversa.

A metodologia de desenvolvimento deste trabalho foi pesquisa aplicada, pautando pela busca de conhecimento específico para decidir um problema pontual, neste caso, o gerenciamento de materiais recicláveis.

Conclui-se, desta forma, que o presente trabalho é um produto que pode atender uma necessidade do mercado de recicláveis no nível dois que corresponde aos pequenos sucateiros, focado para ações de gerenciamento, especificamente na compra dos materiais sólidos, sobretudo da inclusão de uma ferramenta que permitirá a boa exposição de dados.

**Palavra-Chave:** Sistema, Gestão de compras, Reciclagem.



## **ABSTRACT**

Recycling has been presented as an important solution to environmental issues. Thus, this solution guarantees a market growth due to their notoriety and seriousness, reaching locations on a large scale with various types of deposits and small scrap.

Despite the advance of the market, there is a clear lack of tools to support managerial and economical, mainly to inventories in the case of reverse logistics should include greater attention, as it involves macroeconomic factors that influence the price of recyclable materials, directly affecting the profitability of " entrepreneurs " garbage.

This study hopes to apply a control system for companies purchasing recyclable materials or junkyards, with main scope of using the plan as a management tool and economic, which will certainly assist in decision making for buying and selling of participants - this case scrap - the reverse logistics chain.

## LISTA DE FIGURAS

01 - Reciclagem Global de resíduos sólidos no Brasil, 1989 – 2008 .....	19
02 - Reciclagem de latas de alumínio no Brasil, 1989 – 2008 .....	19
03 - Comparativo da reciclagem de papel em países selecionados .....	20
04 - Comparativo de reciclagem de vidro nos países selecionados, 94 – 04 – 06 .....	20
05 - Potencial reciclável presente no lixo .....	21
06 - Gráfico do preço histórico do alumínio (março de 2013) .....	27
07 - Gráfico do preço histórico do alumínio (2007 – 2013) .....	28
08 - Gráfico do preço histórico do cobre (março de 2013) .....	29
09 - Gráfico do preço histórico do cobre (2007 – 2013) .....	29
10 - Caracterização e funcionamento básico de um sistema .....	36
11 - Componentes de um sistema.....	37
12 - Funções de um sistema de informação .....	38
13 - Sistema de Informação .....	39
14 - Camadas de Engenharia de Software .....	46
15 - Mapa Mental .....	59
16 - Caso de Uso Geral do Sistema .....	60
17 - Caso de Uso Gerencia Compra .....	61
18 - Caso de Uso Mantém Fornecedor .....	62
19 - Caso de Uso Mantém Material .....	63
20 - Diagrama de Atividade Gerencia Compra .....	64
21 - Diagrama de Atividade Mantém Fornecedor .....	64
22 - Diagrama de Atividade Mantém Material .....	65
23 - Diagrama de Sequência Gerencia Compra .....	66
24 - Diagrama de Sequência Mantém Fornecedor .....	67
25 - Diagrama de Sequência Mantém Material .....	68
26 - Diagrama de Classe .....	69
27 - Entidade Relacionamento .....	70
28 - Tela Principal .....	74
29 - Cadastro de Fornecedor .....	74
30 - Cadastro de Materiais .....	75

31 - Lançamento de Compras .....	75
----------------------------------	----

## **LISTA DE TABELAS**

01 – Tipos de Ferros .....	22
02 – Índice de reciclagem das latas de alumínio .....	23
03 – Níveis de organização dos sucateiros .....	26
04 – Linguagens mais utilizadas atualmente .....	54
05 – Caso de Uso: Gerencia Compra .....	61
06 – Caso de Uso: Mantém Fornecedor .....	62
07 – Caso de Uso: Mantém Material .....	63

## Sumário

<b>1. Introdução</b> .....	<b>14</b>
<b>2. Uma breve abordagem no mercado de recicláveis</b> .....	<b>15</b>
2.1 Lixo: Conceito .....	15
2.2 Lixo: Evolução Histórica .....	16
2.3 Reciclagem: Conceito .....	18
2.4 Mercado de recicláveis no Brasil.....	19
<b>3. Revisão da literatura sobre as teorias e componentes do projeto</b> .....	<b>31</b>
2.1 Informação .....	31
2.2 Sistema .....	33
2.3 Sistema de Informação .....	35
2.4 Análise de Sistema .....	41
2.5 Engenharia de Software.....	45
2.6 UML .....	48
2.7 Programação Orientada à Objetos.....	50
2.8 Linguagem de Programação: Object Pascal - Delphi.....	53
2.9 Banco de Dados.....	55
<b>4. Análise e Desenvolvimento do Sistema</b> .....	<b>59</b>
4.1 Mapa Mental .....	59
4.2 Diagrama de Caso de Uso (UC) .....	60
4.2.1 Geral do Sistema .....	60
4.2.2 Gerencia Compra .....	61
4.2.3 Mantém Fornecedor .....	62
4.2.4 Mantém Material .....	63
4.3 Diagrama de Atividade.....	64
4.3.1 Gerencia Compra .....	64
4.3.2 Mantém Fornecedor .....	64
4.3.3 Mantém Material .....	65
4.4 Diagrama de Sequência.....	66
4.4.1 Gerencia Compra .....	66
4.4.2 Mantém Fornecedor .....	67

4.4.3 Mantém Material .....	68
4.5 Diagrama de Classe.....	69
4.6 Diagrama ER.....	70
<b>5. Conclusão .....</b>	<b>71</b>
<b>6. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>72</b>
<b>7. Referências Digitais .....</b>	<b>73</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>74</b>

## 1.Introdução

Sabe-se que a relação homem e computador se tornou algo notório, de grandes benefícios (algumas vezes danosa ou diabólica) ao ponto de apresentar-se inseparável, aproximado precisamente agora em um cenário no qual apenas imaginávamos em filmes e seriados.

Não podemos imaginar o mundo presente e futuro sem o auxílio dessa magnífica obra humana, o computador, que nos oferece interatividade, entretenimento, educação, conhecimento além de se assumir como um instrumento útil e importante para empresas de diversos ramos de atividade.

Além da acelerada evolução tecnológica, em outra esfera de observação, é ressaltada uma questão de comportamento social que se expõe ao contrário, como problemática ao nosso planeta: o lixo.

Dessa forma, brota a importância da conscientização humana e da agilidade de se reutilizar, reduzir e reciclar, como meio de solucionar problemas de destinação dos “restos” e, com isso, surge a oportunidade de lucrar com a denominada, até então, logística reversa.

Todavia, o segmento da atividade de reciclagem possui disparidades em relação aos participantes dessa linha reversa, designadamente no conhecimento e controle dos materiais, no qual podemos encontrar o simples comprador de produtos, que não distingue questões de mercado e preço, e os empresários que possuem um grau maior de conhecimento.

Nesse sentido, este trabalho será produzido com o propósito de expor informações de forma organizada, buscando, assim, soluções qualitativas.

Será oferecida uma ferramenta de sistema, mesmo que de forma mais simples e comum, com uma abordagem gerencial, de controle dos materiais, focando as empresas de pequeno porte no ramo de reciclagem.

## 2. Uma breve abordagem no mercado de recicláveis

### 2.1 Lixo: Conceito

Antes de qualquer exposição direta sobre o tema sugerido a este capítulo, devemos entender de forma breve a questão do “lixo” e seu significado, uma vez que esta originou a oportunidade de ganhos no mercado de recicláveis.

Primeiramente, a palavra “lixo” provém de uma expressão em latim: *lix*, que descreve “cinza”.

Podemos ainda encontrar um significado mais completo e coeso conforme encontrado no dicionário Aurélio (1983, p. 742), lixo é: “o que se varre da casa e em geral tudo o que não presta e se deita fora; cisco; imundície”.

É compreendido que este dicionário fazer referência ao lixo como sujeira, algo descartado depois de seu uso.

No âmbito da reciclagem, em determinadas circunstâncias iremos descobrir uma distinção de avaliação como o lixo se apresenta em relação a resíduos.

Segundo, Calderoni (2003, p.49) assegura que o lixo e o resíduo podem alterar de conceito conforme o tempo e o ambiente; dependendo, assim, de fatores ambientais, sociais, econômicos, jurídicos e tecnológicos.

Ainda, Calderoni (2003, p. 49) conclui que, na linguagem habitual, tanto o lixo como o resíduo podem ser avaliados de forma sinônima:

Na linguagem corrente, o termo resíduo é tido praticamente como sinônimo de lixo. Lixo é todo material inútil. Designa todo material descartado por em lugar público. Lixo é tudo aquilo que se “joga fora”. É o objeto ou a substância que se considera inútil ou cuja existência em dado meio é tida como nociva.

Ainda hoje, é compreendida a existência de certo preconceito ao lixo, pois é observada a vivência de pessoas que ignoram tal assunto.

## 2.2 Lixo: Evolução Histórica

A questão do lixo e suas consequências não se prendem exclusivamente ao período contemporâneo, sendo que, historicamente, podemos registrar sua evolução.

Em princípio, com avanço populacional nas comunidades e a criação das cidades, o lixo já se apresentava como um problema ambiental e de higiene, uma vez que o meio ambiente e sua ação natural de decomposição não suportava a acumulação de dejetos humanos e animais, originando já na Idade Média, adequadas condições para o surgimento e aumento excessivo de moscas, ratos e vários tipos de animais transmissores de enfermidades.

Assim, um fato histórico que se apresentou em função do lixo, na Idade Média, foi a *peste bubônica*.

A Peste bubônica, ou popularmente batizada como peste negra, foi uma pandemia que arrasou grande parte da Europa, China e Oriente Médio, resultando na morte de um terço dessas populações.

O início dessa pandemia, ocorreu pela invasão do rato preto indiano, que conforme as condições favoráveis de restos de alimentos e excrementos expostos nas cidades fizeram domesticar o animal, aproximando seu contato com o homem e, dessa forma, aumentando a transmissão da doença.

Todavia, a maior dificuldade em relação aos restos e sua disposição surgem na Revolução Industrial em podemos analisar em dois fatores relevantes.

O primeiro fator se restringe ao avanço no número de pessoas nas grandes cidades, denominado êxodo rural, que procuravam uma condição de vida melhor e assim, o aumentando o número de lixo acumulado.

. O segundo fator, surge pela fabricação de produtos industrializados e logo de embalagens descartáveis, que ultimou por mudar o hábito da sociedade e conseqüentemente a composição dos resíduos ou lixos urbanos, impedindo a sua degeneração pela natureza.



Deste modo, chegamos à era contemporânea, qual podemos deparar com produtos de menor resistência, portanto, descartáveis, e ainda, a criação de recipientes não retornáveis, como as latas de alumínio para bebidas como cerveja, sucos e refrigerantes, que eram antes feitos de vidro e reutilizáveis.

Igualmente, observamos que o homem calhou a conviver no tempo - possivelmente ilimitado - dos produtos descartáveis, onde a grande maioria é jogada fora, desde um simples pedaço de papel ou plástico até computadores e seus diversos materiais.

Essa afirmativa é apresentada sob a ótica de Magera (2005, p. 25):

A relação humana na biosfera do planeta tem sofrido alterações e transformações, cuja consequência é sentida na geração de resíduos. Inicialmente, o lixo gerado era composto somente de excrementos, mas, posteriormente ao advento da atividade agrícola (Idade Média) e da produção de ferramentas e mercadorias industriais (Revolução Industrial), surgiram os restos da produção e os próprios objetos, após sua utilização. Com o crescimento populacional registrado no século XX e a forte industrialização, trazendo muitas opções de consumo, os resíduos aumentaram de forma exponencial, trazendo sérios problemas de ordem ambiental para a sociedade.

Portanto, podemos qualificar que o lixo se transformou em um sério problema da humanidade moderna, uma vez que perdura a cultura do consumismo desregrado. Observa-se que a coletividade atual, independentemente de sua região, produz lixo em excesso, constatando que muitos – cidadãos - não se importam pelo tema.

O desenvolvimento contínuo e admirável da tecnologia, incorporado ao conceito da indústria capitalista induz a criação de produtos novos e diferentes de forma acelerada, ou seja, a invenção recém-adquirida em pouco tempo torna-se um artigo ultrapassado, elevando no meio social o anseio de possuir em mãos uma tecnologia nova ou aprimorada. Todo esse conjunto, por efeito, provoca o descarte e sugere uma vida útil abreviada do objeto.

### 2.3 Reciclagem: Conceito

A expressão “reciclar” constitui em modificar-se qualquer resto descartado, independente qual seja sua origem - industrial, residencial e comercial - em matéria-prima, perpetuando o ciclo dos resíduos que estariam no meio-ambiente, ajustando, deste modo, o seu retorno para série de produção.

Essa linguagem nasceu em meados da década de 1970, com o anseio de decidir ações do homem em relação ao meio-ambiente, como por exemplo, a exploração e destruição dos recursos, colocando em evidência o tema do amparo e preservação ambiental.

Nas palavras de Grippi (2006, p. 36), a reciclagem é:

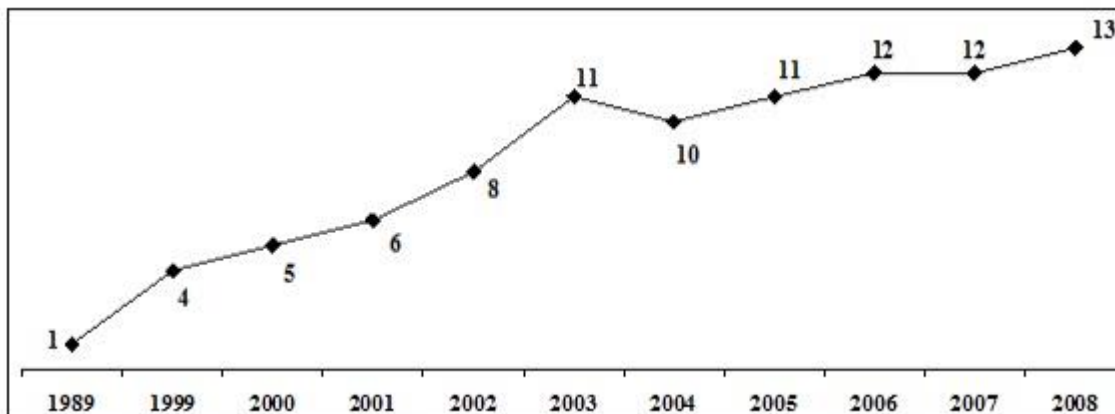
O resultado de uma série de atividades através das quais os materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de outros bens, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem.

Como se nota, Grippi (2006) alega que a reciclagem se expõe como uma ação que depende de várias atividades, de responsabilidade distinta, que conclui todo o ciclo designado para reutilização dos materiais reciclados na fabricação de produtos novos.

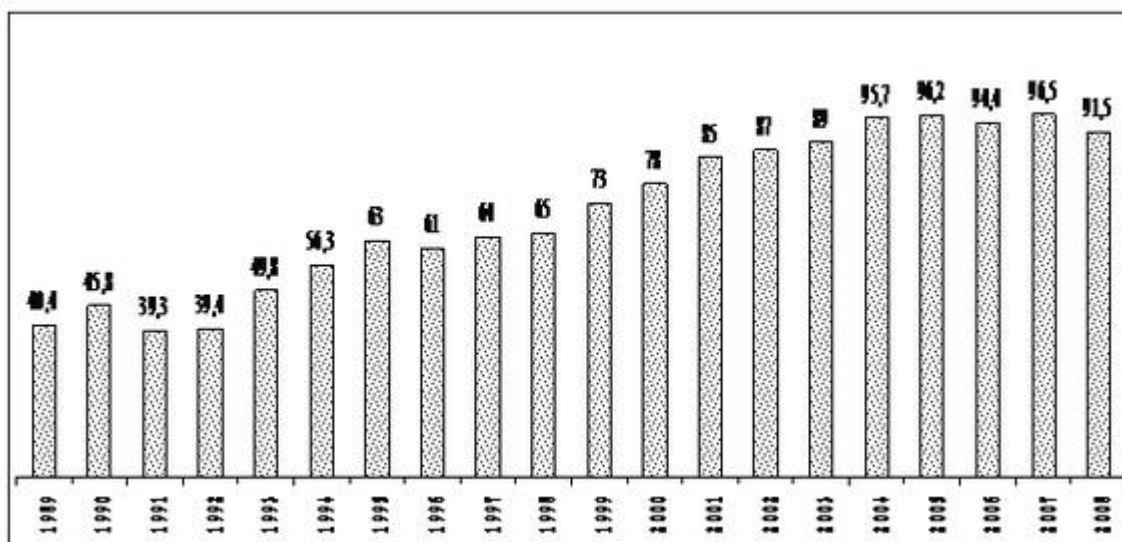
No mesmo sentido, Calderoni (2003, p. 52) esclarece que: “a “reciclagem” é um termo aplicado ao lixo ou ao resíduo, designando o reaproveitamento de materiais, de sorte a permitir **novamente** sua utilização. Trata-se de dar aos “descartes” uma nova vida”.

### 2.4 Mercado de recicláveis no Brasil

No Brasil a reciclagem apresentar-se como um grande potencial de mercado, pois o número de resíduos coletados vem aumentando nos últimos tempos. Essa afirmativa pode ser vista nos gráficos abaixo:



**Figura 01 - Reciclagem Global de resíduos sólidos no Brasil, 1989 – 2008 (%). Fonte: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-387.htm>**



**Figura 02 - Reciclagem de latas de alumínio no Brasil, 1989 – 2008 (%). Fonte: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-387.htm>**

Entretanto, devemos mencionar e destacar que existem outros países, sobretudo Europeus e o Japão que possuem um alto nível de coleta dos lixos e resíduos, que comparados aos dados brasileiros expõe um atraso ainda a ser superado.

Para melhor compreensão da realidade mundial da reciclagem de materiais observaremos alguns dados:

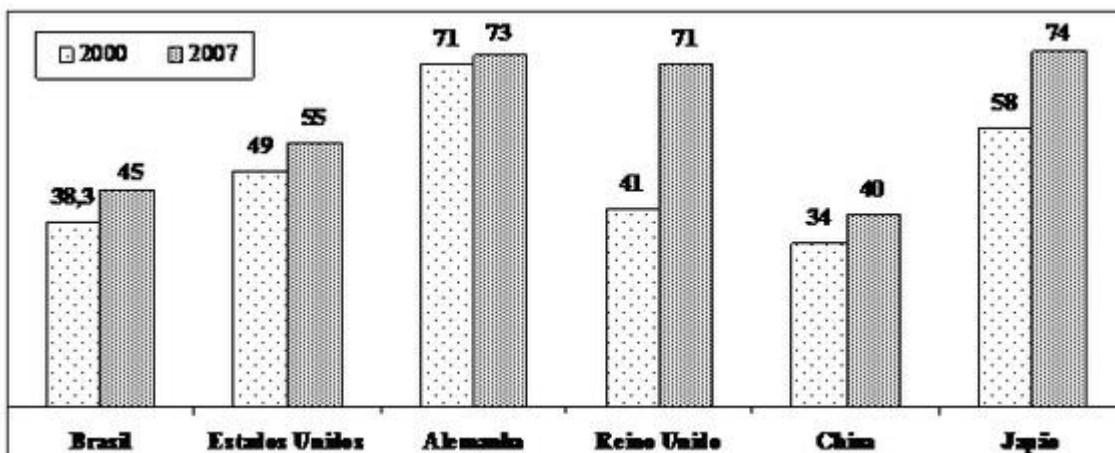


Figura 03 - Comparativo da reciclagem de papel em países selecionados, 2000-2007. Fonte: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-387.htm>

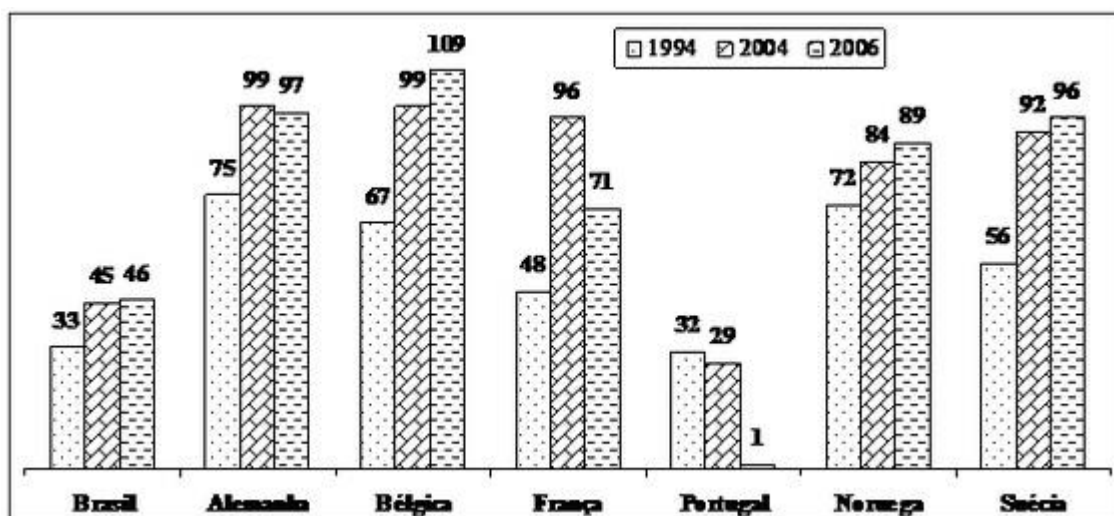
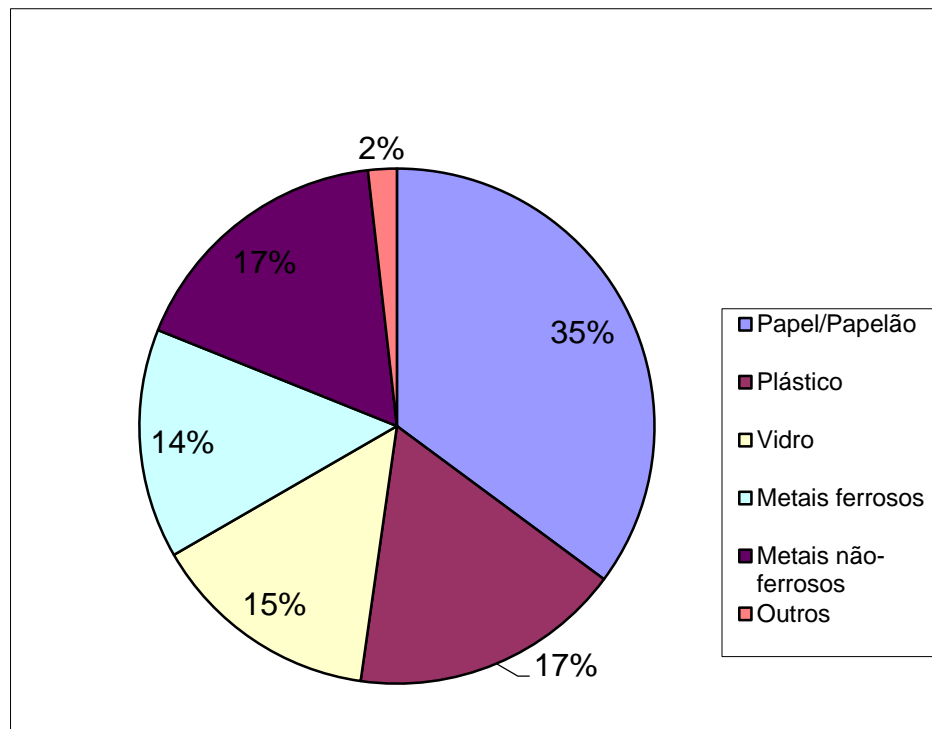


Figura 04 - Comparativo de reciclagem de vidro países selecionados, 1994-2004-2006 (%). Fonte: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-387.htm>

A seguir, podemos verificar os números ilustrados por Grippi (2006, p. 36), que analisa em quantidade os tipos de resíduos encontrados no lixo brasileiro e que são potencialmente recicláveis:



**Figura 05 - Potencial reciclável presente no lixo**

No comércio de recicláveis, a sucata mais procurada e recolhida são os que possuem maior valor de mercado, quais se destacam os metais não ferrosos ou “metais nobres”, como o alumínio, o cobre, o inox, o bronze etc. Resíduos como papel e plástico são artigos que se comparados aos metais não ferrosos, não possuem valor elevado.

Assim, para melhor entendimento, apresentaremos uma tabela que sintetiza os distintos tipos de materiais, além de suas aplicações:

Tabela 01 – Tipos de Ferros

Tipos		Aplicações
<b>FERROSOS</b>		
<b>Ferro</b>		Utensílios domésticos, ferramentas, peças de automóveis estruturas de edifícios, latas de alimentos e bebidas;
<b>Aço</b>		Latas de alimentos, peças de automóveis, aço para a construção civil;
<b>NÃO-FERROSOS</b>		
<b>Alumínio</b>		Latas de bebidas, esquadrias;
<b>Cobre</b>		Cabos telefônicos e enrolamentos elétricos, encaamentos;
<b>Metais pesados</b>	Chumbo	Baterias de carros, lacres;
	Níquel	Baterias de celular;
	Zinco	Telhados, baterias
	Mercúrio	Lâmpadas fluorescentes, baterias

Para que possamos abranger um pouco sobre o comércio de recicláveis, selecionamos dois tipos de metais, um de propriedade não ferrosa (alumínio) e outro ferroso (aço) no qual iremos expor informações importantes de circulação dos resíduos, oferecendo, de tal modo, uma base quantitativa.

**Alumínio:** Segundo dados levantados pelo Cempre - Compromisso Empresarial para Reciclagem - no ano de 2011 a reciclagem das conhecidas latinhas de alumínio movimentou cerca de 1,8 bilhão de reais no Brasil. Apenas na fase da coleta das latas descartadas, que se estende em toda logística reversa, foi injetado o montante de R\$ 555 milhões, abrangendo um total de 251 mil pessoas com renda e emprego.

A seguir, podemos ressaltar o número expressivo da reciclagem das latas de alumínio no Brasil, que assegura o mérito de maior reciclador de latas do mundo.

Aproximadamente **98,3%** da produção nacional de latas consumidas foi reciclada em 2011. Na reciclagem de latas de alumínio para bebidas, no mesmo ano, o País reciclou 248,7 mil toneladas de sucata, o que corresponde a 18,4 bilhões de unidades, ou 50,4 milhões por dia ou 2,1 milhões por hora.

O Brasil é o recordista absoluto na reciclagem de latas de alumínio pelo 10º ano. Devido ao seu alto valor e a eficiência na sua coleta.

**Tabela 02 - Índice de Reciclagem das Latas de Alumínio (%)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Argentina</b>	78	88,1	89,6	90,5	90,8	92	91,1	91,7
<b>Brasil</b>	95,7	96,2	94,4	96,5	91,5	98,2	98	98,3
<b>Europa</b>	48	52	57,7	N/D	62,0	n.d	64,3	66,7
<b>EUA</b>	51,2	52	51,6	53,8	54,2	57,4	58,1	65,1
<b>Japão</b>	86,1	91,7	90,9	92,7	87,3	93,4	92,6	92,6

Além dos elementos que apontam a força da coleta de latas, podemos abordar outras informações convenientes para conhecimento maior do ramo de atividade.

Conhecendo o material:

A lata de alumínio é usada basicamente como embalagem de bebidas. Cada brasileiro consome em média 54 latinhas por ano, volume bem inferior ao norte-americano, que é de 375. Além de reduzir o lixo que vai para os aterros a reciclagem desse material proporciona significativo ganho energético. Para reciclar uma tonelada de latas gasta-se 5% da energia necessária para produzir a mesma quantidade de alumínio pelo processo primário. Isso significa que cada latinha reciclada economiza energia elétrica equivalente ao consumo de um aparelho de TV durante três horas. A reciclagem evita a extração da bauxita, o mineral beneficiado para a fabricação da alumina, que é transformada em liga de alumínio. Cada tonelada do metal exige cinco de minério.

O alumínio não é decomposto pela natureza, motivo este que o leva a ser coletado por procedimentos manuais ou mecânicos do lixo, conduzindo-o, assim, para reciclagem.

O ciclo da reciclagem:

Depois de coletadas, as latas de alumínio vazias são amassadas por prensas especiais, algumas delas computadorizadas, que fornecem o ticket com o valor referente a quantidade entregue. O material é enfardado pelos sucateiros, cooperativas de catadores, supermercados e escolas e repassado para

indústrias de fundição. Em seus fornos, as latinhas são derretidas e transformadas em lingotes de alumínio. Esses blocos são vendidos para os fabricantes de lâminas de alumínio que por sua vez comercializam as chapas para indústrias de lata. O material pode ser reciclado infinitas vezes sem perda de nenhuma de suas características.

Com a evolução desse processo já é possível que uma lata de bebida seja colocada na prateleira do supermercado, vendida, consumida, reciclada, transformada em nova lata, envasada, vendida e novamente exposta na prateleira em apenas 33 dias.

**Latas de aço:** A sucata de aço tem sua comercialização bastante sólida, tanto no Brasil como em boa parte do mundo. As empresas siderúrgicas carecem da sucata, já que a coleta de materiais de aço descartados proporciona uma redução significativa de custos e extração de minérios.

Segundo o site do Cempre ([www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br)), a produção de aço bruto no Brasil em 2011 foi de 35,2 milhões de toneladas, no qual 9 milhões de toneladas foram produzidas por sucata, valor correspondente a 25,8% do aço produzido no país.

Como exemplo, podemos citar a Siderúrgica Gerdau, considerada uma das grandes indústrias de aço da América Latina e a principal do país, possuindo uma estrutura incrível para o recolhimento, armazenamento e tratamento da sucata para reutilização na produção de novos produtos como chapas, canos, arames e pregos.

Conhecendo o material:

As latas de aço, produzidas a partir de chapas de aço tem como principais características a resistência, inviolabilidade e opacidade. São compostas por ferro e uma pequena parte de estanho (0,20%) ou cromo (0,007%) - materiais que protegem contra a oxidação e preservam por mais de dois anos alimentos, bebidas e produtos químicos. O aço é 100% reciclável, podendo voltar a cadeia infinitas vezes sem a perda de características mecânicas do material. O aço pós-consumo destinado a reciclagem não precisa ser separado por cor da embalagem ou tipo de revestimento, pode ser destinado a siderúrgica para beneficiamento com até 5% de impurezas. Quando reciclado, volta ao mercado em forma de automóveis, ferramentas, vigas para construção civil, arames, vergalhões, utensílios domésticos e outros produtos, inclusive novas latas. No Brasil, são consumidas cerca de 600 milhão de toneladas de latas de aço por ano, o equivalente a 3,13 quilos por habitante/ano. Nos Estados Unidos, o consumo anual é de 11 quilos por habitante/ano.

Em comparação aos materiais nobres, o aço possui como particularidade a sua corrosão por fatores climáticos, caracterizado pela ferrugem, por esse motivo é



considerado um material ferroso. Entretanto, sua decomposição é lenta e se não separado corretamente dos demais resíduos, dificulta a compostagem do lixo para produção de adubo orgânico.

A seguir iremos notar o procedimento do ciclo de reciclagem da lata de aço:

Ciclo da reciclagem:

Depois de separadas do lixo, por processo manual, ou através de separadores eletromagnéticos, as latas de aço precisam passar por processo de limpeza em peneiras para a retirada de terra e de outros contaminantes superficiais. Em seguida, são prensadas em fardos para facilitar o transporte nos caminhões até as indústrias recicladoras. Ao chegar na usina de fundição ou siderúrgica a sucata vai para fornos elétricos ou a oxigênio, aquecidos a 1550 graus centígrados, em média. Após atingir o ponto de fusão e chegar ao estado de líquido fumegante, o material é moldado em tarugos e placas metálicas, que serão cortados na forma de chapas de aço. A sucata demora somente um dia para ser reprocessada e transformada novamente em lâminas de aço usadas por vários setores industriais - das montadoras de automóveis às fábricas de latinhas em conserva. O material pode ser reciclado infinitas vezes, sem causar perdas ou prejudicar a qualidade. Aciarias de porte médio equipadas com fornos elétricos processam a sucata por custo inferior ao das siderúrgicas convencionais.

A reciclagem é uma atividade em que abrange diferentes agentes, quais são subdivididos em níveis, contendo cada participante um papel importante.

No primeiro nível, podemos apontar os catadores que recolhem os materiais recicláveis em diferentes lugares, como em ruas, casas, parques, escritórios, escolas etc.

Por se considerar um trabalho “sujo”, na maioria das vezes é feito pelos menos beneficiados economicamente, competindo a estes, o encargo das ações de coleta, desvio e separação.

Igualmente no primeiro nível, podemos nos deparar e expor como exemplo as chamadas “cooperativas de reciclagem ou de coleta seletiva”.

Adequando ao segundo nível, encontram-se os pequenos sucateiros ou ferros-velhos que possuem espaços físicos para estocagem dos restos com potencial de reaproveitamento ou de reciclagem.

Já o terceiro nível congrega os grandes sucateiros ou ferros-velhos de maior porte que oferecem maiores condições de alocar os materiais citados.

Por fim, o quarto nível é composto pelos recicladores ou indústrias siderúrgicas que reciclam os devidos materiais ferrosos e não ferrosos.

Portanto, solidificamos os quatro níveis, segundo tabela de Grippi (2005, p. 55):

**Tabela 03 - Níveis de organização dos sucateiros**

Níveis	Denominação
1	Catador de rua ou autônomo
2	Pequenos sucateiros
3	Grandes sucateiros
4	Reciclador

Na relação de compra e venda de todos os níveis, é utilizado um “câmbio”, na qual se levam em consideração as distâncias a ser percorrido, o mercado consumidor, fatores macroeconômicos etc.

Deste modo, pertence ao conjunto dos catadores, cooperativas e ferros-velhos, a missão de resgatar os “restos” que estariam depositados em lixões e aterros, impedindo que esses artigos proporcionem problemas de ordem ambiental.

O contexto mais pertinente e relevante para o nosso trabalho é a questão do preço dos materiais e sua variação pelo mercado.

Devemos entender que os materiais recicláveis são tratados como commodities e seus preços variam conforme informações do mercado interno e principalmente externo.

Podemos solidificar esse conceito segundo a exposição no artigo de Luz que afirma:

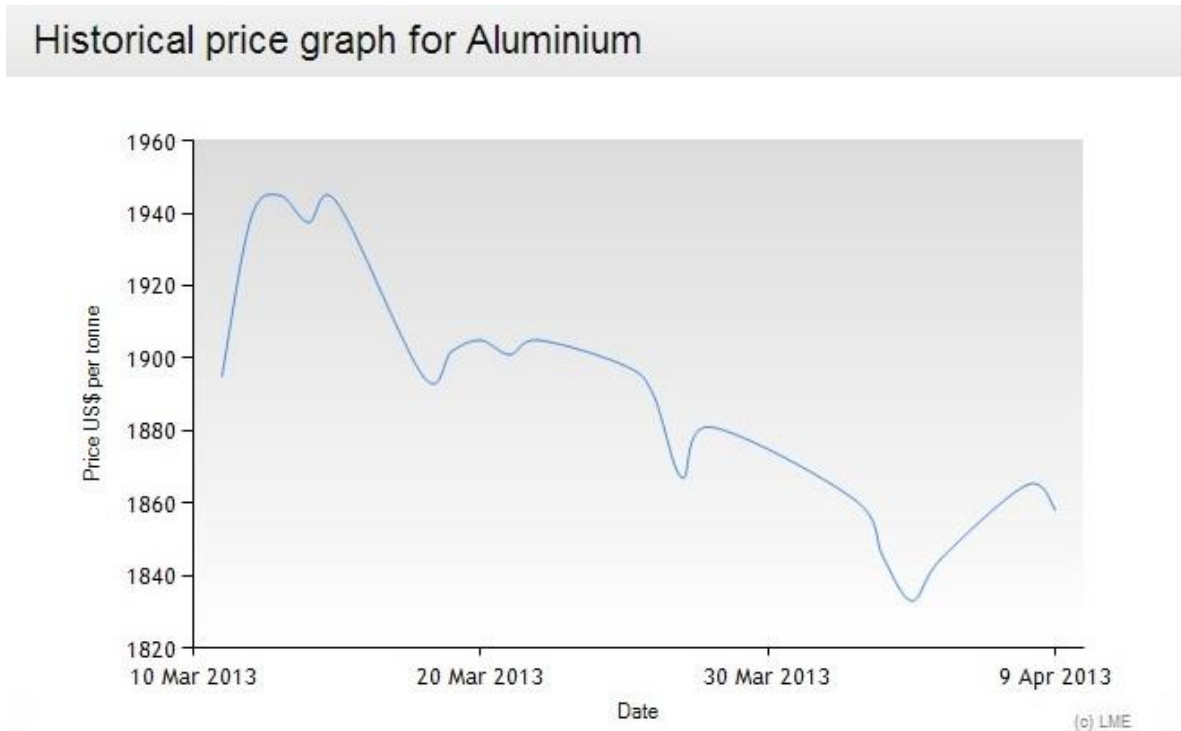
A reciclagem é mais uma área da economia que sofre com a crise mundial. A queda do consumo, a constante diminuição da produção industrial nos grandes centros produtivos, a retração nos preços das commodities e, conseqüentemente, a redução da demanda por materiais recicláveis afetam diretamente a viabilidade econômica dessa prática em todo o mundo.

Os valores no mercado de recicláveis possuem como base principal as cotações praticadas na bolsa de metais de Londres LME – London Metal Exchange,

qual encontramos no endereço eletrônico <http://www.lme.com/>, que centraliza mais de 80% das negociações dos metais não ferrosos do mundo.

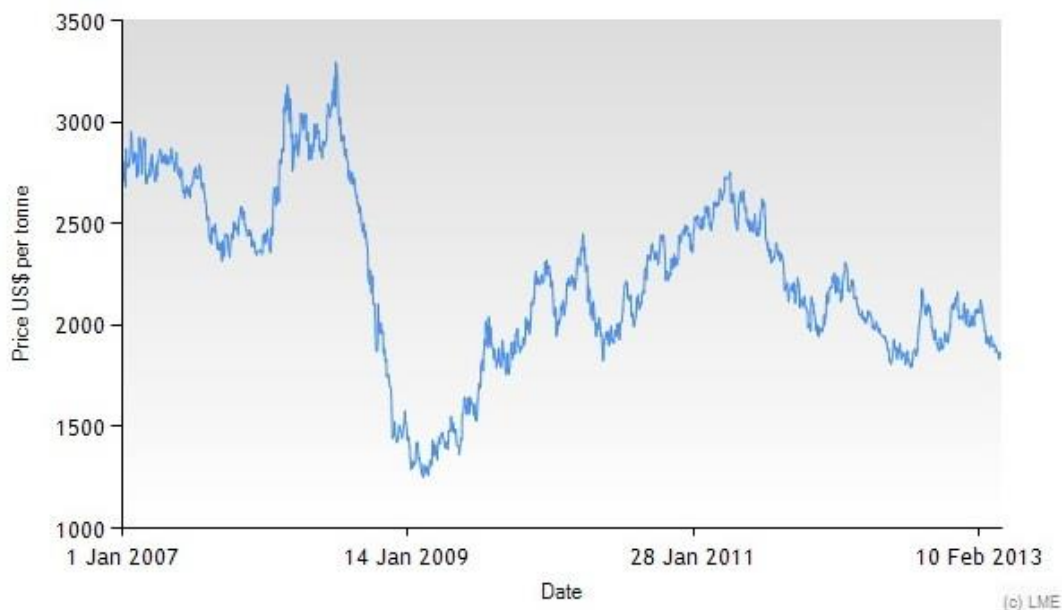
Podemos citar alguns metais não ferrosos que têm seus preços formados pela LME: alumínio, cobre, zinco, cobalto, estanho, zinco etc.

A seguir, demonstraremos a variação do preço dos metais não ferrosos: alumínio e cobre, com base nos dados da LME:



**Figura 06 – Gráfico do preço histórico do alumínio (março de 2013)**

## Historical price graph for Aluminium



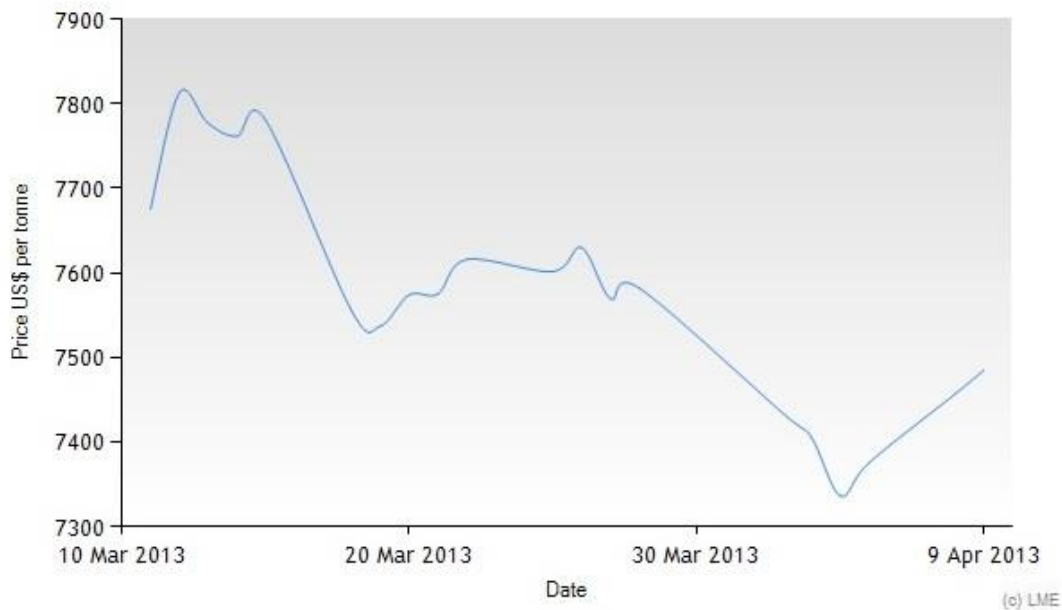
**Figura 07 – Gráfico do preço histórico do Alumínio (2007 – 2013)**

Os valores dos metais são alterados conforme a conjuntura do mercado de recicláveis e outros fatores macroeconômicos como investimento na produção de metais, crescimento econômico em determinadas regiões, greve em minas de extração de minérios, crises econômicas etc.

No gráfico histórico de 2007 até 2013 do alumínio, podemos observar uma queda acentuada no preço do alumínio, reflexo da grande crise americana e seu desequilíbrio econômico, envolvendo questões de financiamento de imóveis (bolha imobiliária) e conseqüentemente os grandes bancos americanos, abrangendo, deste modo, vários ramos de atividade do mundo.

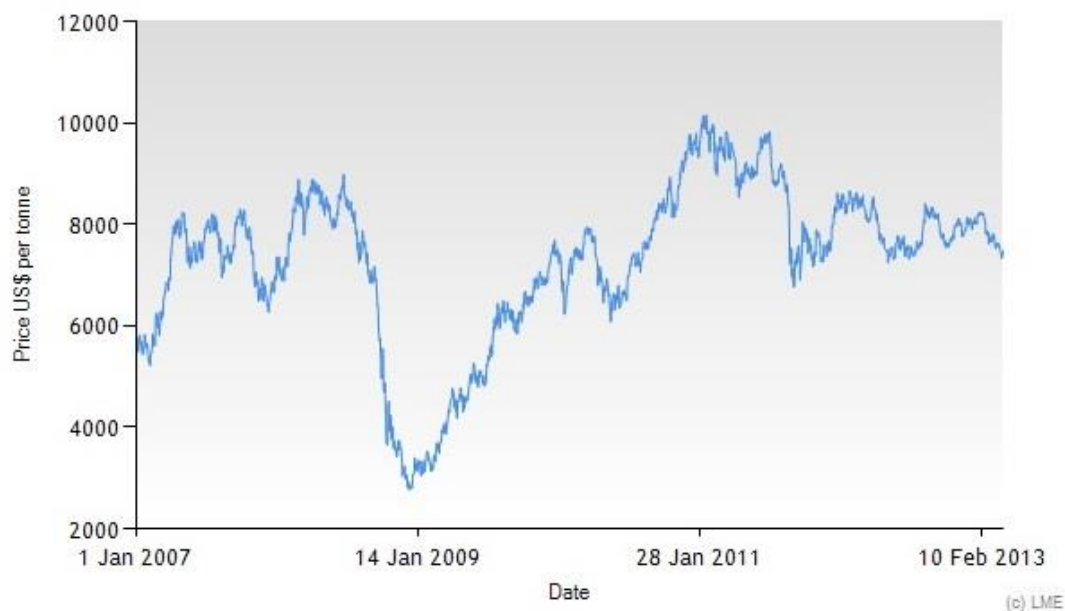
Da mesma forma podemos analisar a variação do preço do cobre, metal altamente comercializado no comércio de recicláveis, visto o seu elevado valor de mercado:

### Historical price graph for Copper



**Figura 08 – Gráfico do preço histórico do Cobre (março de 2013)**

### Historical price graph for Copper



**Figura 09 – Gráfico do preço histórico do Cobre (2007 – 2013)**

Nesse sentido, é evidente a seriedade em relação ao gerenciamento constante dos resíduos de modo quantitativo para as empresas e indústrias do comércio de logística reversa, uma vez que o mercado é volátil e imprevisível em determinados momentos.

Para os participantes deste eco negócio, principalmente os pequenos e médios sucateiros, é importante o acompanhamento e o conhecimento de como ocorre a oscilação dos valores dos metais e demais materiais recicláveis, já que em regra, é grande o investimento financeiro e a acumulação de estoques. Toda ação de análise e monitoramento do mercado e dos estoques reflete diretamente na tomada de decisão da empresa, que utiliza dos elementos relevantes para maximizar os lucros ou impedir grandes prejuízos.

### 3. TEORIAS E COMPONENTES DO PROJETO

Nesse momento, iremos adentrar na parte teórica e fundamental para o desenvolvimento de um software, demonstrando conceitos, princípios e terminologias de determinados temas tecnológicos de análise e desenvolvimento, uma vez que é necessária para a compreensão do processo de criação de um sistema.

#### 3.1 Informação

Se adentrarmos na história humana, deparamo-nos com uma rica coleção de elementos que demonstra o curso da informação e sua ampla dimensão equitativa, que desenha o anseio de diferentes homens em distintas eras. Desde que o homem desenvolveu a habilidade da escrita, a humanidade vem passando por feitos tecnológicos, auxiliando a percepção e relação com o mundo da informação.

A palavra informação vem do latim *informatione* e segundo o dicionário Michaelis (<http://michaelis.uol.com.br>) possui como definição o *ato ou efeito de informar, de transmissão de notícias, comunicação, transmissão de conhecimento etc.*

A informação em sua essência preserva e agrega valor linear ao mundo, expõe a criatura humana ao seu passado, seus conflitos, derrotas e conquistas perante a coexistência com outros seres da mesma natureza. Portanto, ao se perceber no momento presente, o homem utiliza da informação para a compreensão temporal, trazendo como memória os elementos do passado e criando uma perspectiva para o futuro.

A ciência que estuda e avalia a informação propõe que o desenvolvimento dos elementos se baseia em três distintos momentos:

- Tempo gerência da informação (1945 – 1980);
- Tempo relação informação e conhecimento (1980 – 1995);
- Tempo do conhecimento interativo (1995 em diante).

Evidentemente, a separação dos três períodos não significa o isolamento absoluto dos métodos e conceitos em seus determinados tempos. A finalidade é apenas de racionar os momentos em que o nível de comunicação foi relevante.

Não é ideia de o presente trabalho aprofundar no que diz respeito à relação histórica entre o homem e a informação, mas cabe lembrarmos que este ponto é extremamente importante para a perenidade humana.

Na década de 90, a demanda da comunicação sofreu um *revival*, movimentando em todas as esferas humanas e lógicas o valor de alcançar e obter subsídios reais e relevantes.

Essa condição foi impulsionada pela utilização e evolução da internet em âmbito global, permitindo ao usuário acessar informações de diversos contextos de forma rápida e fácil.

Deste modo, em grande parte do mundo capitalista, a informação deixou de ser um tanto restrito, qualquer cidadão que possua um computador e acesso a internet consegue pesquisar assuntos de seu interesse.

O que realça ainda mais a importância da tecnologia e da informação no sistema capitalista é sua vantagem gerencial quanto à sua aplicabilidade nas empresas.

Não há como negar que a tecnologia de informação é uma realidade e, assim, não existe qualquer possibilidade de não se render pela inovação tecnológica se queremos buscar um nível superior de competitividade e vantagem mercadológica. Podemos concretizar tal afirmativa sob a ótica de Silva (2001, p.03) que comenta:

Nos últimos tempos, as empresas de uma forma geral passaram a se preocupar com a racionalização de seu sistema de trabalho, buscando alternativas para enfrentar o acirramento das concorrências. A filosofia empresarial é produzir mais a um menor custo.

Observando sob esse prisma, a área de processamento de dados jamais poderia ficar atrás e, portanto, a otimização dos processos de geração de informações passou a ser analisadas de uma forma mais séria e profissional.

Além disso, Silva (2001, p.03) descreve com propriedade a ação temporal das informações quando afirma que: *“certamente, as informações são elementos bastante*



*importantes; precisam estar atualizadas, corretas e, além disso, chegar em tempo oportuno ao destino para que as decisões tomadas pelas organizações sejam acertadas e produzam o efeito desejado.”*

Nesse sentido, é válido afirmarmos que a inovação tecnológica ajudou a acender mais subsídios em um menor tempo e com uma precisão extremamente maior que outrora, significando, de tal modo, que as empresas necessitarão cada dia mais desse tipo de tecnologia.

### **3.2 Sistema**

A terminologia *sistema* é empregada em diversas áreas: científica, médica, matemática, contábil, gerencial etc. Assim, a utilização dessa palavra serve para designar um conjunto de partes que se interagem com um escopo específico.

Segundo o dicionário online Michaelis (<http://michaelis.uol.com.br>) a palavra Sistema, de origem grega, – *Systema* – possui como genérico e principal conceito o *conjunto de princípios verdadeiros ou falsos, donde se deduzem conclusões coordenadas entre si, sobre as quais se estabelece uma doutrina, opinião ou teoria.*

Apesar de sua característica análoga, qualquer que seja a aplicação da expressão *sistema*, na verdade possui sua particularidade, apresentando conceitos muito específicos.

Em relação ao campo computacional, a palavra *sistema* pode ser encontrada para indicar diversas atividades e conjuntos, cabendo nesse momento apenas apresentarmos no que diz respeito a processamento de dados. Desse modo, ilustraremos esta definição particular aproveitando as palavras de Silva (2001, p.05):

Sistema é um conjunto de programas e rotinas de computação que, operando de forma conjunta, realizam uma determinada tarefa no todo ou em parte, dependendo da sua abrangência e complexidade, tendo como objetivo um resultado prático.

Não obstante, é importante ressaltarmos que para determinarmos a essência e a amplitude de um sistema, devemos fundamentalmente esboçar tal conjunto em três fatores:

- Principais objetivos do sistema;
- Ambiente do sistema;
- Controle do sistema.

Primeiramente, é necessário indagar ou questionar o objetivo geral de um sistema, pontuando as verdadeiras necessidades da empresa, recolhendo informações da ação, atividade ou segmento de forma cabível para o bom entendimento dos profissionais da tecnologia que irão desenvolver o sistema.

Para que o levantamento das necessidades ocorra com qualidade e perfeição, é necessário um comprometimento regular dos administradores e usuários que geralmente convivem com os reais problemas e necessidades do ambiente do sistema.

Quando discorremos em ambiente de sistema, logo vem em nossa mente questões levadas à parte de hardware e disposição de computadores e demais recursos físicos. No entanto, o ambiente de sistema é um conjunto de subsídios ou elementos exteriores ao sistema de processamento de dados e que mesmo sendo fora pode interferir direta ou indiretamente o seu emprego.

Em relação aos controles do sistema, podemos sintetizar que qualquer tipo de sistema desenvolvido deve conter certo nível de credibilidade nas informações geradas. Esse conceito exalta a importância no gerenciamento na entrada dos dados, sendo esta feita, obviamente, de forma correta.

Esse controle está relacionado na produção do sistema pelo programador, com a utilização de comandos de validação de dados no momento da programação, cabendo ao analista sintetizar as necessidades em delimitar e validar parâmetros dos dados que serão inseridos pelo usuário.

Portanto, torna-se essencial a análise e o tratamento profundo dos dados de entrada para que não ocorram problemas no período de saída das informações.

### 3.3 Sistemas de informação

Ao longo dos anos que se passam sempre é enfatizado e historiado falhas de muitos gestores em suas obrigações devido ao caso de não conhecerem as verdadeiras necessidades da sua organização ou mercado. Para um tomador de decisões que não possui um mecanismo que indica a sua posição, podemos compará-lo com um piloto de avião com falhas em seu painel de controle. Ameaçador, não?

Meireles (2004, p.10) propõe de forma cristalina que o gerenciamento da informação com o auxílio tecnológico deve ser para direcionamento da empresa em relação aos fatores internos e também externos, bem como uma avaliação crítica dos efeitos auferidos:

No que diz respeito aos processos de informações e conhecimento dentro da organização, considera-se que a Administração de Sistemas de Informação deve contribuir para o desenvolvimento do processo de planejamento que acompanha tendências da economia, do mercado, das necessidades do cliente, da atuação da concorrência, das tecnologias, do mercado de trabalho e do ambiente legal e social, e transforme as informações levantadas em parâmetro úteis para dirigir os planos. A Administração do Sistema de Informações deve levar em conta as exigências da gestão das informações da organização; da gestão das informações corporativas e da análise crítica do desempenho dos resultados.

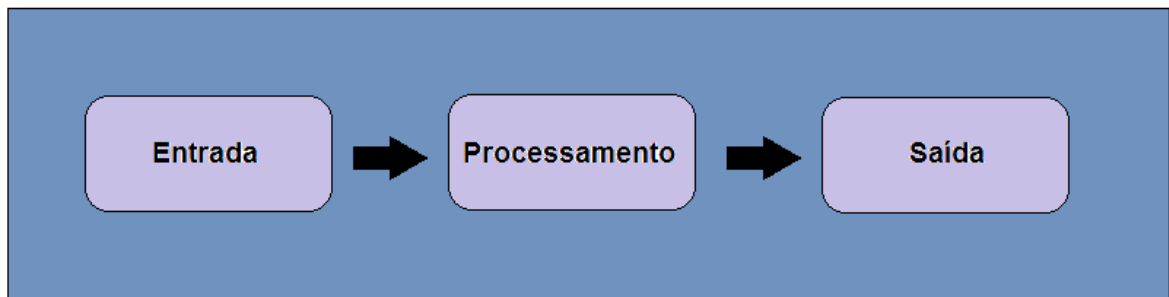
Nesse sentido, Sistema de Informação (SI), como o próprio nome descreve, é um sistema que possui como elemento fundamental a informação, cuja finalidade é armazenar dados e trata-los ao ponto de transformá-los em informações de apoio gerencial no controle de qualquer área de uma organização.

Igualmente, Carocia (2009, p. 00) propõe como conceito de Sistema de informação o seguinte entendimento:

Um **sistema de informação** pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Além de dar apoio à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, esses sistemas também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos;

Seguindo o mesmo contexto tecnológico, é importante ressaltarmos que existe uma diferenciação nas expressões *dado* e *informação*. Dado é subsídio não tratado, de modo bruto; que não dirige a um entendimento exato de qualquer evento ou situação. Logo, a informação é o dado trabalhado ou transformado que permite ao administrador ou usuário adotar procedimentos e decisões indispensáveis.

Esse tratamento dos dados é proporcionado pelo funcionamento do sistema, processo qual se inicia com a entrada no sistema, em seguida ocorre o processamento do dado que materializa um produto ou a saída do sistema, como podemos notar a seguir:

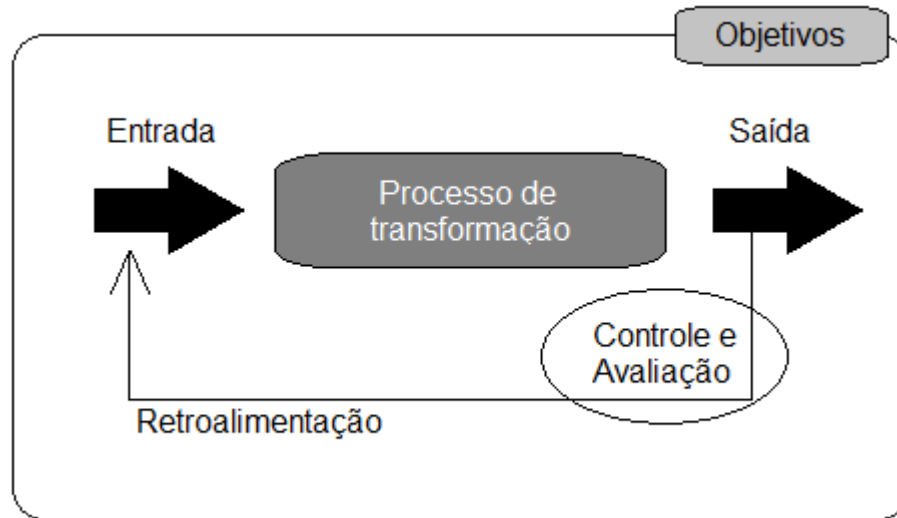


**Figura 10 - Caracterização e funcionamento básico de um sistema**

Além dos componentes de recurso ou entrada de dados, processamento e saída do sistema, devemos enfatizar que para um sistema oferecer um funcionamento eficiente e adequado, é importante a existência de alguns elementos como os objetivos e o gerenciamento ou controle e avaliação do sistema.

Em relação ao objetivo do sistema podemos assumir que sua significação é intrinsecamente vinculada à ideia do próprio sistema, como Padoveze (2002, p.30 apud CAROCIA, 2009, p.03) relata que o objetivo é *“a própria razão da existência do sistema, ou seja, é a razão pela qual foi criado”*.

Iremos delinear tal definição com a exposição da figura abaixo:

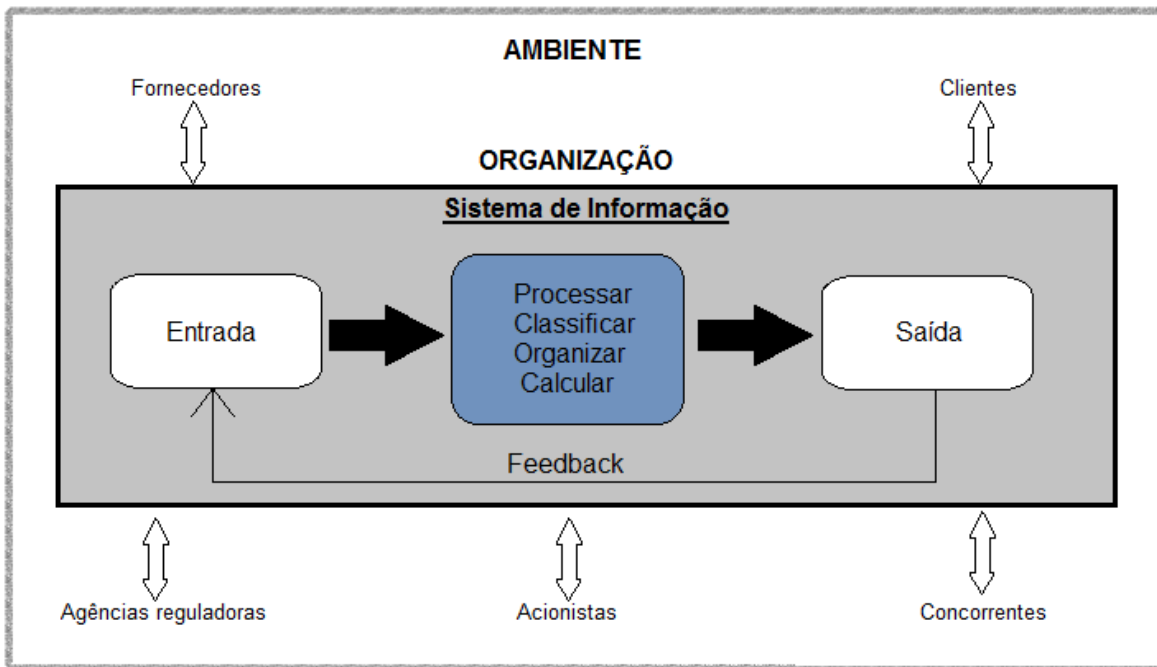


**Figura 11 - Componentes de um sistema**

Deste modo, o objetivo através do sistema de informação, possui o papel de favorecer a empresa de diversas formas, bem como, reparando o acesso às informações e na tomada de decisão com relatórios mais precisos e dinâmicos com menor esforço, aperfeiçoar a projeção e simulação de possíveis decisões futuras, ajustar a estrutura organizacional com a melhoria no fluxo de informações, além de aprimorar o atendimento aos clientes e fornecedores.

Prosseguindo a ideia, nota-se essencialmente que permanecem três atividades no sistema de informação que determinam as informações necessárias: a entrada, que coleta os dados brutos da organização ou do ambiente externo; o processamento que transforma ou trata os dados em elementos mais expressivos; e a saída que transfere as informações processadas aos usuários que utilizarão o resultado do sistema.

Assim, para melhor percepção do cenário, exibiremos as funções de um sistema de informação:



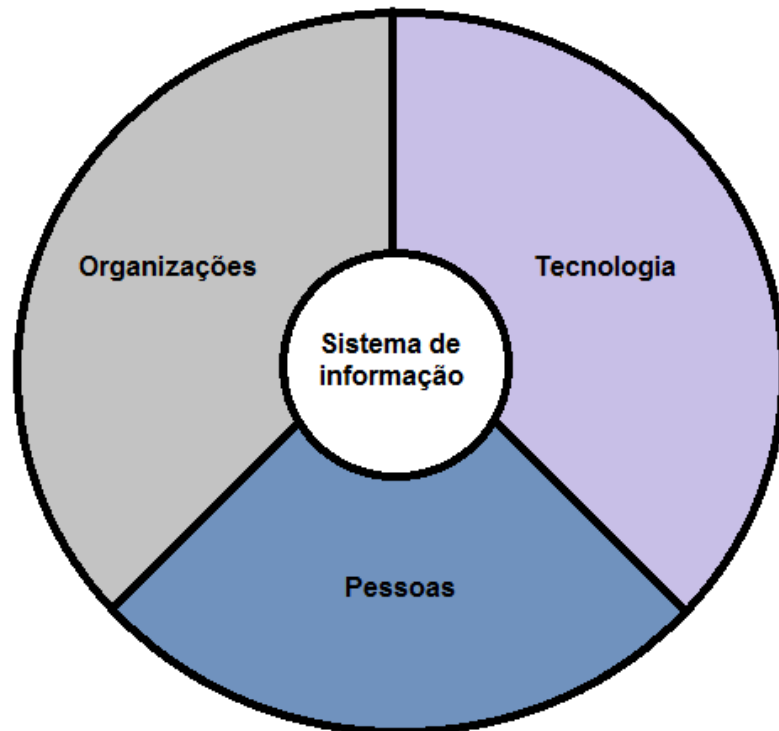
**Figura 12 - Funções de um sistema de informação**

Com a exposição da figura acima, é possível analisar claramente a influência e a interação do ambiente externo - clientes, fornecedores, concorrentes etc. – em relação à organização, que depende do sistema de informação para atingir seus objetivos. É importante destacar, ainda, o *Feedback* na saída das informações, que denota o controle, a avaliação e o refino da atividade do sistema, para possível correção no estágio de entrada.

Igualmente, Silva (2001, p.08) afirma com propriedade a relação entre os dados externos e o sistema:

Na verdade, ambiente de sistema, também chamado de meio ambiente, é um conjunto de elementos externos ao próprio sistema de processamento de dados e que mesmo estando fora dele pode alterar o seu funcionamento. Além disso, modificações ocorridas no sistema de processamento de dados alteram sobremaneira os elementos que constituem o seu meio ambiente tanto de forma positiva quanto negativa.

É imaginável que um sistema de informação não se restringe apenas ao campo tecnológico, já que envolve dimensões mais extensas como a organizacional e igualmente a humana.



**Figura 13 – Sistema de Informação**

A seguir iremos abordar de forma breve as três dimensões dos sistemas de informação para uma melhor compreensão.

- **Organizações**

Atualmente, os sistemas de informação são parte integrante das organizações, quais os processos organizacionais, a estrutura, a história e a cultura das empresas determinam abertamente como a tecnologia será ou está sendo usada.

Em regra, uma empresa - dependendo de seu porte - executa e coordena o trabalho por uma hierarquia dividida e estruturada em distintos níveis com obrigações diversas. Essa diferença estabelece na maioria das vezes interesses contraditórios, no qual o sistema de informação deverá estabelecer o padrão adequado para que seja possível a transformação dos dados, a disposição e transferência das informações.

- **Pessoas**

No mundo moderno e competitivo é fundamental que uma empresa possua colaboradores capacitados com conhecimentos múltiplos para sustentar e desenvolver a empresa.

Do mesmo modo, Carocia (2009, p. 20) afirma que:

Uma empresa é tão boa quanto às pessoas que a formam. O mesmo se aplica aos sistemas de informação: eles são inúteis sem pessoas gabaritadas para desenvolvê-los e mantê-los, e sem pessoas que saibam usar as informações de um sistema para atingir os objetivos organizacionais.

Com isso, devemos entender que um sistema de informação exige pessoas treinadas e bem preparadas com interesse em um aprendizado “horizontal”, ou seja, que agrega valor de diversas áreas. Essa afirmação eleva o papel e a responsabilidade do administrador ou gerente em afinidade aos funcionários e suas atitudes em relação ao uso do sistema de modo produtivo.

- **Tecnologia**

Como se sabe, a tecnologia se contorna em dois conjuntos: o físico - hardware – que tem como objetivo de sustentar as atividades de entrada, processamento e saída do sistema e o lógico - software - que consiste em algoritmos detalhados e previamente programados que controlam e ordenam os objetos físicos de um sistema de informação.

De forma breve, podemos citar também determinadas metodologias fundamentais para as empresas como a tecnologia de armazenagem de dados, que consiste em controlar e armazenar dados em meio físico, a tecnologia de comunicação de redes, que é composta por dispositivos físicos e de software que interliga os equipamentos de computação para a transferência de dados, imagens, sons e vídeo etc.

Em relação a redes, sabemos que a mais utilizada, sem dúvida, é a Internet. Podemos considerar que a Internet é uma rede global que se utiliza de padrões universais para que ocorra a conexão de milhões de redes e servidores em todo o mundo.



Nesse ponto de vista, a internet promoveu uma base completa de informações onde podemos descobrir ou estabelecer novos produtos, serviços, ferramentas e modelo de negócio.

Segundo Carocia (2009, p.21) a Internet possibilitou a criação das denominadas *intranets* e *extranets*, além, é claro, de suprir as necessidades e proporcionar uma vantagem competitiva para as empresas:

As redes corporativas internas baseadas na tecnologia de Internet são chamadas de **intranets**. Intranets particulares que permitem o acesso de usuário autorizados fora da organização são chamadas de **extranets**; as empresas usam tais redes para coordenar suas atividades com outras empresas e, assim, fazer compras, colaborar em projetos e executar outras atividades interorganizacionais. Hoje, para a maioria das empresas, usar a tecnologia de Internet é tanto uma necessidade organizacional quanto uma vantagem competitiva.

É assegurado que qualquer obra da tecnologia desenvolvida, como computadores de mão, tablets, leitores de código, rede de comunicação etc. pode oferecer um apoio ao sistema e conseqüentemente para a solução do problema em alto nível.

Concluindo, é necessário entender que o sistema de informação alcançará a eficiência presumível quando existir o entendimento real das dimensões organizacional, humana e tecnológica. Com isso, um sistema deve proporcionar recursos importantes para a necessidade, dificuldade ou desafio que a empresa encontra.

### 3.4 Análise de Sistema

Considera-se como atividade de Análise de Sistema toda prática com intuito de observar e investigar os processos na intenção de descobrir o caminho mais apropriado na qual a informação será processada.

Na página eletrônica da Wikipedia<sup>1</sup> a análise de sistemas é descrita da seguinte forma:

---

<sup>1</sup> [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

**Análise de sistemas** é a atividade que tem como finalidade a realização de estudos de processos a fim de encontrar o melhor caminho racional para que a informação possa ser processada. Os analistas de sistemas estudam os diversos sistemas existentes entre hardwares (equipamentos), softwares (programas) e o usuário final.

Primeiramente, a Análise de Sistema enfoca a ação do levantamento dos requisitos ou dados para que seja evidente o que deve ser feito. Portanto, é o momento em que o usuário irá colocar inteiramente em destaque qual é a necessidade para o analista de sistema.

No instante que o analista conclui seu trabalho de agrupar os elementos e distingue o problema em questão, sua tarefa será em transformar tais necessidades em especificações técnicas para sequência do seu plano.

Na fase do projeto, é importante que o analista apresente exatamente o que deve ser feito, despontando do racional para o físico. Nesse momento, pode-se oferecer mais de uma proposta de solução do problema, levando em consideração fatores como custos e benefícios que serão gerados pelo desenvolvimento e operação do sistema.

Deste modo, podemos encontrar sistemas que são de baixo custo, que atendem a solucionar os problemas de modo imediato sem absorver dificuldades futuras, apesar de que devemos ressaltar que nem sempre um desenvolvimento com menor custo é o mais correto.

Também, é sabido que existem tipos de sistemas no qual não resolvem apenas os problemas imediatos, mas possui uma preparação ou uma estrutura para solucionar possíveis necessidades no longo prazo. Essa expectativa pode ser relacionada principalmente pela expansão do negócio ou outros fatores externos.

Encontramos, por exemplo, outra opção de produção de sistema, com a tentativa de antecipar prováveis recursos ao longo prazo. Apesar de ser uma escolha arriscada, essa alternativa será sempre a mais adequada.

Na realidade, nos deparamos com diversos tipos de software, isso dependerá da situação mais apropriada, destacando aos fatores financeiros. Essa é a afirmação de Silva (2001, p. 34):

A escolha da melhor alternativa é bastante pessoal e deve obedecer a uma rigorosa análise técnica e econômica e além do mais, depende de disponibilidade financeira e da visão empresarial de cada empreendedor. As propostas de soluções são elaboradas em forma de relatório e cada uma delas deverá discriminar estimativa de custo e benefícios.

Seguindo o processo, chegamos ao período em que o projeto será detalhado e passará por uma fase determinante no desenvolvimento, uma vez que todos os atores envolvidos no projeto, como programadores e analistas deverão alcançar diretrizes básicas de como o problema será resolvido.

Neste momento, Silva (2001, p.36) descreve a importância de levantar as especificações indispensáveis para o desenvolvimento efetivo do sistema, no qual norteará os programadores:

Essas definições deverão conter as especificações necessárias para a codificação de cada programa. Deverão ser construídos um quadro hierárquico e um conjunto de quadros de entrada/processo/saída para cada programa. Obviamente, os programadores irão se orientar por desses detalhamentos para as suas respectivas codificações.

É essencial lembrar que o analista é a ponte entre o usuário e o programador, sendo, portanto, de sua responsabilidade toda especificação, documentação para que o sistema tenha o resultado esperado pela empresa e usuário.

Aproveitando novamente das palavras de Silva (2001, p.36) podemos ver que é função novamente do analista de sistema de exibir ao usuário como será o funcionamento do sistema:

Para conclusão do projeto detalhado, o analista deverá fazer uma breve exposição ao usuário de como será o funcionamento de todo o sistema, permitindo-lhe a visualização de suas principais funções e definindo como deverá ser o treinamento dos usuários do novo sistema.

Após a conclusão do levantamento da documentação do sistema, existe a fase para a materialização e aferição da análise: a Implementação.

De maneira simples, implementar é colocar em prática o desenvolvimento físico do sistema sugerido.

Com a documentação delineada em mãos, o programador então dará início à codificação na linguagem escolhida. Nessa fase, são necessárias várias decisões e procedimentos que serão importantes e que dependerão do nível e dificuldade do sistema proposto, como por exemplo, a quantidade dos programadores, o plano de teste do software, a instalação de novos equipamentos, os métodos de segurança de dados com a finalidade de resguardar os dados, a busca por falhas no sistema etc.

Ao final dos procedimentos, operações e da codificação, deverá ser feita a documentação como forma de manual do sistema, exibindo detalhadamente todas as técnicas operacionais imprescindíveis para o funcionamento adequado do software.

Assim, passamos para a fase da Implantação, etapa que será decisiva para demonstrar a credibilidade dos profissionais de tecnologia.

Silva (2001, p.38) expõe que a Implantação do sistema deve ser planejada, destacando os seguintes fatores essenciais:

- Treinamento de usuários;
- Teste geral do sistema com dados reais;
- Acompanhamento de todos os procedimentos operacionais pela equipe de análise e
- Controle e análise de resultados dos procedimentos;

Com a instalação de um novo sistema ou alteração expressiva em um já existente, fica clara a necessidade de um treinamento com todos os usuários que utilizarão o software.

Adotando, ainda, elementos exibidos por Silva (2001, p. 39), veremos as principais atividades desenvolvidas no treinamento dos usuários:

- A divulgação do sistema como um todo;
- A preparação de dados reais e seu processamento;
- Treinamento operacional para todos os usuários;
- A compreensão de resultados gerados na operação.

Concluída a fase de Implantação, observaremos a última fase que é indispensável: a Manutenção.

A manutenção é um acompanhamento permanente do sistema que consiste na correção de prováveis falhas e igualmente no avanço do seu desempenho.

Devemos entender, além disso, que logo existe uma probabilidade do sistema ser modificado, até com certa frequência, dependendo da sua função, já que existem fatores que sofrem mudanças rápidas. Portanto, a manutenção estabelece suporte constante ao usuário. Um software sem manutenção certamente terá uma vida útil curta.

### 3.5 Engenharia de Software

A Engenharia de Software é entendida como uma área da informática que consiste em especificar, desenvolver e manter os sistemas com a aplicação e prática de um modelo de gerenciamento de projetos com a finalidade de aperfeiçoar a disposição, qualidade e produtividade do software em questão.

De forma precisa, Bauer (apud PRESSMAN, 2011, p.39) oferece uma definição interessante no qual descreve que “[*Engenharia de Software é*] o estabelecimento e o emprego de sólidos princípios de engenharia de modo a obter software de maneira econômica, que seja confiável e funcione de forma eficiente em máquinas reais.”.

Além disso, podemos notar um conceito mais compreensivo descrito pela IEEE (apud PRESSMAN, 2001, p.39) que declara: *Engenharia de software: (1) Aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável no desenvolvimento, na operação e na manutenção de software; isto é, a aplicação de engenharia ao software. (2) O estudo de abordagens como definido em (1).*

Pressman (2011, p.39) sobrepôs detalhes que são indispensáveis sobre as definições de Bauer e pela IEEE, alcançando, de tal modo, uma visão mais ampla sobre aspectos qualitativos (camada de foco na qualidade) e humanos da Engenharia de Software:

A engenharia de software é uma tecnologia em camadas. (...) qualquer abordagem de engenharia (inclusive engenharia de software) deve estar fundamentada em um comprometimento organizacional com a qualidade. A gestão da qualidade total Seis Sigma e filosofias similares promovem uma cultura de aperfeiçoamento contínuo de processos, e é esta cultura que, no final das contas, leva ao desenvolvimento de abordagens cada vez mais efetivas na engenharia de software. A pedra fundamental que sustenta a engenharia de software é o foco na qualidade.

Quando Pressman afirma que a engenharia de software é uma tecnológica em camadas, assim, precisamos fixar a ideia conforme o seguinte desenho:

**Figura 14 - Camada da Engenharia de Software**



**Figura 14 - Camada da Engenharia de Software**

Como podemos observar, após a divisão de “foco na qualidade”, a base das camadas de engenharia de software é a camada de processos. Essa categoria mantém essencialmente os métodos e as ferramentas unidos.

Desta maneira, para o desenvolvimento do sistema é preciso estabelecer o que será empregado da tecnologia de engenharia de software, partindo para a definição das sequências, quais métodos serão aproveitados, gerenciando os projetos, monitorando a qualidade e demais ações pertinentes ao tema ou atividade, com a intenção de evoluir de forma eficaz o processo de fabricação do software.

Consolidamos essa explanação com o escrito apropriado de Pressman (2011, p.39):

A base para a engenharia de software é a camada de *processos*. O processo de engenharia de software é a liga que mantém as camadas de tecnologia coesas e possibilita o desenvolvimento de software de forma racional e dentro do prazo. O processo define uma metodologia que deve ser estabelecida para a entrega efetiva de tecnologia de engenharia de software. O processo de software constitui a base para o controle do gerenciamento de projetos de software e estabelece o contexto no qual são aplicados métodos técnicos, são produzidos produtos derivados (modelos, documentos, dados, relatórios, formulários etc.), são estabelecidos marcos, a qualidade é garantida e mudanças são geridas de forma apropriada.

Já a camada de métodos oferece a técnica apropriada de como arquitetar os softwares, abordando o processo sequencial do sistema, como as fases de análise, desenvolvimento, testes e suporte; além das atividades de modelagem e demais técnicas da engenharia de software.

Pressman (2011, p.40) define os métodos da seguinte forma:

Os *métodos* da engenharia de software fornecem as informações técnicas para desenvolver softwares. Os métodos envolvem uma ampla gama de tarefas que incluem: comunicação, análise de requisitos, modelagem de projeto, construção de programa, testes e suporte.

Os métodos da engenharia de software baseiam-se em um conjunto de princípios básicos que governam cada área da tecnologia e inclui atividades de modelagem e outras técnicas descritivas.

Completando, a última camada é designada pelas ferramentas e, nada mais é, do que o conjunto que ajusta a base de criação dos documentos que automatizam os processos e métodos. Temos como exemplo, a utilização das ferramentas CASE (Computer Aided Software Engineering), que auxiliam a produção padronizada dos dados levantados.

Vejamos, igualmente, a ideia de Pressman (2011, p.40) sobre a indispensável camada de ferramentas:

As *ferramentas* da engenharia de software fornecem suporte automatizado ou semiautomatizado para o processo e para os métodos. Quando as ferramentas são integradas, de modo que as informações criadas por uma ferramenta possam ser usadas por outra, é estabelecido um sistema para o suporte ao desenvolvimento de software, denominado *engenharia de software com o auxílio do computador*.

Concluindo esse item, é de extrema importância perceber que a engenharia de software é uma disciplina de ampla teoria, que exige um profundo estudo, conhecimento e discernimento de seu conteúdo. Deste modo, o que foi exposto neste trabalho é somente uma mera conceituação básica, a fim de ilustrar essa importante abordagem sistemática.

### 3.6 UML

A UML - *Unified Modeling Language* – ou Linguagem de Modelagem Unificada é essencialmente uma linguagem padronizada utilizada para auxiliar na modelagem e documentação dos os sistemas fundamentados pela orientação a objetos. Atualmente, a UML é considerada e reconhecida internacionalmente como a linguagem padrão de documentação de softwares.

Guedes (2011, p.19) expõe a UML com a seguinte definição:

(...) é uma linguagem visual utilizada para modelar softwares baseados no paradigma de orientação a objetos. É uma linguagem de modelagem de propósito geral que pode ser aplicada a todos os domínios de aplicação. Essa linguagem tornou-se nos últimos anos, a linguagem-padrão de modelagem adotada internacionalmente pela indústria de engenharia de software.

Assim, o objetivo da UML é de auxiliar os engenheiros de software como forma de anotação, unificando a definição das particularidades do sistema, seus requisitos, estrutura lógica, o seguimento e relação dos processos etc.

A necessidade de se modelar um sistema é a dificuldade de memorizar e desenvolver as necessidades do usuário apenas de cabeça ou com anotações particulares, induzindo os demais participantes do processo de criação do software a não entender a proposta.

Com a utilização da linguagem, fica clara a comunicação e obrigação dos participantes (analistas, programadores, etc.) nas fases da análise de sistema, levando a todos a interagirem de forma dinâmica e eficiente.



Além disso, Guedes (2011, p.20) propõe a modelagem antes mesmo de começar a implementação, uma vez que os sistemas possuem a propensão de evoluírem conforme a mudança, alcance e necessidades do software sugerido:

Na realidade, por mais simples que seja, todo e qualquer sistema deve ser modelado antes de se iniciar sua implementação, entre outras coisas, porque os sistemas de informação frequentemente costumam ter a propriedade de “crescer”, isto é, aumentar em tamanho, complexidade e abrangência. Muitos profissionais costumam afirmar que sistemas de informação são “vivo”, porque nunca estão completamente finalizados. Na verdade, o termo correto seria “dinâmicos”, pois normalmente os sistemas de informação estão em constante mudança.

Os componentes mais utilizados na UML são os diagramas, e dentre eles podemos destacar alguns:

**Diagrama de Casos de Uso:** é utilizado no momento do levantamento e análise dos requisitos servindo como base para demais diagramas. Exibe os atores que utilizarão o sistema, além dos serviços que estarão disponíveis. Guedes (2011, p.30) menciona o Diagrama de Casos de Uso da seguinte maneira:

(...) é o diagrama mais geral e informal da UML, utilizado normalmente nas fases de levantamento e análise de requisitos do sistema, embora venha a ser consultado durante todo o processo de modelagem e possa servir de base para outros diagramas. Apresenta uma linguagem simples e de fácil compreensão para que os usuários possam ter uma ideia geral de como o sistema irá se comportar. Procura identificar os atores (usuários, outros sistemas ou até mesmo algum hardware especial) que utilizarão de alguma forma o software, bem como os serviços, ou seja, as funcionalidades que o sistema disponibilizará aos atores, conhecidas nesse diagrama como casos de uso.

**Diagrama de Classes:** considerado o principal e mais importante diagrama da UML, possui como objetivo apresentar a estrutura das classes no qual o sistema irá utilizar. Igualmente, serão demonstrados os atributos e métodos e relacionamentos das classes. Vejamos, a seguir, a definição por Guedes (2011, p.31):

O diagrama de classes é provavelmente o mais utilizado e é um dos mais importantes da UML. Serve de apoio para a maioria dos demais diagramas. Como o próprio nome diz, define a estrutura das classes utilizadas pelo sistema, determinando os atributos e métodos que cada classe tem, além de estabelecer como as classes se relacionam e trocam informações entre si.

**Diagrama de Sequência:** de característica temporal, mostra em ordem o fluxo das mensagens que serão trocadas entre os objetos envolvidos em uma ação específica. De maneira mais ampla Guedes (2011, p. 31) descreve que o diagrama de sequência é:

(...) um diagrama comportamental que preocupa-se com a ordem temporal em que as mensagens são trocadas entre os objetos envolvidos em um determinado processo. Em geral, baseia-se em um caso de uso definido pelo diagrama de mesmo nome e apoia-se no diagrama de classes para determinar os objetos das classes envolvidas em um processo. Um diagrama de sequência costuma identificar o evento gerador do processo modelado, bem como o ator responsável por esse evento, e determina como o processo deve se desenrolar e ser concluído por meio da chamada de métodos disparados por mensagens enviadas entre os objetos.

Embora a UML ofereça um amplo número de diagramas que transmitem tanto propriedades estruturais quanto comportamentais de um sistema, devemos ressaltar que não existe uma obrigação na utilização de todos os diagramas existentes para modelagem, pois cada um possui uma função específica e, obviamente, em alguns casos não serão necessários pela amplitude do sistema.

### **3.7 Programação Orientada a Objetos**

A terminologia “orientada a objetos” teve seu surgimento na década de setenta em um laboratório da Xerox pelo então programador Alan Kay, criador da linguagem Smalltalk.

Apesar de se apresentar como um conceito inédito e admirável, o Smalltalk não se destacou muito entre os programadores daquela época, permanecendo somente com o valor de ser o precursor da programação orientada a objetos.

Deste modo, iremos exibir o conceito de Programação orientada a objetos conforme ideia de Velloso (2004, p.76):

Programação orientada a objetos: (OOP – Object Oriented Programming) é a programação através da qual os programas recorrem a áreas ou partições de memória onde encontram objetos (dados + procedimentos) representativos de cada realidade.

Apesar de ser um conceito bastante antigo, recentemente a programação orientada a objetos vem sendo aceita e bastante difundida nas grandes empresas de desenvolvimento de Software. Atualmente, a maioria das linguagens modernas se utiliza da orientação a objetos: Java, C#, C++, Delphi (Object Pascal), Python etc.

Para entendermos melhor o que é uma programação orientada a objetos devemos relaciona-la com o mundo real. A ideia essencial é tentar simular o mundo real no mundo virtual, dentro do computador. Assim, foi criada a expressão objeto. Mas o que é objeto?

Segundo o dicionário Michaelis<sup>2</sup>, o termo objeto é “tudo que se oferece aos nossos sentidos ou à nossa alma”. No mesmo sentido, Velloso (2004, p.76) descreve o conceito de objeto na programação como: “qualquer elemento utilizado no software ao qual estão associados dados e rotinas. Assim, por exemplo, é um objeto um ícone em uma tela, ao qual se associem dados e tarefas a serem executadas.”.

De forma mais ampla, podemos observar a definição de objeto conforme as palavras de Boratti (2002, p.13) que afirma:

Em termos de programação podemos definir um objeto como sendo a abstração de uma entidade do mundo real, que apresenta sua própria existência, identificação, características de composição e que tem alguma utilidade, isto é, pode executar determinados serviços quando solicitado.

A seguir, iremos retratar de forma sucinta alguns elementos capitais usados na programação orientada a objetos, suas terminologias e conceitos, apoiando-se nas explicações de Boratti (2002):

**Atributo:** Basicamente são as características de um objeto, como por exemplo, o formato, cor, peso, etc. Boratti (2002, p. 14) define os atributos como “as

---

<sup>2</sup> Dicionário Michaelis. Disponível em ([www.michaelis.uol.com.br](http://www.michaelis.uol.com.br))

características de composição de um objeto (que) estão associadas a sua constituição e definem a sua estrutura.”.

**Classe:** é o conjunto de objetos que possuem as características (atributos) em comum. Portanto, se dois ou mais objetos apresentam os mesmo atributos, são pertencentes à mesma classe. É importante alertar que, nesse caso, estamos nos referindo diretamente à existência do atributo e não ao seu conteúdo. Boratti (2002, p.18) afirma que:

Uma classe define as características de um grupo de objetos, isto é, define como serão as instâncias pertencentes a ela. Assim, uma classe especifica quais serão os atributos dos objetos que pertencerem a mesma, bem como, que serviços qualquer objeto da classe poderá executar.

**Método:** são simplesmente as ações ou “habilidades” em que a classe poderá realizar, assim, uma classe poderá ter diversos métodos. Aperfeiçoando tal definição, Boratti (2002, p.19) descreve o método como um *“conjunto de ações que devem ser executadas pelo computador, representando a execução do serviço pelo objeto”*. É importante deixar claro que um método sempre é invocado através do objeto, sendo assim, a utilização de um método apenas afetará o objeto em particular.

**Mensagem:** é a chamada a um objeto com a intenção de invocar um dos seus métodos. Desse modo, é acionado o procedimento desejado, qual está contido na classe. Boratti (2002, p.25) exhibe um exemplo interessante sobre a mensagem, demonstrando a comunicação entre os objetos:

Um objeto só executará determinado serviço se receber uma solicitação, normalmente encaminhada por outro objeto. Quando algum objeto necessitar que um outro objeto faça algum serviço, o primeiro objeto deve comunicar-se com o segundo objeto, encaminhando uma mensagem (fazer solicitação). Objetos comunicam-se através envio de mensagens.

O envio de uma mensagem envolverá ter elementos: o objeto, o emissor, isto é, aquele que encaminha a mensagem, o objeto receptor, isto é, aquele que recebe a mensagem, e a especificação do serviço a ser executado. Lembra-se que um objeto faz um serviço executando o método correspondente de sua classe. Aqui, também denominaremos o emissor de Objeto Usuário e o receptor de Objeto Executor.

**Herança:** é o aproveitamento das características de uma classe já existente. Devemos entender que a programação orientada a objetos permite que o programador reutilize o código de outras classes em uma classe nova. Deste modo, é criada uma hierarquia de classes, qual o próximo nível ou o nível mais baixo de uma classe é considerada uma subclasse.

**Encapsulamento:** é uma técnica que permite ao programador limitar o acesso aos dados do sistema, permitindo o acesso apenas por métodos. Boratti (2002, p.109) descreve um conceito apropriado sobre o encapsulamento:

Encapsulamento é o processo usado na modelagem de uma classe, através do qual todos os detalhes (características) de uma instância, que só interessam a mesma, são escondidos dos usuários da instância, ficando inacessíveis a estes usuários.

Esconder características de um objeto as quais só interessam ao próprio objeto visa garantir sua integridade, isto é, visa assegurar que o usuário do objeto não o danifique.

Boratti (2002, p. 110) também exhibe quais os tipos de dados em uma programação orientada a objetos que devem ser encapsulados:

- Os atributos do objeto;
- Aqueles métodos que são executados pelo objeto em função de seu funcionamento ou da execução de outro método, mas que não necessitam (ou não devem) estar disponíveis ao usuário do objeto;
- Os detalhes de implementação dos métodos.

### 3.8 Linguagem de Programação: Object Pascal - Delphi

Uma das grandes conquistas do homem em seu recente contexto histórico se destaca ao progresso de se comunicar com as máquinas. Assim, atualmente atingimos um estágio de linguagens muito evoluídas.

A linguagem de programação é um mecanismo no qual o homem utiliza para comunicar-se com o computador, e segundo Velloso (2004, p.62) esse meio de comunicação com a máquina “é um conjunto de termos (vocabulário) e de regras(sintaxe) que permitem a formulação de instruções a um computador.”.

Sabe-se que no início foi extremamente complicado passar um programa para uma máquina, pois as instruções eram apenas colocadas em sua memória sob a forma de dígitos binários.

Desse modo, as primeiras linguagens de programação foram produzidas em uma situação mais rudimentar, sendo apenas utilizada a linguagem binária (0 e 1).

Hoje, encontramos milhares de linguagens de programação. Essa grande quantidade resulta da evolução linear da técnica de programação, das necessidades tecnológicas e de assuntos ou áreas especificados que precisam de uma linguagem exclusiva.

A seguir apresentaremos uma lista das linguagens mais utilizadas em 2012, conforme encontrada no endereço eletrônico <http://info.abril.com.br>:

**Tabela 04 – Linguagens mais utilizadas atualmente**

Posição	Linguagem de programação	Avaliação
1	Java	17.050%
2	C	16.523%
3	C#	8.653%
4	C++	7.853%
5	Objective-C	7.062%
6	PHP	5.641%
7	(Visual) Basic	4.315%
8	Python	3.148%
9	Perl	2.931%
10	JavaScript	2.465%

11	Delphi/Object Pascal	1.964%
12	Ruby	1.558%
13	Lisp	0.905%
14	Transact-SQL	0.846%
15	Pascal	0.813%
16	Visual Basic .NET	0.796%
17	PL/SQL	0.792%
18	Logo	0.677%
19	Ada	0.632%
20	R	0.623%

A linguagem Delphi é uma linguagem de programação orientada a objetos, criada pela Borland International, Inc. e que, recentemente, é empregada pela Embarcadero. Fundamentada na linguagem Pascal, o ambiente de programação Delphi apresentou sua primeira versão em 1994, que a partir dessa data, começa a ser tratado em livros e pelos próprios programadores como uma linguagem de programação.

Com a criação dessa linguagem, os desenvolvedores observaram um ambiente revolucionário que possibilita administrar de modo simples e seguro o que outra vez era complexo. Assim, o Object Pascal (Delphi) apresenta um desenvolvimento empregando conceitos de classes e objetos, tornando-se um importante instrumento de programação.

Segundo Velloso (2004), tal linguagem possui como característica:

Possui um compilador capaz de gerar código diretamente executável pelo Windows, proporcionando velocidade 5 a 20 vezes maior do que linguagens interpretadas. Além disso, traz também um gerenciador de bancos de dados, um gerador de relatórios e é de fácil aprendizado. Tudo isso ocorreu para que se tornasse uma linguagem de extraordinário sucesso em todo o mundo.

O Delphi é extremamente popular e empregado no desenvolvimento de aplicações desktop e ajustado com os mais apreciados bancos de dados do mercado.

Atualmente, além de aplicações desktop, o Delphi é utilizado em diversos tipos de desenvolvimento de projetos como Aplicações Web e CTI.

### **3.9 Banco de Dados**

O banco de dados nada mais é do que um conjunto de dados que possuem uma inter-relação, no qual uma empresa depende para conduzir suas informações particulares.

Para Teorey (2007, p.02) um banco de dados possui a seguinte finalidade:

Um banco de dados é um objeto mais complexo; é uma coleção de dados armazenados e inter-relacionados, que atende às necessidades de vários usuários dentro de uma ou mais organizações, ou seja, coleções inter-relacionadas de muitos tipos diferentes de tabelas. As motivações para usar banco de dados em vez de arquivos incluem a maior disponibilidade a um conjunto diversificado de usuários, a integração de dados para facilitar o acesso e a atualização de transações complexas, e a menor redundância de dados.

Velloso (2004, p 89) relata que um banco de dados pode ser criado ou estruturado sobre um dos seguintes enfoques:

- Hierárquico ou em árvore (em desuso);
- Em rede (em desuso);
- Relacional (de relações).

Devemos ressaltar que o modo hierárquico e o modo em rede não são mais utilizados, apenas estão sendo citados para compreendermos um pouco mais os modelos existentes de banco.



Velloso (2004, p.89) resume os três tipos de modelos ou estruturas de banco de dados da seguinte forma:

No modelo hierárquico, a informação é organizada em níveis. Um registro em nível superior pode ter um, mais de um, ou não ter “filhos”, no nível imediatamente inferior. Para cima, é diferente: qualquer registro pode ter apenas um “pai”.

O acesso é feito, pelos ramos, de nó em nó, nos dois sentidos.

No modelo em rede, cada registro mestre é acessado por uma chave. Dele, vai-se sequencial ou diretamente aos registros membros.

No modelo relacional estabelece-se a ligação entre listas ou relações, por meio de ponteiros.

Ainda, Velloso apresenta as vantagens que os bancos de dados proporcionam para o usuário ou empresa:

- Independência de dados;
- Controle de redundância de dados;
- Garantia de integridade de dados;
- Privacidade de dados;
- Facilidade de criação de novas aplicações;
- Segurança de dados;
- Controle automático de relacionamento entre registros;
- Otimização da utilização de espaço de armazenamento.

Atualmente, o tratamento da informação é indicado com uma filosofia moderna de organização. Aproveitando também a exposição de Velloso (2004. P.89) podemos analisar essa proposta:

- Uma base de dados;
- Um sistema gerenciador de BD (SGBD);
- Linguagem (ens) de exploração;
- Programas voltados a necessidades objetivas.

Portanto, para que um banco possa ser criado e gerenciado é necessário o emprego de um Sistema de Gerenciamento de banco de Dados ou SGBD.

Em sequência, Teorey (2007, p.02) discorre de forma apropriada sobre a importância e a finalidade genérica da ferramenta SGBD:

Um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) é um sistema de software genérico para manipular bancos de dados. Um SGBD admite uma visão lógica (esquema e sub-esquema); visão física (métodos de acesso, clustering de dados); linguagem de definição de dados; linguagem de manipulação de dados; e utilitários importantes, como gerenciamento de transação e controle de concorrência, integridade de dados, recuperação de falhas e segurança.

No início da década de 70 foi criada uma linguagem denominada Sequel, com o objetivo de facilitar o entendimento e a implementação de modo relacional do banco de dados. Posteriormente, a linguagem Sequel foi sendo ajustada e aperfeiçoada, passando, assim a se intitular linguagem SQL, abreviação de Structured Query Language.

Presentemente, a SQL é considerada uma linguagem universal, pois é utilizada em grande escala no mundo. Podemos observar nas palavras de Velloso (2004, p.92) a dimensão em que tal linguagem se apresenta:

A linguagem de manipulação de dados que vem se impondo, e em particular, dominando o segmento de microcomputação é a Structured Query Language ou Linguagem Estruturada de Consulta.

Com a implantação das redes do tipo cliente servidor e dos bancos de dados corporativos no modelo relacional, tem sido ela utilizada preferencialmente para que cada estação tenha acesso às informações de seu interesse. Independentemente do SGBD e do equipamento que o ambiente utilize.

Apesar de ser mencionada como uma linguagem de consulta, ela pode ser utilizada como uma ferramenta que atende a grande parte das necessidades básicas de gerenciamento de dados. Nesse sentido, Poletto (2012, p.72) descreve que “A SQL possui também muitos outros recursos, além da consulta ao banco de dados, tais como meios para definição da estrutura de dados, para modificação de dados e para a especificação de restrições de segurança.”

## 4. ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Nesse capítulo, iremos abordar e discorrer sobre a produção de um sistema, cuja a funcionalidade é de um simples controle de materiais recicláveis para empresas no ramo de sustentabilidade.

Por se tratar de uma atividade de logística reversa o sistema possui suas particularidades, qual certamente iremos alcançar ao depararmos-nos com a peça de engenharia de software.

Para a elaboração da parte de engenharia do software foi empregado uma ferramenta de apoio para a modelagem, denominada Astah.

Esse instrumento organiza e facilita a criação dos diagramas e demais informações importantes para o desenvolvimento do sistema. O Astah pode ser encontrado na página eletrônica <http://astah.net/download>.

Assim, partimos para a apresentação do mapa mental cuja finalidade é de facilitar o entendimento para o desenvolvimento dos planos do sistema, em seguida, serão apresentados os diversos diagramas.

### 4.1 Mapa Mental

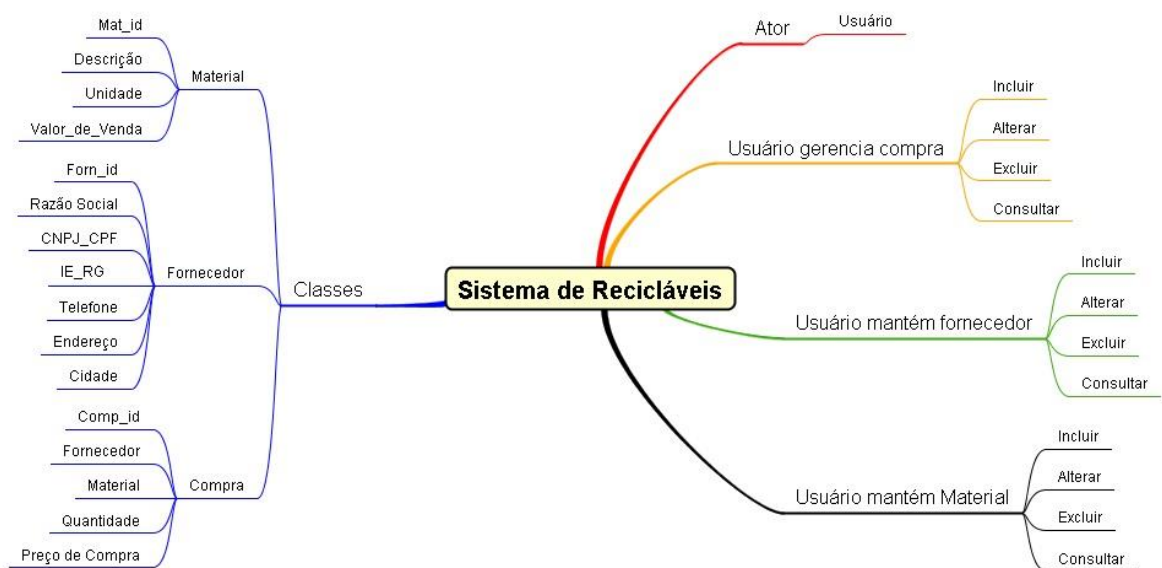


Figura 15 – Mapa Mental

## 4.2 Diagramas de Caso de Uso (UC)

### 4.2.1 Geral do sistema

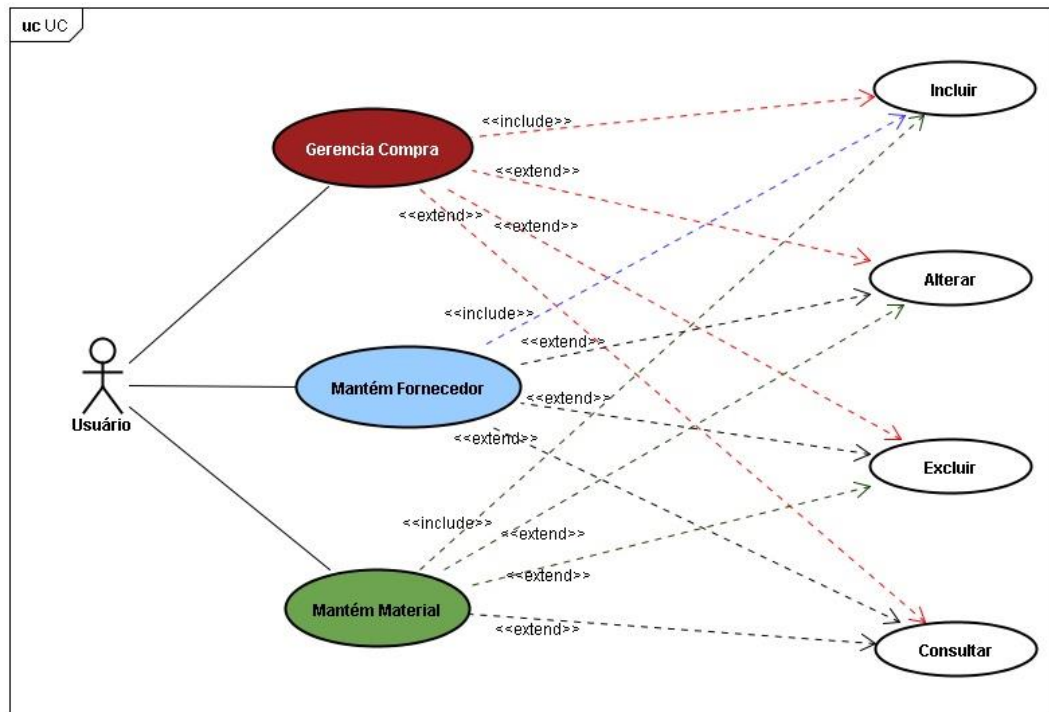
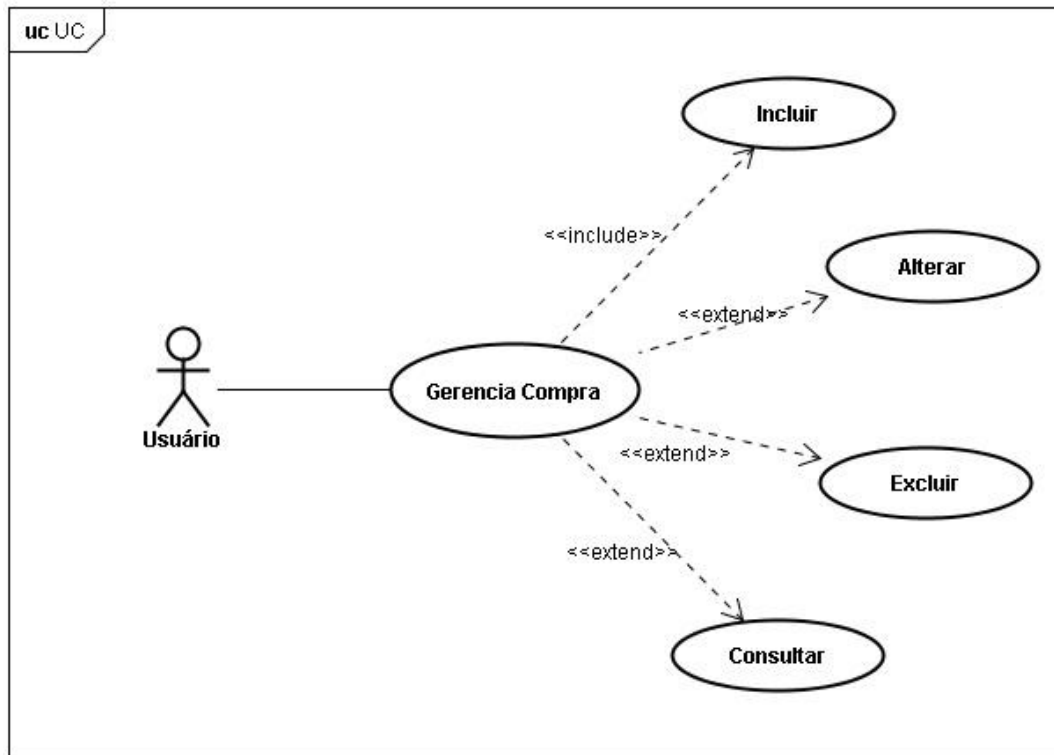


Figura 16 – Caso de Uso Geral do Sistema

### 4.2.2 Gerencia Compra

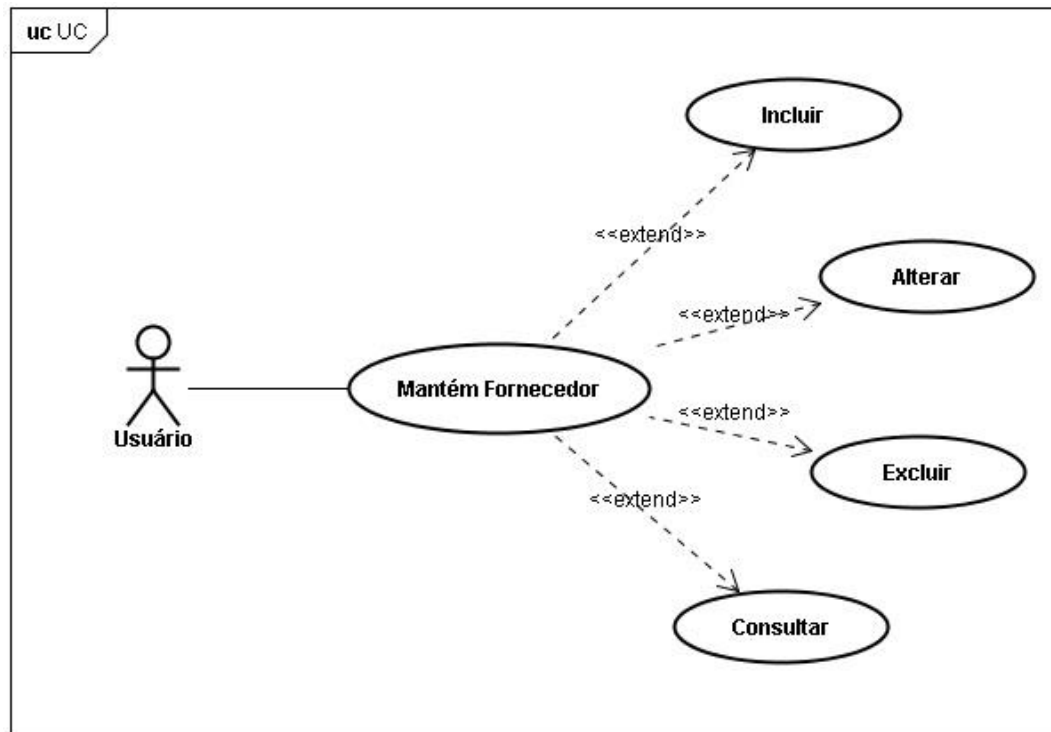


**Figura 17 – Gerencia Compra**

Nome da use case	Gerencia Compra
Descrição	Caso de uso responsável pelo gerenciamento da compra
Ator	Usuário
Cenário Principal	<p>1-O usuário escolhe no menu a opção de compras.</p> <p>2-O software direciona o usuário para uma tela de compras com as opções: inserir, alterar, excluir, consultar.</p> <p>3-Se realmente necessitar cadastrar uma nova compra, clique em "Inserir".</p> <p>4-O usuário preenche todos os campos solicitados.</p> <p>5-A compra é salva no banco de dados.</p> <p>6- Caso desista da operação clique em "fechar"</p>

**Tabela 05 – Gerencia Compra**

### 4.2.3 Mantém Fornecedor



**Figura 18 – Mantém Fornecedor**

Nome da use case	Mantém Fornecedor
Descrição	Caso de uso responsável por manter o Fornecedor
Ator	Usuário
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- O usuário escolhe no menu a opção Fornecedores</li> <li>2- O software direciona o usuário para uma tela de cadastro de fornecedores. Se necessitar de cadastrar um novo, clique no botão "inserir".</li> <li>3- O usuário preenche todos os campos solicitados.</li> <li>4- O cadastro é salvo no banco de dados.</li> <li>5- Caso desista da operação clique em "fechar"</li> </ol>

**Tabela 06 – Mantém Fornecedor**

#### 4.2.4 Mantém Material

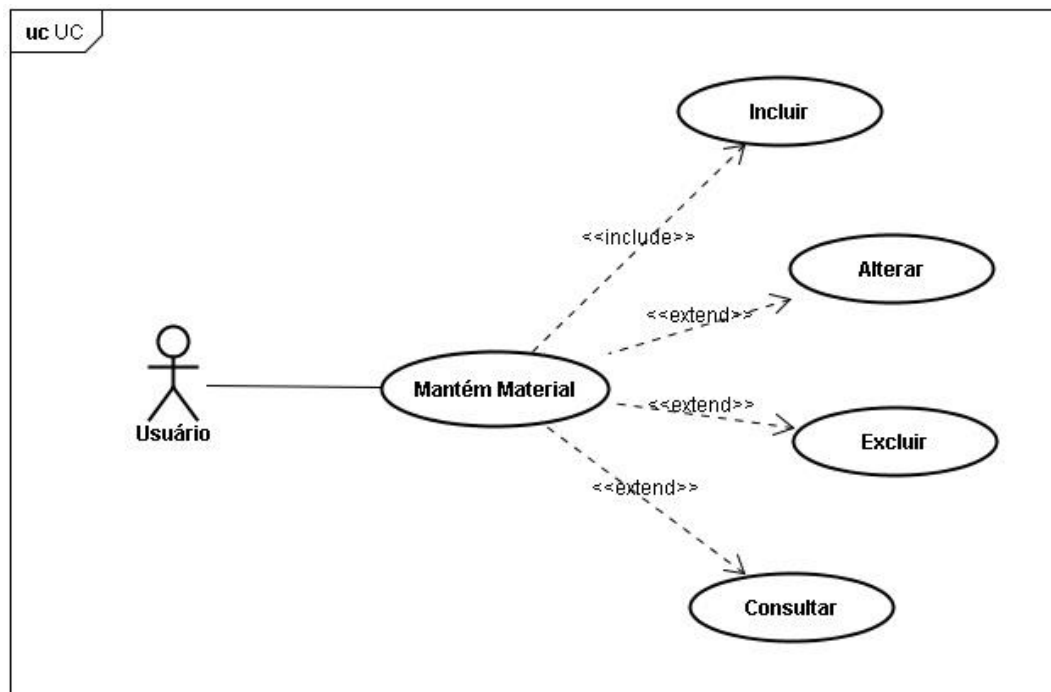


Figura 19 – Caso de Uso Mantém Material

Nome da use case	Mantém Material
Descrição	Caso de uso responsável por manter o Material
Ator	Usuário
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- O usuário escolhe no menu a opção Material</li> <li>2- O software direciona o usuário para uma tela de cadastro de materiais. Se necessitar de cadastrar um novo, clique no botão "inserir".</li> <li>3- O usuário preenche todos os campos solicitados.</li> <li>4- O cadastro é salvo no banco de dados.</li> <li>5- Caso desista da operação clique em "fechar"</li> </ol>

Tabela 07 – Mantém Material

### 4.3 Diagrama de Atividade

#### 4.3.1 Gerencia Compra

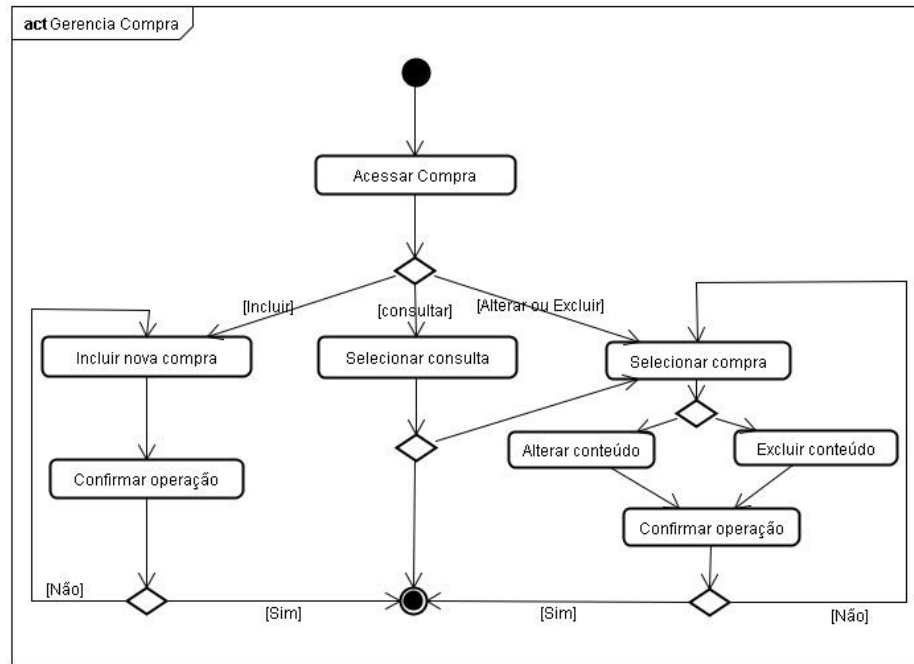


Figura 20 – Diagrama de Atividade Gerencia Compra

#### 4.3.2 Mantém Fornecedor

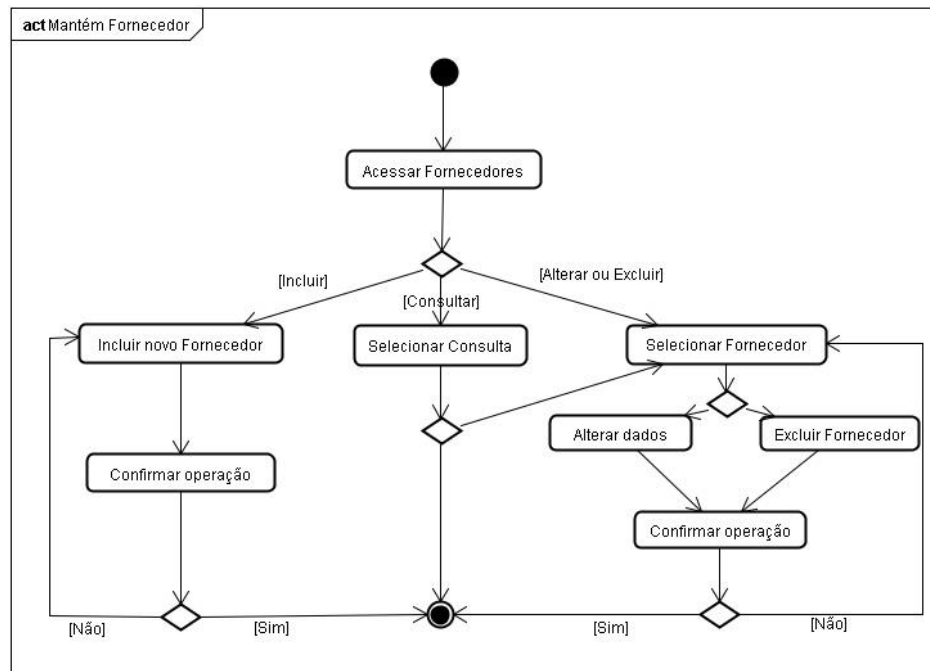
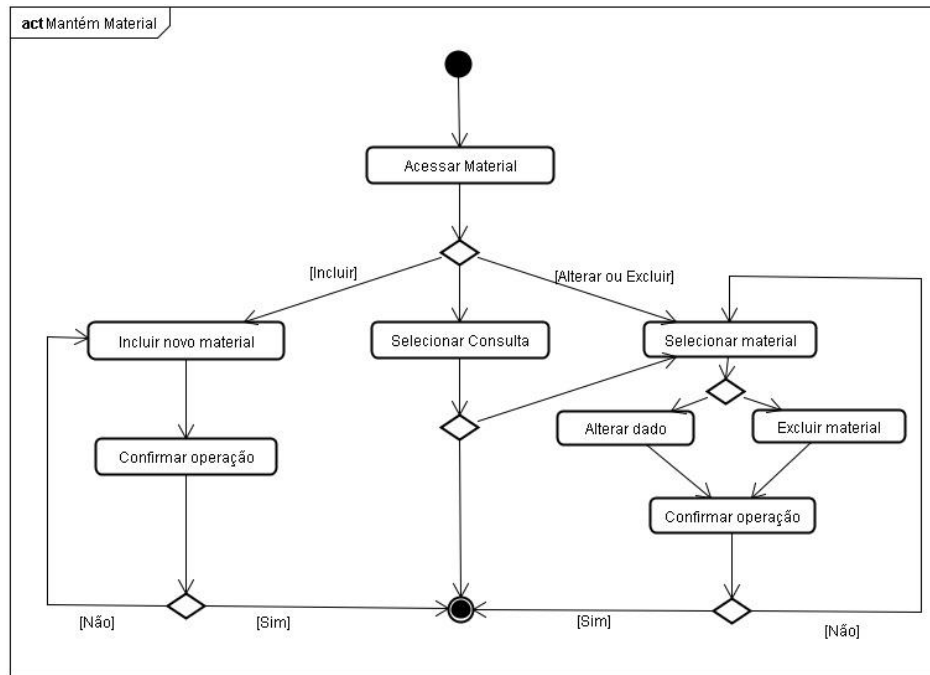


Figura 21 – Diagrama de Atividade Mantém Fornecedor



### 4.3.3 Mantém Material



**Figura 22 – Diagrama de Atividade Mantém Material**

## 4.4 Diagrama de Sequência

### 4.4.1 Gerencia Compra

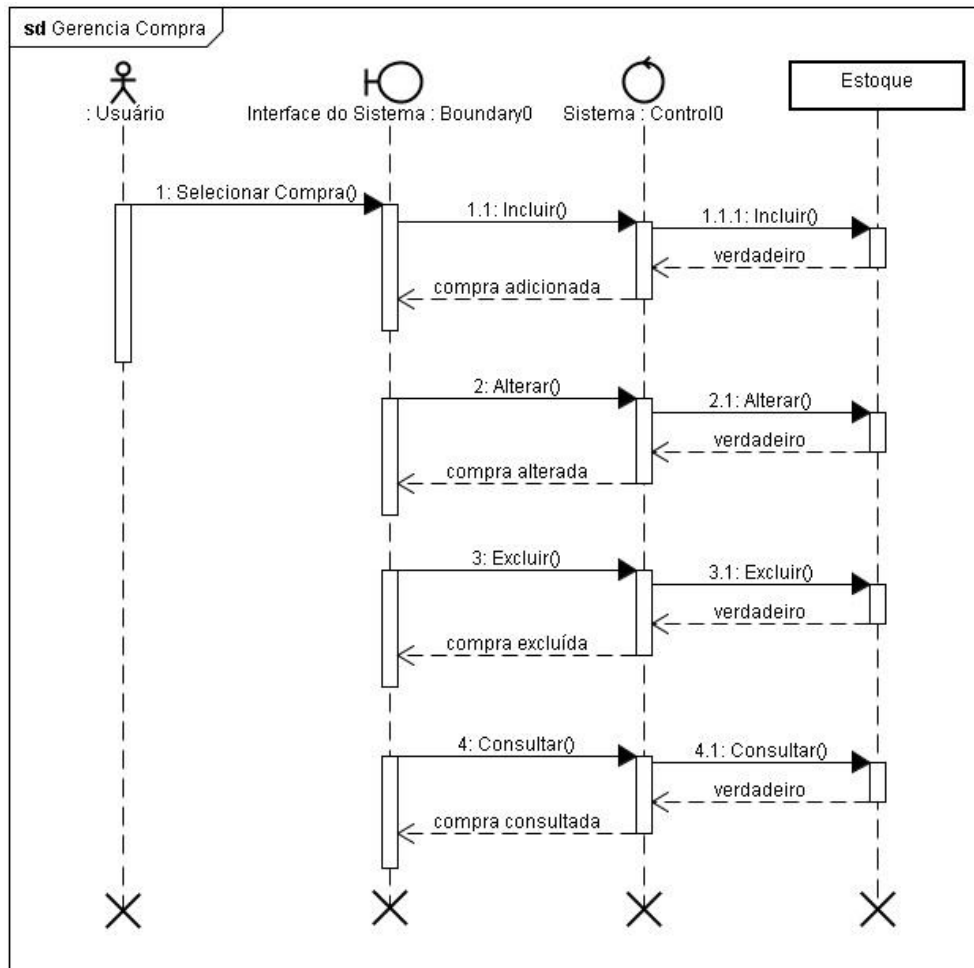


Figura 23 – Diagrama de Sequência Gerencia Material

#### 4.4.2 Mantém Fornecedor

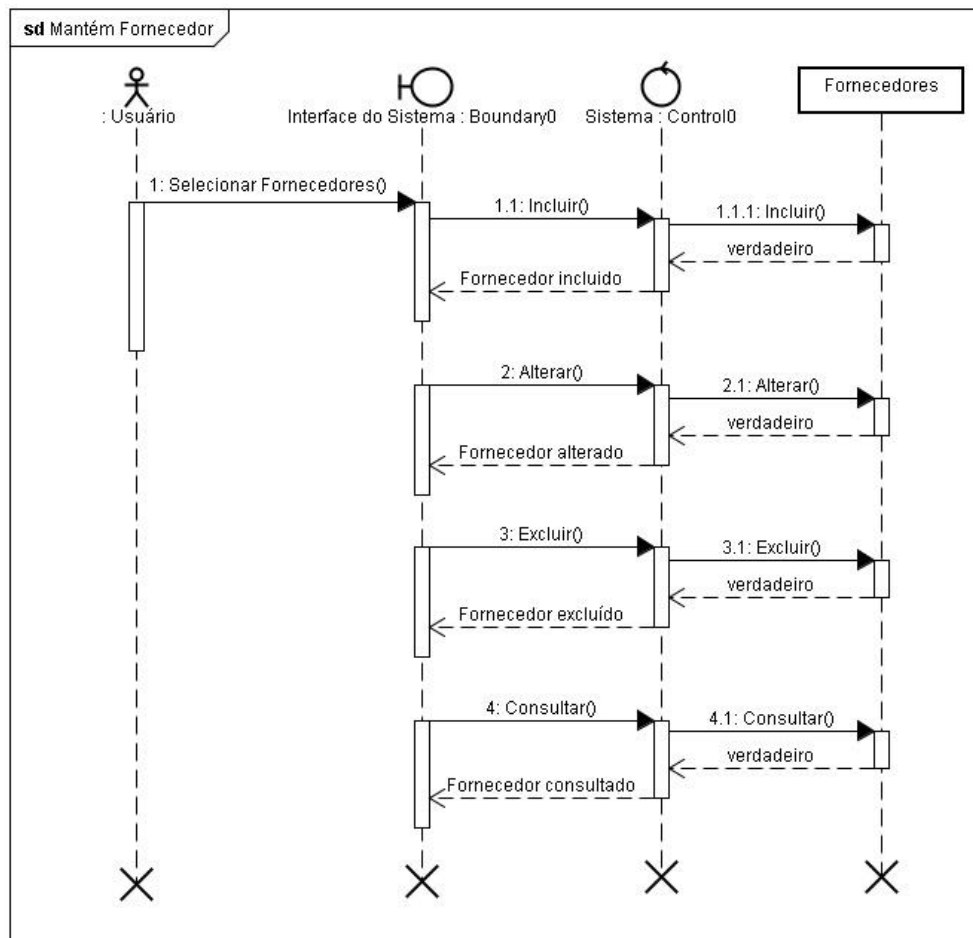


Figura 24 – Diagrama de Sequência Mantém Fornecedor

### 4.4.3 Mantém Material

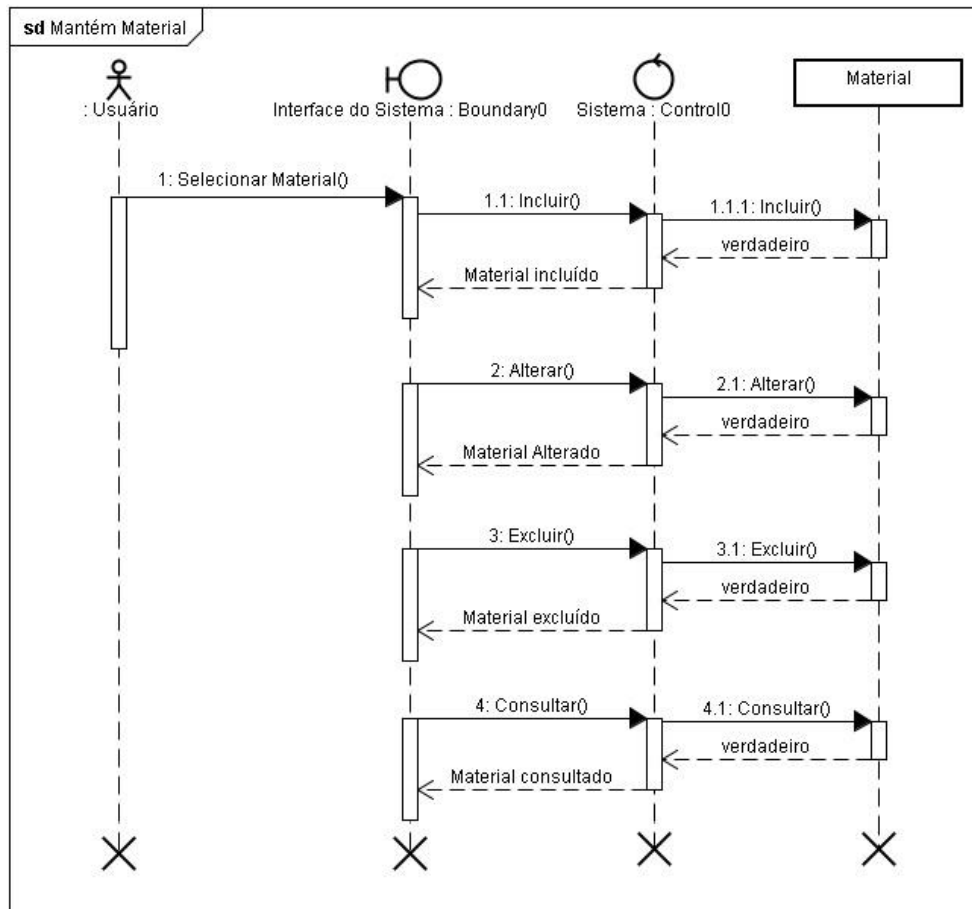


Figura 25 - Diagrama de Sequência Mantém Material

## 4.5 Diagrama de Classe

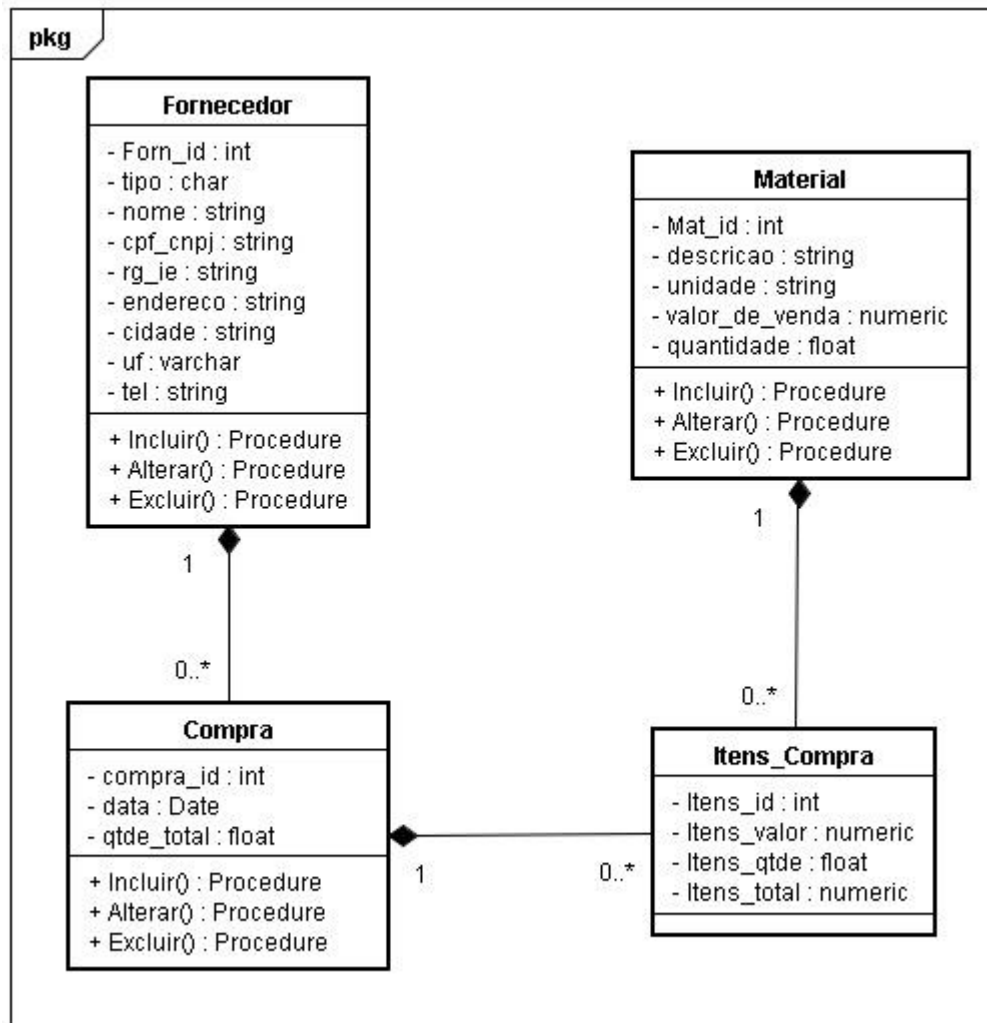


Figura 26 – Diagrama de Classe

## 4.6 Entidade Relacionamento

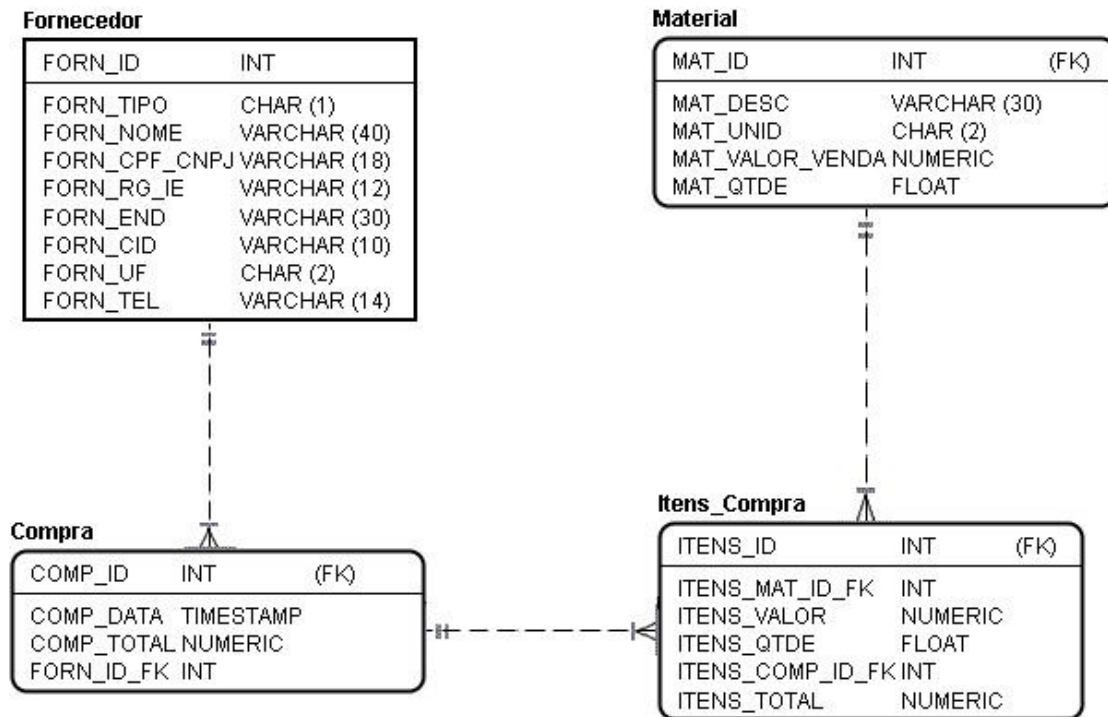


Figura 27 – Entidade Relacionamento

## 5 CONCLUSÃO

Neste trabalho abordamos o tema do comércio de recicláveis, seu contexto histórico, sua importância contemporânea, sua evolução mercadológica, bem como a questão de sustentabilidade que tal tema possui. Nesse sentido, foi proposto o desenvolvimento de um simples sistema de gerenciamento das entradas de materiais recicláveis, buscando facilitar as rotinas de compra no segmento.

Assim, foi desempenhada a proposta neste trabalho utilizando-se uma ferramenta mais antiga - Delphi -, contudo, muito prática e usual, proporcionando uma nova experiência, um novo conhecimento. Foi atingida a finalidade de apreciar de forma básica uma linguagem encontrada - Object Pascal - em vários sistemas gerenciais que estão ativos há anos, denominados “softwares ou sistemas legados”.

Como resultado o sistema recebeu o que foi sugerido pelo trabalho: gerenciar a entrada de materiais recicláveis. Já a saídas dos materiais, como é feita de forma única, ou seja, é totalmente zerado o estoque, recebeu uma simples aplicação. Portanto, o sistema está basicamente completo.

Por fim, o trabalho agregou questões mercadológicas, de cunho socioambiental, de análise e desenvolvimento de sistemas. Igualmente, explanou a necessidade de entender e avaliar o mercado, as necessidades do cliente, para que seja possível alcançar o objetivo, além de proporcionar uma evolução do sistema de forma otimizada e eficiente.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORATTI, Camilo Isaias. **Programação Orientada a Objetos usando Delphi**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2002.

Gilleanes T. A. Guedes. **UML 2: Uma Abordagem Prática**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2011.

GRIPPI, Sidney. **Lixo: reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

JORGE, Marcos. **Delphi 7 Passo a Passo**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2004

MAGERA, Márcio. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade**. 2. ed. Campinas: Átomo, 2005.

MANZANO, José A. N. G. **Delphi 5**. 4.ed. São Paulo: Érica, 2001.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: Uma abordagem profissional**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda.

SILVA, Nelson Peres da. **Projeto e Desenvolvimento de Sistemas**. 5. ed. São Paulo:Érica, 1998.

TEOREY, Toby. **Projeto e Modelagem de Bancos de Dados**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática: conceitos básicos**. 7. ed. Revisada e Atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.



## 7 Referências Digitais

- [http://www.cempre.org.br/ft\\_latas.php](http://www.cempre.org.br/ft_latas.php) << Acesso em 04/04/2013 >>
- [http://www.cempre.org.br/ft\\_latas\\_aco.php](http://www.cempre.org.br/ft_latas_aco.php) << Acesso em 04/04/2013 >>
- [http://www.cempre.org.br/ft\\_latas\\_aco.php](http://www.cempre.org.br/ft_latas_aco.php) << Acesso em 06/04/2013 >>
- [http://a3p.jbrj.gov.br/pdf/artigo\\_reciclagem.pdf](http://a3p.jbrj.gov.br/pdf/artigo_reciclagem.pdf) <<Acesso em 06/04/2013 >>
- <http://www.youtube.com/watch?v=piB99Jv8dBU> << Acesso em 13/06/2013 >>
- <http://www.youtube.com/watch?v=Y0p9HtjGdjs> << Acesso em 13/06/2013 >>
- <http://www.youtube.com/watch?v=QzYbnqSOgEg> << Acesso em 13/06/2013 >>
- [http://www.macoratti.net/vbn\\_fb2.htm](http://www.macoratti.net/vbn_fb2.htm) << Acesso em 11/08/2013 >>
- <http://www.arquivodecodigos.net/dicas/firebird-aprenda-a-usar-os-tipos-de-dados-decimal-e-numeric-do-firebird-3255.html> << Acesso em 11/08/2013 >>
- <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-387.htm> << Acesso em 11/08/2013 >>
- <http://www.youtube.com/watch?v=F98UclpAylg> << Acesso em 15/08/2013 >>

## 8 Anexos



Figura 28 -Tela principal

Código	Nome/Razão Social	Tipo
11	JOSE EGIDIO FERRAZ DE MARCHI	F
CPF/CNPJ	RG/Inscrição Estadual	Telefone
000.000.000-00	00.000.000-6	(18)9999-9999
Endereço	Cidade	UF
RUA ABC	ASSIS	SP

Figura 29 - Cadastro de Fornecedores

**Cadastro de Materiais**

Inserir Salvar Alterar Excluir Cancelar Consultar

**Código** 1 **Descrição do Material** SUCATA DE FERRO

**Unidade** KG **Valor de Venda** 0,40 **Estoque** 0

**Figura 30 - Cadastro de Materiais**

**Lançamento de Compras**

Inserir Salvar Excluir Alterar Cancelar Consultar

**Código** **Data** 30/10/2013 **Fornecedor:**

Incluir Itens Valor Total R\$ 0,00

Descrição do Material	Preço Unitário	Qtde	Total

**Figura 31 - Lançamento de Compras**