

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

GLEISSON DE SOUZA FREITAS

**A CRIAÇÃO DE UM SISTEMA DE
INFORMAÇÃO PARA AUXÍLIO À TOMADA DE
DECISÕES DE INVESTIMENTOS NA BOVESPA**

**LAVRAS - MG
2010**

GLEISSON DE SOUZA FREITAS

**A CRIAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA AUXÍLIO À
TOMADA DE DECISÕES DE INVESTIMENTOS NA BOVESPA**

Monografia apresentada ao Departamento
de Ciências da Computação da
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências à obtenção do título
de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador
Prof. Dr. Joel Yutaka Sugano

**LAVRAS - MG
2010**

GLEISSON DE SOUZA FREITAS

**A CRIAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA AUXÍLIO À
TOMADA DE DECISÕES EM INVESTIMENTOS NA BOVESPA**

Monografia apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciência da Computação, para a obtenção do título de bacharel.

APROVADA em 16 de junho de 2010.

Prof. M.Sc. Reginaldo F. de Souza – UFLA _____

Prof^ª. Dr^ª. Ana Paula P. Melchiori – UFLA _____

Prof. M.Sc. Cristiano L. de Castro – UFLA _____

Prof. Dr. Joel Yutaka Sugano - UFLA

Orientador

LAVRAS – MG

2010

Dedico essa monografia a Deus e à minha família, pois sem eles não seria possível concluir a mesma. Gostaria de fazer uma dedicatória póstuma especial ao meu avô Francisco de Paula Ferreira de Souza.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, à minha família e aos colegas de república (Wellington Tavares, Francisco Assis e Roberto Macedo) pois sem o apoio deles a realização desse trabalho seria inviável. Agradeço ao meu orientador, Joel Yutaka Sugano e ao meu co-orientador, Cristiano Leite de Castro. Agradeço também ao Carlos Eduardo, ao Leonardo Ferreira e ao Márcio Arantes, os quais foram importantes para sanar as minhas dúvidas quanto à programação. Agradeço à Maria de Carmo Ferreira de Souza que me ajudou a formatar o texto. Agradeço também a todas as pessoas não citadas cujas vozes ecoaram nesse trabalho.

“Se fui capaz de ver mais longe, é
porque me apoiei em ombros de gigantes”

Isaac Newton

RESUMO

No mercado de ações, duas das técnicas comumente utilizadas pelos investidores na atualidade são a análise técnica e a análise fundamentalista. A primeira é feita pela análise de gráficos, a partir dessa análise o investidor pode acompanhar a oscilação do preço das ações em tempo real. Já a segunda, é feita baseando-se nos fundamentos das empresas. A partir da análise desses, o investidor pode descobrir se a empresa será capaz de liquidar suas dívidas, se suas receitas estão em crescimento, dentre outras coisas. Percebeu-se que havia uma carência no mercado de um sistema voltado para o investidor de longo prazo. Então foi criado um sistema de informação baseado na análise fundamentalista, a partir do qual, visualizando as informações do mesmo, o investidor consegue averiguar se determinada empresa possui uma estrutura financeira sólida, que servirá de subsídio para verificar a flutuação nos preços de suas respectivas ações a longo prazo. O projeto visou tornar a tomada de decisões de investimento em mercados de ações mais seguro, pelo uso de indicadores financeiros fundamentalistas.

Palavras- chave: Sistema de Informação. Mercado Financeiro. Flutuação de Ações.

ABSTRACT

In the stock market, two of the techniques commonly used by investors today are the technical analysis and fundamental analysis. The first is made by graphic analysis. From this analysis, the investor can follow the fluctuation of share prices in real time. The second is made based on the fundamentals of business. From the analysis of these, the investor can determine whether the company will be able to liquidate their debts, if the income of a particular company is growing, among other things. It was noticed that there were a shortage in the market for a system oriented toward long-term investor. Then was created an information system based on fundamental analysis, from which, viewing the same information, the investor will be able to ascertain whether a company has a solid financial structure, to provide a grant to check the fluctuation in the prices of their respective shares in the long term. The project aimed at making investment decisions in the stock market more secure by the use of financial indicators fundamentalists.

Keywords: Information System. Financial Market. Flotation of Shares.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1.1	Tela de apresentação inicial do sistema de informação criado para o presente trabalho	14
FIGURA 2.1	Representação do cabeçalho do CSV	17
FIGURA 2.2	Processo de criação de um aplicativo Java.....	19
FIGURA 2.3	Representação da sequencia de eventos do paradigma de prototipação	22
FIGURA 2.4	Interface de entrada do site (www.economica.com.br)	31
FIGURA 2.5	Interface de entrada do site (www.guiainvest.com.br)	32
FIGURA 2.6	Interface de entrada do site (www.fundamentus.com.br)	33
FIGURA 3.1	Diagrama que representa o funcionamento do sistema de informação desenvolvido	35
FIGURA 3.2	Diagrama de Classes	37
FIGURA 3.3	Diagrama do Caso de Uso	38
FIGURA 3.4	Modelo entidade relacionamento do banco de dados	40
FIGURA 3.5	Diagrama de sequência do sistema desenvolvido	41
FIGURA 3.6	Parte do Diagrama de Sequencias. Nos mostra as mensagens trocadas entre a interface gráfica e a classe CalculaÍndices, e da classe CalculaÍndices com a classe GraudeEndividamento ..	42
FIGURA 4.1	Tela inicial do software em que os resultados dos índices financeiros são retornados	43
FIGURA 4.2	Tela inicial do software retornando o resultado do primeiro trimestre de 2006 da Vale e do terceiro trimestre de 2006 da Petrobrás	44

LISTA DE SIGLAS

API	Aplication Programming Interface
BOVESPA	Bolsa de Valores do Estado de São Paulo
CE	Composição de Endividamento
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
CSV	Comma Separated Values
EBTIDA	Earning Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization
GA	Giro de Ativo
GE	Grau de Endividamento
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
IBM	International Business Machines
IDE	Integrated Development Environment
IPL	Imobilização de Patrimônio Líquido
JVM	Java Virtual Machine
LC	Liquidez Corrente
LG	Liquidez Geral
LS	Liquidez Seca
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations
P/E	Índice Price/Earning

P/L	Índice Preço/Lucro
P/V	Índice Preço/Valor Patrimonial
RA	Retorno Sobre o Ativo
RFC	Request for Comments
RPL	Retorno Sobre o Patrimônio Líquido
RV	Rentabilidade de Vendas
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SEQUEL	Structured English Query Language
SQL	Structured Query Language
UFLA	Universidade Federal de Lavras

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Introdução e Contextualização	13
1.2	Conteúdo.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Conceitos Básicos da Computação utilizados no trabalho.....	... 16
2.1.1	Banco de Dados	16
2.1.2	CSV	17
2.1.3	Linguagens de Programação.....	19
2.1.3.1	Java	19
2.1.3.2	SQL	22
2.1.4	Engenharia de Software	22
2.2	Conceitos Básicos de Administração de Empresas utilizados no trabalho.....	25
2.2.1	Comissão de Valores Mobiliários (CVM)	25
2.2.2	Análise Técnica	26
2.2.3	Análise Fundamentalista	27
2.2.3.1	Análise de Balanços	29
2.2.4	Índices Financeiros	30
2.2.3	Estado da Arte em Ferramentas de Análise Fundamentalista	35
3	METODOLOGIA	39
3.1	Tipo de Pesquisa.....	39
3.2	Procedimentos Metodológicos.....	39
3.3	Modelagem e Implementação do Sistema de Informação	42
3.3.1	Diagrama de classe.....	42
3.3.2	Diagrama de Caso de Uso.....	43
3.3.3	Modelo Entidade- Relacionamento	45
3.3.4	Diagrama de Sequências	46
4	RESULTADOS	50
5	DISCUSSÕES E CONCLUSÕES	55
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICES	59
	APÊNDICE A – Código do Sistema.....	59
	APÊNDICE B – Diagrama de Sequências.....	68
	APÊNDICE C – Diagrama de Classes.....	78

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, muitas pessoas investem na bolsa de valores sem saber ao certo como funciona o mercado de capitais. Muitas vezes compram ações quando estas estão em alta, vendendo-as quando as mesmas estão em baixa e perdendo, com isso, dinheiro nesse tipo de investimento. Dessa forma, é importante que o investidor iniciante tenha uma boa visão sobre as técnicas de análise do mercado financeiro para que ele possa investir com maior eficiência.

1.1 Introdução e Contextualização

No século XVIII, um japonês negociante de arroz, chamado Homma Munchisa, criou um gráfico para representar o preço das ações, comumente conhecido como Gráfico de Candlesticks (Ferreira, 2008). Essa representação possibilitou inúmeros estudos matemáticos, mas ainda assim, havia dúvidas se era possível, a partir de gráficos, prever o comportamento das ações. Acreditava-se que os eventos aconteciam aleatoriamente.

No final do século XIX, o jornalista americano Charles Henry Down criou a teoria que, mais tarde sustentou a análise técnica. Essa teoria, afirma que o mercado desconta tudo, ou seja, em algum momento, a descoberta de ouro pela mineradora será refletida nos gráficos de preço. (Ferreira, 2008, pag.10)

Das técnicas comumente utilizadas são a análise técnica e a análise fundamentalista. Após o surgimento da bolsa de valores, vários estudos foram feitos com o intuito de descobrir como o preço das ações sofre variação. O objetivo desses estudos era encontrar uma forma de lucrar com a compra e venda de ações. (Ferreira, 2008)

Enquanto a análise técnica é feita a partir da análise de gráficos que representam a variação de preço das ações, a análise fundamentalista é feita através de fundamentos. Ou seja, utilizam-se informações a respeito de determinada empresa que já estão disponíveis. As informações fundamentais podem ser divididas em 2 grupos: fatores quantitativos e qualitativos. O trabalho proposto foi realizado tendo como base a análise fundamentalista.

Neste trabalho foi proposto o desenvolvimento de um sistema de informação que ajudará o investidor a analisar as informações financeiras. Ele foi baseado na análise fundamentalista e foi criado tendo-se em mente o investidor de longo prazo, uma vez que se percebeu uma carência no mercado de uma ferramenta específica para este investidor. Pela natureza do investimento, este tipo de investidor não tem necessidade de acompanhar os gráficos da bolsa diariamente. Trata-se de uma nova abordagem de sistema de tomada de decisão focada em um perfil específico de investidor.

O objetivo primordial desse trabalho é suprir a carência que existe no mercado. Desenvolvendo, assim, um sistema de informação baseado em análise fundamentalista, especificamente em cima dos fatores fundamentais quantitativos para o investidor que investe a longo prazo.

Para tanto foi estudado como funcionam a análise técnica, a análise fundamentalista e a contabilidade gerencial. Os fatores fundamentais quantitativos são aqueles que podem ser medidos. No caso da análise de ações, representam as características financeiras da empresa, como, por exemplo, seu lucro. A área responsável pela gestão das finanças de uma empresa é a contabilidade financeira, a qual pode ser realizada através das análises da demonstração financeira da mesma.

Muitas das informações sobre a contabilidade financeira das empresas estão disponíveis ao público, o que é obrigatório para as empresas que têm ações

listadas na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (BOVESPA). Mas muitas vezes essas informações são de difícil interpretação pelos investidores. Sendo assim, é de fundamental importância o uso de ferramentas computacionais para filtragem das informações relevantes para o investidor, como a ferramenta que foi desenvolvida neste trabalho.

1.2 Conteúdo

O capítulo 2 descreve os fundamentos teóricos em Computação e em Administração de Empresas que formam a base teórica do trabalho. Em seguida, o capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada no desenvolvimento do sistema de informação. O capítulo 4 traz os resultados alcançados pelo presente trabalho. As discussões e conclusões são apresentadas no capítulo 5.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são apresentados os conceitos teóricos em Administração de Empresas e Ciência da Computação que fundamentam a base teórica deste estudo.

2.1 Conceitos Básicos da Computação Utilizados no Trabalho

Dentro da área de Ciência da Computação, os conceitos utilizados para o sistema desenvolvido envolvem áreas como banco de dados, engenharia de software e linguagem de programação que serão apresentados nas seções a seguir.

2.1.1 Banco de dados

Segundo Elmasri e Navathe (2005) um banco de dados é uma coleção de dados que se relacionam entre si. Os dados geralmente tratam de fatos que se inter-relacionam, que podem ser armazenados e que possuem algum significado. Sendo assim, bancos de dados (ou bases de dados), são conjuntos de registros dispostos em uma estrutura regular que possibilita a reorganização dos mesmos e produção de informação.

Um banco de dados tem a função de juntar registros utilizáveis para um mesmo fim. É comumente mantido e acessado utilizando-se um software próprio para este fim chamado de Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

Muitas vezes o termo banco de dados é usado como sinônimo de SGDB. Neste trabalho foi utilizado o SGBD MySQL.

O modelo de dados usado neste trabalho é o banco de dados relacional, onde as estruturas têm a forma de tabelas, compostas por tuplas (linhas) e colunas. Esse modelo foi descrito no artigo “Relational Model of Data for Large Shared Data Banks” por Edgar Frank Codd em 1970. (Codd, 1970, pag.377)

Os bancos de dados relacionais foram originalmente projetados com o objetivo de separar o armazenamento físico dos dados da sua representação conceitual e prover uma fundamentação matemática para os banco de dados. O modelo de dados relacional também introduziu as linguagens de consulta de alto nível, que são uma alternativa à interface para as linguagens de programação, conseqüentemente, ficou mais rápido escrever novas consultas. Com o desenvolvimento de novas técnicas de armazenamento e indexação, e com o processamento aprimorado de consultas e otimização, seu desempenho melhorou. Assim os bancos de dados relacionais tornaram - se os tipos dominantes de sistemas para as aplicações tradicionais de banco de dados. Os bancos de dados relacionais agora existem na maioria dos computadores, desde aqueles de uso pessoal até os grandes servidores. (Elmasri e Navathe, 2005, pag.16)

2.1.2 CSV

O CSV (*Comma Separated Values*) é um formato de arquivos usado para o armazenamento de dados estruturados. Um formato de arquivo é uma maneira particular de codificar um dado para armazená-lo em um computador. O CSV começou a ser utilizado nos primórdios da computação para transferência de dados entre computadores. Por essa razão se tornou compatível com diferentes plataformas.

Nesse formato, os dados são organizados em uma lista e cada qual é separado dos outros por vírgula. Cada linha no arquivo CSV, corresponde a uma

linha na tabela do banco de dados. Dentro de cada linha os itens são separados por vírgula, e cada qual representa uma coluna na tabela do banco de dados. Trata-se de um formato de arquivos tabular, ou seja, é comumente usado para armazenar tabelas e permite transferência de dados entre diferentes tipos de aplicações, característica essa que foi de suma importância para que o formato se tornasse popular.

Como listado na RFC (Request for Comments) 4180, a qual define o text/csv como um MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) registrado na IANA (Internet Assigned Numbers Authority), os dados são armazenados da seguinte maneira:

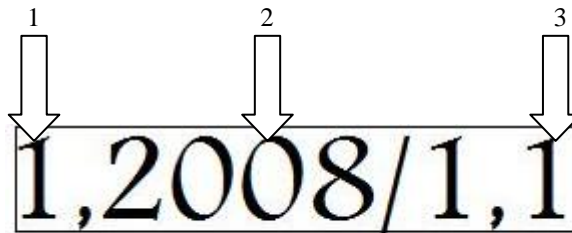


Figura 2.1 Representação do cabeçalho do CSV

Dentro do cabeçalho ou registros, pode haver um ou mais campos, separados por vírgula, como está indicado na figura 2.1, a qual possui 3 campos e representa a tabela trimestre do banco de dados do sistemas de informação criado. O primeiro número à esquerda, indicado pela seta número 1 é a chave primária que representa o atributo identificador da tabela trimestre. O número do meio, representado pela seta número 2, nos mostra o nome do trimestre e o número à direita, representado pela seta número 3 é uma chave estrangeira que referencia o atributo identificador da tabela empresa. Cada linha deve conter o mesmo número de campos em todo o arquivo, que, no caso do nosso exemplo,

cada linha do arquivo deve conter 3 campos. Cada uma representa um trimestre diferente de determinada empresa do banco de dados.

Nessa forma de armazenamento de dados, espaços não podem ser ignorados, pois são considerados parte de um campo. O último campo do arquivo não deve ser seguido por vírgula.

2.1.3 Linguagens de Programação

A seguir são apresentadas as linguagens de programação utilizadas neste trabalho.

2.1.3.1 Java

A linguagem de programação utilizada para implementar esse sistema de informação foi o Java que apresenta vantagens quando comparada a outras linguagens de programação.

De acordo com o Deitel (2008), as principais vantagens do Java são:

- Os programas escritos em Java não são dependentes de um hardware específico como acontece com a linguagem de máquina, pois os bytecodes, uma forma intermediária de código, são gerados quando o programa é compilado e são interpretados pela Máquina Virtual do Java ou Java Virtual Machine (JVM) que permite executar o programa em qualquer sistema operativo

que a contenha. Por isso, qualquer programa escrito em Java é portátil, pois executa em qualquer tipo de sistema operacional. A JVM suporta várias plataformas, sendo assim os aplicativos que nela executam, executam também nessas várias plataformas, ou seja, nos vários sistemas.

- É uma linguagem orientada a objeto.
- Possui uma API (*Application Programming Interface*) extensa, com muitos recursos.
- Possui o coletor de lixo (*garbage collector*) automático. Assim o programador não precisa ficar se preocupando com desalocação de memória.
- Possui uma sintaxe fácil de aprender, pois é similar à sintaxe do c e do c++.

Além das vantagens já citadas, a principal delas é o baixo custo de desenvolvimento, porque o Java é uma linguagem gratuita. O Java é propriedade da empresa Sun Microsystems, o projeto de criação dessa linguagem começou em 1991.

O programa é criado no editor e armazenado em um arquivo com a extensão “java”. Depois o compilador cria os bytecodes e os armazena em arquivos com a extensão “class”. No processo seguinte, esses arquivos são colocados na memória para poderem ser executados. Esse processo é conhecido como carga. O carregador de classes transfere os arquivos “class” para a memória principal. Os arquivos “class” contêm os *bytecodes*. Depois desse processo, o verificador de *bytecodes* verifica se os mesmo são válidos, ou seja,

se não violam as restrições de segurança e a gramática da linguagem. O último processo é o de execução, o qual ocorre quando os *bytecodes* são interpretados e traduzidos para uma linguagem que o computador possa entender. Assim que o programa for executado, os dados podem ser armazenados na memória principal.

A figura 2.2 a seguir mostra como é o processo de criação de um aplicativo Java.

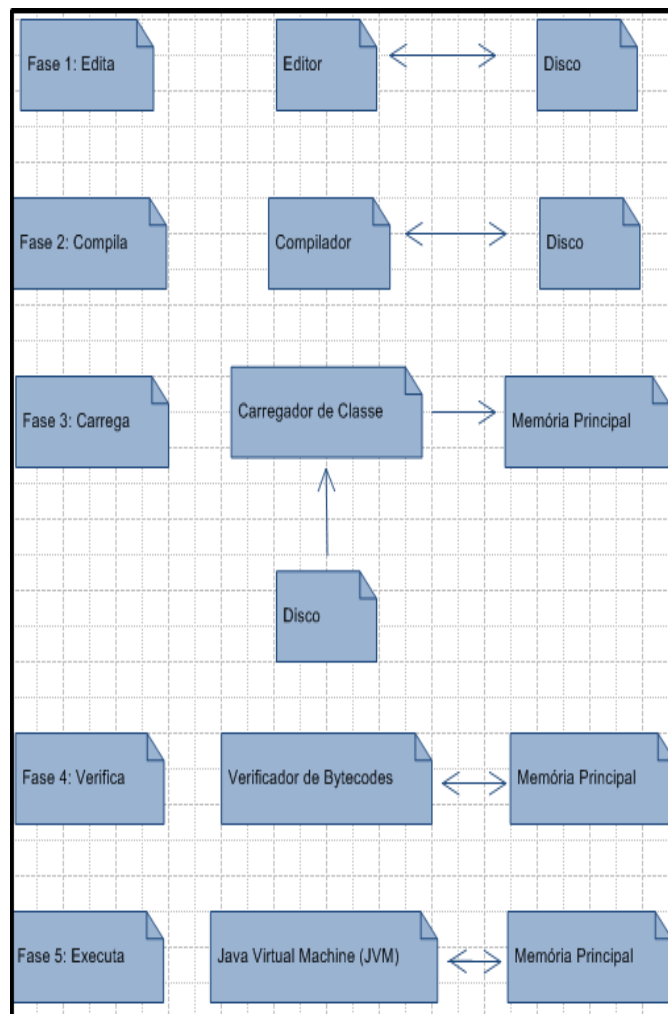


Figura 2.2 Processo de criação de um aplicativo Java.
Fonte: Baseado em figura do Deitel (pag.9, 2008)

2.1.3.2 SQL

Segundo Elmasri e Navathe (2005), o SQL (Structured Query Language) é uma linguagem de programação de consulta que se tornou padrão e hoje é comumente utilizada para estabelecer comunicação com banco de dados. É utilizada juntamente com outras linguagens para fazer o acesso ao banco de dados.

Segundo Thompson (2002), a primeira versão da linguagem foi desenvolvida pela IBM (International Business Machines) em um projeto de consulta de banco de dados para acessá-lo, a qual foi chamada SEQUEL (*Structured English Query Language*), ou seja, Linguagem de Consulta Estruturada. A linguagem SEQUEL 2 foi definida na edição de 1976 do IBM Journal of R & D. Depois o nome foi trocado para SQL, ou seja, Linguagem de Consulta Estruturada. No fim da década de 70 a Oracle criou a primeira versão de SQL comercialmente disponível. Durante a década de 80 e 90 várias empresas criaram produtos com o SQL o que acabou tornando essa linguagem padrão na indústria de computadores. Hoje existem vários padrões da linguagem criados por diferentes fabricantes, tais padrões são compatíveis com os produtos específicos de determinada empresa.

2.1.4 Engenharia de Software

Para Sommerville (2003) citado por Parreiras e Bax (2003) a engenharia de software é uma disciplina responsável por todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até a manutenção do mesmo, depois que ele já está em funcionamento.

Para Pressman (2002) citado por Parreiras e Bax (2003) a engenharia de software é “a criação e a utilização de sólidos princípios de engenharia a fim de

obter um software de maneira econômica, que seja confiável e que trabalhe eficientemente em máquinas reais”.

Segundo Pressman (1995) o desenvolvimento de software possui três fases genéricas: definição, desenvolvimento e manutenção, utilizando-se qualquer um dos paradigmas do ciclo de vida de engenharia de software existentes.

Na primeira fase de definição é estabelecida a função do software. Essa fase possui três etapas:

- Análise de sistemas: Define o papel de cada elemento em um sistema baseado em computador, atribuindo em última análise o papel que o software desempenhará.
- Planejamento do projeto de software: Assim que o escopo do software é estabelecido, os riscos são analisados, os recursos alocados, os custos estimados e as tarefas e a programação definidas.
- Análise de Requisitos: O escopo definido para o software proporciona uma direção, mas uma definição detalhada do domínio da informação e da função do software antes que o trabalho se inicie. (Pressman, pag. 46)

A segunda fase é aquela em que se define como o software será desenvolvido. Essa fase possui três etapas:

- Projeto de Software: O projeto traduz os requisitos de software em um conjunto de representações que descrevem a estrutura de dados, a arquitetura, o procedimento algorítmico e as características da interface.
- Codificação: As representações do projeto devem ser convertidas numa linguagem artificial que resulte em instruções que possam ser executadas pelo computador.
- Realização de testes no software: Logo que implementado numa forma executável por máquina, o software deve ser testado para que se possa descobrir defeitos de função, lógica e implementação. (Pressman, pag. 47)

A última fase é a fase de manutenção que concentra-se nas mudanças que o software sofrerá ao longo do tempo.

- Correção: A manutenção corretiva muda o software para corrigir defeitos.
- Adaptação: A manutenção adaptativa resulta em modificações no software a fim de acomodar mudanças em seu ambiente.
- Melhoramento Funcional: A manutenção perfectiva estende o software para além de suas exigências funcionais originais. (Pressman, pag. 47)

O paradigma do ciclo de vida de desenvolvimento utilizado no sistema de informação criado foi o prototipação, Segundo Pressman (2005) trata-se de um processo em que o desenvolvedor é capacitado a criar um protótipo do modelo final antes do mesmo ser implementado. É a partir do protótipo implementado que o software é melhorado e o produto final é criado.

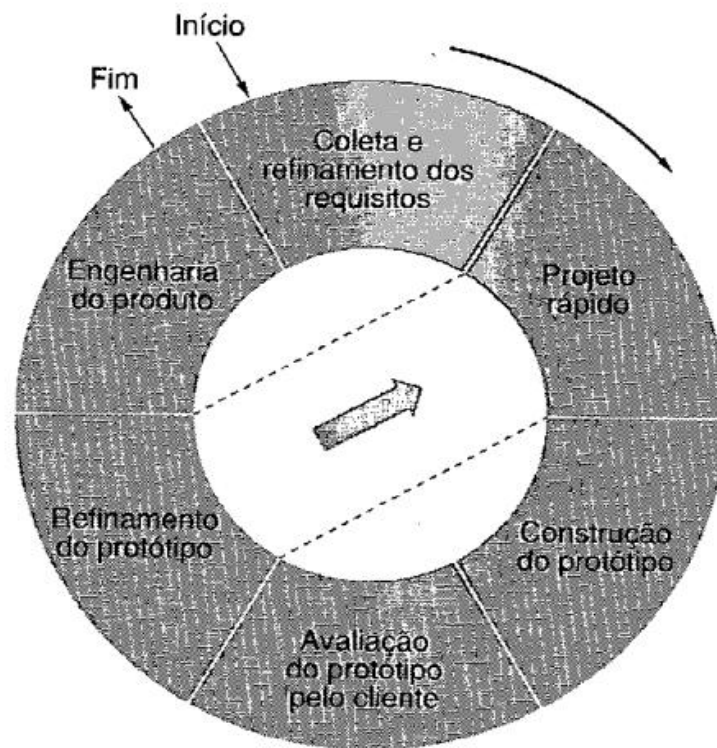


Figura 2.3 Representação da sequência de eventos do paradigma de prototipação
Fonte: Pressman (2005)

2.2 Conceitos Básicos de Administração de Empresas Utilizados no Trabalho

Nesse capítulo, dentro da grande área de Administração de Empresas, foram descritos os principais conceitos relacionados à tomada de decisão em investimentos e contabilidade financeira de empresas. Na Seção 2.2.1, a CVM (Comissão de Valores Mobiliários), entidade nacional que provê as informações financeiras das empresas listadas na Bolsa de valores, é descrita. Em seguida, a partir da Seção 2.2.2 até a 2.2.4, são apresentadas estratégias comumente usadas por investidores para tomada de decisão de investimentos: Análise Técnica e a Análise Fundamentalista. Por fim, são descritos os principais índices de contabilidade financeira que permitem avaliar o desempenho e as projeções financeiras das empresas. Tais índices são diretamente calculados pelo sistema desenvolvido no presente trabalho.

2.2.1 Comissão de Valores Mobiliários (CVM)

De acordo com a Lei que a criou (LEI Nº 6.385, DE 7 DE DEZEMBRO DE 1976), como está citado no site oficial da instituição (www.cvm.gov.br), a Comissão de Valores Mobiliários foi criada com o objetivo de assegurar o funcionamento eficiente e regular dos mercados de bolsa e de balcão; proteger os titulares de valores mobiliários contra emissões irregulares e atos ilegais de administradores e acionistas controladores de companhias ou de administradores de carteira de valores mobiliários; evitar ou coibir modalidades de fraude ou manipulação destinadas a criar condições artificiais de demanda, oferta ou preço de valores mobiliários negociados no mercado; assegurar o acesso público a

informações sobre valores mobiliários negociados e as companhias que o tenham emitido; assegurar a observância de práticas comerciais equitativas no mercado de valores mobiliários; estimular a formação de poupança e sua aplicação em valores mobiliários; promover a expansão e o funcionamento eficiente e regular do mercado de ações e estimular as aplicações permanentes em ações do capital social das companhias abertas.

A sede da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) está localizada no Rio de Janeiro possuindo duas superintendências regionais, uma em São Paulo e outra em Brasília.

Segundo informações retiradas do portal da CVM, cabe à mesma: o registro de companhias abertas; registro de distribuições de valores mobiliários; credenciamento de auditores independentes e administradores de carteiras de valores mobiliários; organização, funcionamento e operações das bolsas de valores; negociação e intermediação no mercado de valores mobiliários; administração de carteiras e a custódia de valores mobiliários; suspensão ou cancelamento de registros, credenciamentos ou autorizações; suspensão de emissão, distribuição ou negociação de determinado valor mobiliário ou decretar recesso de bolsa de valores.

2.2.2 Análise Técnica

De acordo com Lelis, (2007, pág. 11) a “análise técnica é o estudo da dinâmica de mercado, principalmente através de gráficos, com o propósito de prever tendências futuras de preço”.

A análise técnica possui 3 premissas:

- A dinâmica do mercado desconta tudo: Segundo Lelis (2007), a análise técnica considera que todas as operações necessárias para operar já estão inclusas no preço da ação, ou seja, se o gráfico que representa o preço de

uma ação está crescendo não importa se o crescimento se deu por fatores políticos, econômicos ou psicológicos, o que realmente importa é a tendência de alta. Indiretamente, quem realiza análise técnica faz também a análise fundamentalista porque os gráficos refletem sempre os fundamentos de determinado momento.

- Os preços se movem em tendência: Para Lelis (2007), se uma tendência está em alta ou em baixa, ela vai continuar nessa situação. Por isso, caso uma tendência de alta seja identificada, seria interessante aplicar o capital nela até que ela mostre sinais de reversão, que ela comece a cair.
- A história se repete: Lelis (2007) diz que a forma como o ser- humano age segue um padrão. Então, se no passado ocorreu determinado padrão no gráfico que precedeu uma tendência de alta, quando se repetir esse padrão o futuro será igual ao passado.

2.2.3 Análise Fundamentalista

Ao falarmos sobre ações, análise fundamentalista pode ser definida como a técnica voltada à determinação do valor de um título, tendo como foco os fatores subjetivos que acabaram por afetar o negócio atual da empresa e sua perspectiva futura. De uma forma mais abrangente, é possível aplicar a análise fundamentalista a um setor ou à economia como um todo. (MATSUNAGA, 2009, pag.9)

O objetivo da análise fundamentalista é responder à perguntas do investidor, como por exemplo se as receitas de determinada empresa estão em crescimento, se suas atividades são rentáveis e lucrativas, se a empresa será capaz de liquidar suas dívidas, dentre outras. Todas elas, tem como objetivo responder a uma pergunta principal: “O investidor quer saber se as ações de determinada empresa representam um bom investimento.”

A análise fundamentalista também pode ser definida como a análise de fundamentos. Esses fatores, os chamados fatores fundamentais, podem ser agrupados em dois grupos:

- fatores fundamentais quantitativos: aqueles que podem ser medidos ou expressados em termos numéricos.
- fatores fundamentais qualitativos: aqueles relacionados à qualidade, referem-se ao tamanho ou quantidade de algo.

No caso da análise de ações, os fundamentos quantitativos são numéricos e tratam-se de características financeiras das empresas, como lucro bruto, lucro líquido, receitas, ativos.

Já a respeito dos fundamentos qualitativos, tratam-se de fatores como a qualidade do conselho administrativo de determinada empresa, seus principais executivos, o valor da marca da empresa no mercado, suas patentes ou tecnologias geradas.

Os fundamentos qualitativos são analisados juntamente com os fundamentos quantitativos para que o investidor possa fazer a análise completa. O software produzido nesse trabalho é utilizado para fazer a análise quantitativa.

A análise fundamentalista tem como um dos seus principais objetivos descobrir o valor intrínseco da ação, ou seja, o valor real da mesma. Muitas ações na bolsa de valores não apresentam seu valores reais, sendo assim, muitos investidores tentam comprar essas ações quando o preço da mesma está aquém do seu valor real, para que ele possa vendê-la quando a mesma atingir o seu valor real, obtendo lucro.

O sistema desenvolvido no presente trabalho utiliza a análise fundamentalista, focando em investimentos de longo prazo. O investidor pode decidir em que empresa investir baseando-se no histórico financeiro da mesma. O investimento à longo prazo evita a análise frequente à gráficos, prática comum e recorrente na análise técnica.

Particularmente, o sistema faz uso da análise de balanços para verificar se os fundamentos de uma empresa estão bons ou ruins.

2.2.3.1 Análise de Balanços

O objetivo da contabilidade é avaliar o patrimônio da entidade, fornecendo informações úteis aos diversos tipos e usuários. O primeiro aspecto importante dessa definição diz respeito à contabilidade como instrumento fundamental no processo de mensuração e de meio de comunicação que, como tal, não pode dar margem à confusão ou interpretação equivocada. (Gomes, 2000, pag.1)

A contabilidade financeira através da rigorosa observância dos Princípios Fundamentais de contabilidade e da legislação pertinente, procura atender as necessidades de informação dos usuários externos, através de relatórios contábeis (balanço, demonstração de resultados, demonstração de origem, aplicações de recursos, etc). (Gomes, 2000, pag. 2)

Como usuários externos pode-se citar acionistas, clientes, fornecedores, credores, governos, sindicatos.

Para Blatt (2001), as demonstrações financeiras representam de forma clara e exata o panorama da situação econômico-financeira de uma empresa. Sendo assim a partir da análise criteriosa desta situação, é possível concluir se as finanças de uma empresa estão estáveis ou não. A análise de demonstração

financeira utilizada nesse trabalho foi por meio dos índices apresentados na seção a seguir.

2.2.4 Índices Financeiros

Índices financeiros são cálculos matemáticos que utilizam principalmente os dados e números encontrados nas demonstrações financeiras. Esses índices são utilizados como parâmetros de avaliação de uma empresa e do seu respectivo desempenho financeiro. [...] Os cálculos produzidos pelos índices são utilizados para adquirir alguma compreensão sobre o valor de uma empresa. [...] (MATSUNAGA, 2009, pag. 49)

Para entendermos as fórmulas para calcular os índices financeiros devemos nos ater ao fato de que quando nos referimos ao ativo da empresa, estamos na verdade nos referindo aos recursos que determinada empresa possui, ou seja itens como dinheiro em caixa, estoque, máquinas e instalações. Já quando nos referimos ao passivo, estamos nos referindo à dívidas que devem ser liquidadas. O patrimônio representa o valor total de recursos que a empresa possui que os proprietários tenham contribuído para o negócio, e isso inclui os lucros obtidos pela mesma.

De acordo com a apostila Introdução à Análise Fundamentalista e à Monografia Análise das Demonstrações Contábeis: O Caso da Empresa Primi Schincariol Indústria de Cervejas e Refrigerantes, alguns dos índices financeiros relevantes para se realizar a análise são os seguintes: liquidez corrente, índice de endividamento, margem de lucro bruto, margem de lucro líquido, retorno do ativo total, retorno do capital próprio, taxa de retorno dos dividendos (dividendo yield), EBTIDA (Earning Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization), índice preço/lucro (P/L) ou índice price/ earning (P/E), índice

preço/valor patrimonial (P/V). Esses índices foram utilizados pelo software desenvolvido. (MATSUNAGA, 2009; SOUZA, 2006)

A seguir, os índices supracitados são detalhados juntamente com suas respectivas equações:

Os índices de endividamento indicam o volume de dinheiro de terceiros usado para gerar lucros (alavancagem financeira). A utilização de mais capital de terceiros traz mais risco, bem como retorno potencialmente mais elevados. (MATSUNAGA, 2009, pag.50)

- $\text{Índice de Endividamento} = \frac{\text{passivo exigível total}}{\text{ativo total}}$

De acordo com Matsunaga(2009) os índices de rentabilidade são responsáveis por fazer a avaliação dos lucros de uma empresa. Dentre eles podemos citar: margem de lucro bruto, margem de lucro líquido, lucro líquido por ação, retorno do ativo total, retorno do capital próprio, taxa de retorno dos dividendos, EBTIDA.

- $\text{Margem de Lucro Bruto} = \frac{\text{receita de vendas} - \text{custo do produto}}{\text{receita de vendas}}$

- $\text{Margem de Lucro Líquido} = \frac{\text{lucro líquido}}{\text{receita de vendas}}$

- $\text{Lucro Líquido por Ação} = \frac{\text{lucro líquido}}{\text{número de ações}}$

- $\text{Retorno do Ativo Total} = \frac{\text{lucro disponível após o pagamento dos dividendos}}{\text{ativo total}}$
- $\text{Retorno do Capital Próprio} = \frac{\text{lucro disponível}}{\text{patrimônio dos acionistas}}$
- $\text{Taxa de Retorno dos Dividendos} = \frac{\text{dividendos pagos}}{\text{preço da ação}}$

Índices de Valor de Mercado: Esses índices refletem a avaliação de todos os aspectos de desempenho passado e esperado (futuro) pelos acionistas em termos de risco e retorno. (MATSUNAGA, 2009, pag.50)

- $\text{Índice preço e lucro} \left(\frac{p}{l} \text{ ou } \frac{p}{e} \right) = \frac{\text{preço de mercado da ação}}{\text{lucro por ação}}$
- $(p/v) \text{ Índice preço – valor patrimonial} = \frac{\text{preço de mercado da ação}}{\text{valor patrimonial da ação}}$

O grau de endividamento (GE) indica quanto que a empresa tomou de capitais de terceiros (Passivo Circulante + Passivo Exigível a Longo Prazo) para cada 100 reais de capital próprio (Patrimônio Líquido) (SOUZA, 2006, pag.6).

- $GE = \frac{[(\text{passivo circulante} + \text{passivo exigível a longo prazo}) * 100]}{\text{patrimônio líquido}}$

A composição de endividamentos (CE) indica qual o percentual de obrigações a curto prazo em relação às obrigações totais. Ou seja, quanto da dívida total da empresa que deverá ser paga no curto prazo, em relação as dívidas totais. (SOUZA, 2006, pag.6)

- $$CE = \left[\frac{\textit{passivo circulante}}{\textit{passivo circulante+exigível a longo prazo}} \right] * 100$$

A imobilização do patrimônio líquido (IPL) indica quantos reais a empresa aplicou no ativo permanente para cada 100 reais de patrimônio líquido. Ou seja, indica o percentual do patrimônio líquido da empresa que está aplicado no ativo permanente. (SOUZA, 2006, pag.6)

- $$IPL = \left[\frac{\textit{ativo permanente}}{\textit{patrimônio líquido}} \right] * 100$$

A liquidez geral (LG) indica quanto a empresa possui em ativo circulante + realizável a longo prazo para cada 1 real de dívida total (capitais de terceiros) (SOUZA, 2006, pag.7).

- $$LG \left[\frac{(\textit{ativo circulante+realizável a longo prazo})}{(\textit{passivo circulante+exigível a longo prazo})} \right]$$

A liquidez corrente (LC) indica quanto que a empresa possui de ativo circulante para cada 1 real de passivo circulante (dívidas de curto prazo). Ou seja, quanto a empresa dispõe de dinheiro, bens e direitos realizáveis no curto prazo, comparando com suas dívidas a serem pagas no mesmo período. (SOUZA, 2006, pag.7)

- $LC = \frac{\text{ativo circulante}}{\text{passivo circulante}}$

A liquidez seca indica quanto a empresa possui de ativo líquido (Ativo Circulantes menos Estoques) para cada 1 real de passivo circulante (dívidas de curto prazo). Ou seja, quanto a empresa possui em dinheiro, mais aplicações financeiras a curto prazo, mais duplicatas a receber, subtraindo-se o valor dos estoques, para arcar com seu passivo circulante. (SOUZA, 2006, pag.8).

- $LS = \frac{(\text{ativo circulante} - \text{estoques})}{(\text{passivo circulante})}$

O giro de ativo (GA) indica o quanto a empresa vendeu para cada 1 real de investimento nos ativos. Ou seja, este índice estabelece uma relação entre vendas efetuadas no período e os investimentos totais nos ativos da empresa. (SOUZA, 2006, pag.8)

- $GA = \frac{\text{vendas}}{\text{ativo médio}}$

A rentabilidade das vendas (RV) indica o quanto a empresa obtém de lucro para cada 100 reais vendidos. Ou seja, mede a eficiência de uma empresa em produzir lucro através de sua venda. (SOUZA, 2006, pag.9).

- $RV = \left(\frac{\text{lucro líquido}}{\text{vendas}} \right) * 100$

O retorno sobre o ativo (RA) indica o quanto a empresa obtém de lucro líquido para cada 100 reais de investimentos nos ativos. Ou

seja, revela o retorno produzido pelo total das aplicações realizadas por uma empresa em seus ativos. (SOUZA, 2006, pag.9).

- $RA = \left[\frac{\text{lucro líquido}}{\text{ativo médio}} \right] * 100$

O retorno sobre o patrimônio líquido (RPL) indica o quanto a empresa obtém de lucro líquido para cada 100 reais investidos no Patrimônio Líquido (capital próprio), ou seja, mede o retorno dos recursos aplicados na empresa pelos seus proprietários. (SOUZA, 2006, pag.9)

- $RPL = \left[\frac{\text{lucro líquido}}{\text{patrimônio líquido médio}} \right] * 100$

2.3 Estado da Arte em Ferramentas de Análise Fundamentalista

Existem alguns sites na internet que foram criados para ajudar investidores a realizar a análise fundamentalista. Alguns dos mais populares no Brasil e o mais popular do mundo serão apresentados a seguir com o objetivo de fazer uma breve amostra do que está disponível no mercado na atualidade. Como o foco no desenvolvimento deste trabalho foram os investidores brasileiros, optou-se pela seleção de sites na linguagem materna do Brasil, ou seja, em português. Foram selecionados os sites mais populares em português e o mais mundialmente famoso em inglês.

O mais popular é o Economática (www.economática.com) cuja interface de entrada é apresentada na figura 2.4.

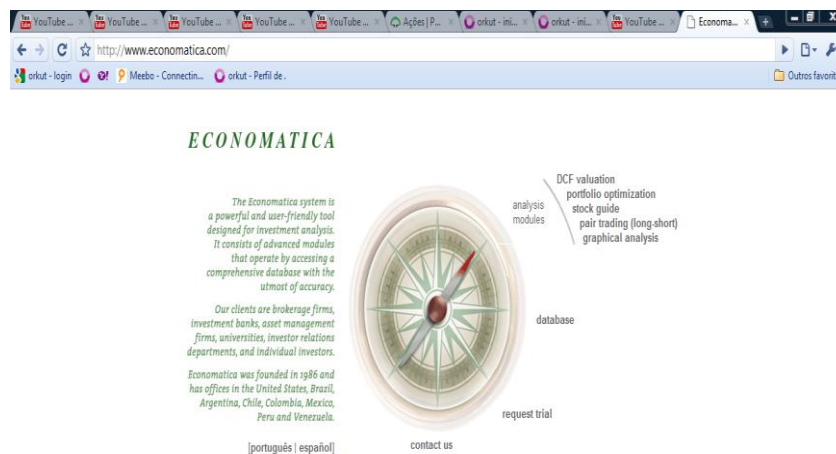


Figura 2.4 Interface de entrada do site (www.Economatica.com.br)

O site da Economática é considerado um dos mais completos, pois fornece muitas informações relevantes para os investidores. Fornece também outros tipos de análises financeiras além da fundamentalista. Entretanto a desvantagem de utilizá-lo é seu preço, pois cobra-se caro para ter acesso às suas informações. Ainda assim, é considerado um dos melhores sites da sua área em todo o planeta sendo utilizado por corretoras, bancos, fundações de previdência, universidades, áreas de relação com investidores e investidores particulares.

Os próximos dois sites mostrados nas figuras 2.5 e 2.6, diferentemente do site mostrado na figura 2.4, são gratuitos e em português, foram feitos focando o investidor brasileiro. Ambos apresentam informações importantes para os investidores, mas não são tão completos como o primeiro site citado.

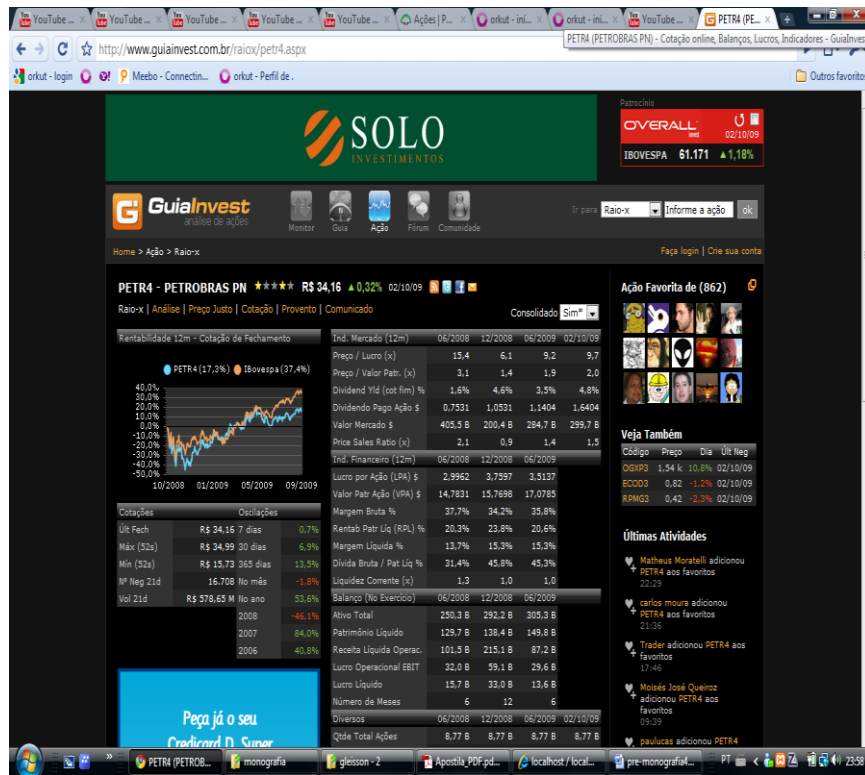


Figura 2.5 Interface de entrada do site (www.guiainvest.com.br)



Figura 2.6 Interface de entrada do site (www.fundamentus.com.br)

O software desenvolvido para esse trabalho também é gratuito, como os softwares mostrados na figura 2.5 e 2.6 e também apresenta a análise fundamentalista. O sistema possui alguns recursos adicionais como permitir que o investidor retorne os índices financeiros de diferentes empresas listadas na Bovespa e, ainda, que faça a comparação entre diferentes trimestres pertencentes à essas respectivas empresas.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa realizada neste trabalho foi de natureza tecnológica, pois foram aplicados conhecimentos básicos na geração de um aplicativo. A respeito dos objetivos, foi uma pesquisa descritiva, pois teve a finalidade de observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, registro e análise de características, fatores e ou variáveis.

Objetivou-se verificar, a longo prazo, se os estudantes de administração tiveram uma melhora no entendimento sobre como investir no mercado de capitais utilizando o sistema de informação projetado, e também sobre como funciona a contabilidade financeira, depois que passaram a utilizar o programa gerado com esse trabalho.

Quanto aos procedimentos, poderia ser feito um estudo de caso, pois a pesquisa permitiria que se investigasse um fenômeno dentro de um contexto local e real. O software que foi gerado no final da pesquisa poderia ter sido testado em laboratório por estudantes da administração, o que será feito em trabalhos futuros.

3.2 Procedimentos Metodológicos:

Foram selecionadas as 19 maiores empresas com ações na BOVESPA para realização do trabalho, delimitando-se uma amostra.

As informações financeiras das empresas escolhidas foram extraídas da Comissão de Valores Mobiliários. O sistema de informação criado calcula os

índices de contabilidade financeira com base nessas informações. Os investidores utilizam esses índices calculados como fatores quantitativos fundamentais para realizar seus investimentos com base na análise fundamentalista.

O banco de dados foi implementado utilizando a linguagem SQL. Foi utilizado o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL (versão 5.0.67) para armazenar os dados referentes às informações financeiras das empresas. A linguagem de programação Java foi utilizada para a implementação do software descrito neste trabalho.

A ferramenta de desenvolvimento utilizada foi o Netbeans, versão 6.5.1. O Netbeans é uma IDE (Integrated Development Environment) de desenvolvimento que é livre e open-source.

O diagrama apresentado na Figura 3.1, a seguir, descreve resumidamente o funcionamento do sistema desenvolvido. Os dados de contabilidade financeira das empresas listadas foram obtidos a partir do site da Comissão de Valores Mobiliários, sendo armazenados em planilhas do Excel no formato CSV. Em seguida, esses arquivos foram importados para o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL utilizando a ferramenta PhpMyadmin. Os dados do banco deverão ser atualizados manualmente a cada ano e armazenados no mesmo.

Uma vez que determinada empresa e determinado trimestre são escolhidos pelo usuário, as informações relativas à mesma são selecionadas no banco de dados e são passadas como parâmetros para as classes correspondentes que são responsáveis por calcularem os índices financeiros.

A Equação 1, a seguir, ilustra o cálculo do índice de endividamento a partir de uma classe em Java.

Equação 1: Índice de Endividamento

$$\text{Índice de Endividamento} = \frac{(\text{passivo exigível total})}{(\text{ativo total})}$$

Ao fim do processo, os índices relativos à determinada empresa são calculados e mostrados para o usuário em uma tabela. Investidores e alunos do curso de Administração da UFLA serão os usuários finais desse sistema, como pode ser visualizado na figura 3.1:

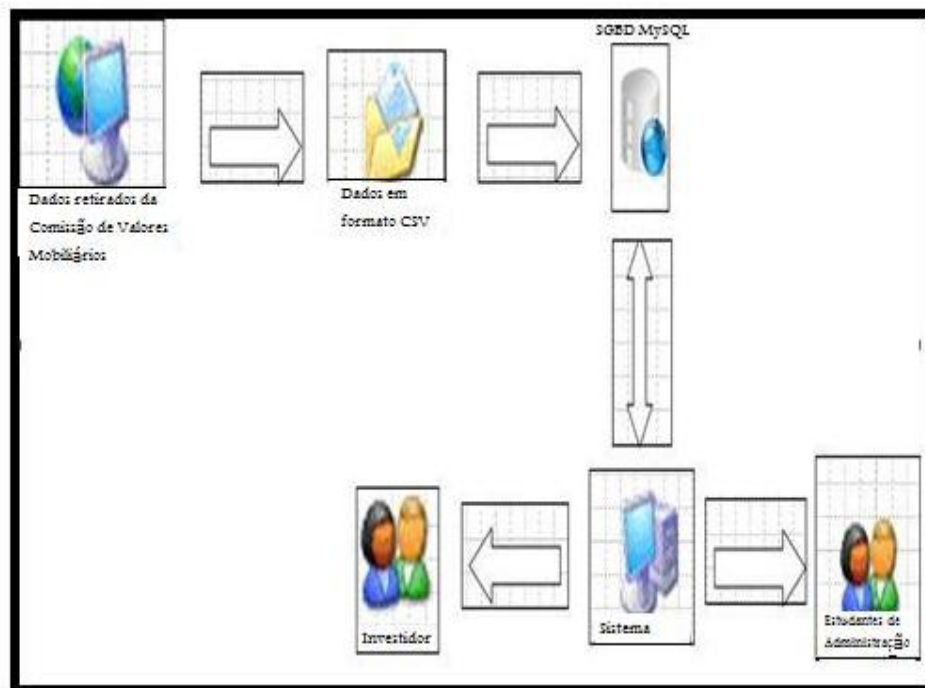


Figura 3.1 Diagrama que representa o funcionamento do sistema de informação desenvolvido

3.3 Modelagem e Implementação do Sistema de Informação

3.3.1 Diagrama de classes

Os diagramas de classes são os diagramas encontrados com maior frequência na modelagem de sistemas orientados a objetos. Um diagrama de classes mostra um conjunto de classes, interfaces, colaborações e seus relacionamentos.

Os diagramas de classes são importantes não só para a visualização, a especificação e a documentação de modelos estruturais, mas também para a construção de sistemas por intermédio de engenharia de produção e reversa. (Booch, Rumbaugh, Jacobson, 2000, pag. 104)

A figura 3.2 apresenta o diagrama de classes criado para o sistema de informação desenvolvido nesse trabalho. No diagrama citado, visualizado no Apêndice C, existe uma classe principal, a qual calcula índices e que possui uma relação de associação (1 : 1) com as outras classes que calculam os índices financeiros. Esta classe possui objetos de todas as outras classes.

Para exemplificar o relacionamento entre as classes, considere 2 classes: CalculaÍndices (principal) e ImobilizaçãodoPatrimonioLiquido. A classe principal possui um objeto da classe ImobilizaçãodoPatrimonioLiquido. Os parâmetros variáveis (ativo permanente e o patrimônio líquido) são atualizados na classe CalculaÍndices e enviado para que a classe ImobilizaçãodoPatrimonioLiquido possa realizar o cálculo de imobilização do patrimônio líquido (ipl) cuja fórmula é:

$$ipl = \left(\frac{\text{ativopermanente}}{\text{patrimonioliquido}} \right) * 100$$

Utilizando o método *get*, o resultado é retornado para a classe *CalculaIndices*. No final o resultado de todos os cálculos são retornados para o usuário em uma tabela.

O relacionamento de todas as outras classes com a classe principal é similar.

Para melhorar a visualização do diagrama de classes, dividiu-se o mesmo em 3 diagramas como pode ser conferido no APÊNDICE C (figuras 3.3 à 3.5).

3.3.2 Diagrama de Caso de Uso

Nenhum sistema existe isoladamente. Todo sistema interessante interage com atores humanos ou autômatos que utilizam esse sistema para algum propósito e esses atores esperam que o sistema se comporte de acordo com as maneiras previstas. Um caso de uso especifica o comportamento de um sistema ou de parte de um sistema e é uma descrição de um conjunto de sequências de ações, incluindo variantes realizadas pelo sistema para produzir um resultado observável do valor de um ator. (Booch, Rumbaugh, Jacobson, 2000, pag. 217)

A figura 3.3, a seguir, mostra o diagrama de caso de uso criado para o sistema de informação desenvolvido nesse trabalho.

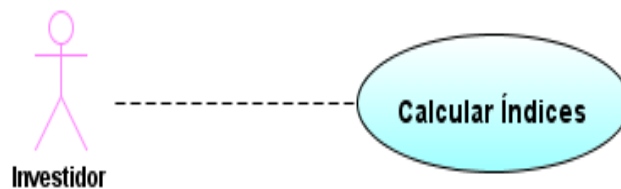


Figura 3.3 Diagrama de Caso de Uso

Descrição do Caso de Uso:

- O usuário seleciona a empresa e o trimestre desejado.
- Os dados relativos à determinada empresa e trimestre necessários para calcular os índices financeiros são recuperados do banco de dados.
- Aplica-se o cálculo dos índices financeiros e retorna-se o resultado para o usuário.

3.3.3 Modelo Entidade- Relacionamento

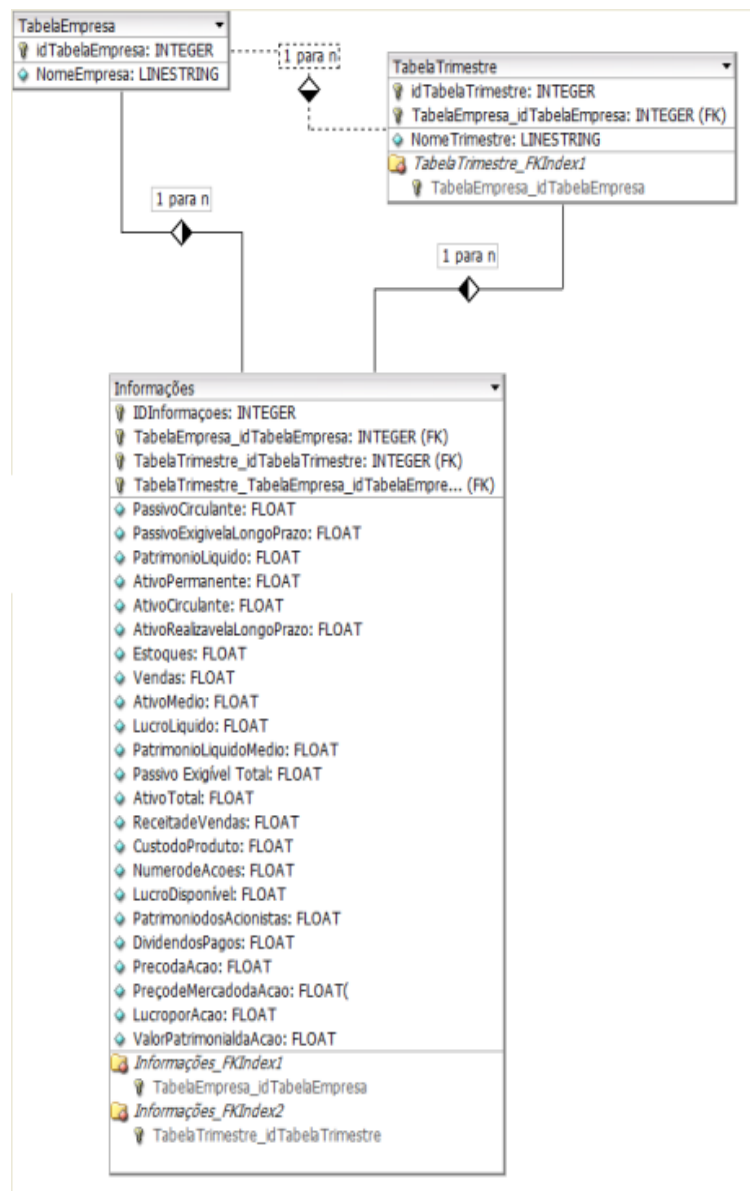


Figura 3.4 Modelo entidade- relacionamento do banco de dados

É um modelo de dados conceitual de alto nível, além de muito popular. Esse modelo e suas variações são normalmente empregados para o projeto conceitual de aplicações de banco de

dados, e muitas ferramentas de projetos de banco de dados aplicam seus conceitos. (Elmasri e Navathe,2005, pag.35)

A figura 3.4 mostra o modelo entidade- relacionamento criado para o banco de dados do sistema de informação. O banco de dados possui 3 tabelas. A primeira guarda informações referentes ao identificador e nome da empresa, denominada TabelaEmpresa. A tabelaTrimestre armazena o trimestre e seu respectivo nome. Por último a tabela Informações armazena os dados necessários para o cálculo dos índices financeiros, tais como, passivo circulante, passivo exigível a longo prazo, patrimônio líquido, ativo permanente, ativo circulante, ativo realizável a longo prazo, estoques, vendas, ativo médio, lucro líquido, patrimônio líquido médio, passivo exigível total, ativo total, receitas de vendas, custo do produto, número de ações, lucro disponível, patrimônio dos acionistas, dividendos pagos, preço da ação, preço de mercado da ação, lucro por ação, valor patrimonial da ação.

A TabelaEmpresa possui 2 relacionamentos “1 : N”, com a TabelaTrimestre e Informações. A TabelaTrimestre possui um relacionamento “1 : n” com a tabela Informações.

3.3.4 Diagrama de Sequências

Um diagrama de sequências dá ênfase à ordenação temporal das mensagens. Esse tipo de diagrama é formado colocando-se primeiro os objetos que participam da interação no nível superior do diagrama, ao longo do período do eixo X”. Tipicamente o objeto que inicia a interação é colocado à esquerda e objetos mais subordinados vão crescendo à direita.

As mensagens que esses objetos enviam e recebem são colocadas ao longo do eixo Y, em ordem crescente de tempo, ou seja, de cima pra baixo. Isso

proporciona ao leitor uma clara indicação visual do fluxo de controle ao longo do tempo”. (Booch, Rumbaugh, Jacobson, 2000, pag. 244)

A figura 3.5 ilustra o diagrama de sequências desenvolvido para o sistema de informação. Ela nos mostra como o sistema funciona a partir do momento que o usuário escolhe a empresa desejada e o trimestre até o momento que a informação é retornada. Pode ser observado como a classe *CalculaIndices* que requisita que cada índice seja calculado, passando como parâmetros os dados para realização do cálculo, e como os índices são retornados para a classe principal. No final, o resultado é exibido para o usuário.

No eixo x estão representados os objetos e a relação entre eles, ou seja, a interface gráfica, as classes e o relacionamento entre esses objetos. O eixo y, mostra a evolução temporal das mensagens trocadas pelos objetos do sistema, que é representada de cima para baixo e da esquerda para a direita, ou seja: a primeira mensagem trocada entre os objetos no diagrama encontra-se no canto superior esquerdo do diagrama. A partir daí, as mensagens são trocadas consecutivamente até a última que encontra-se no centro inferior direito do diagrama. O diagrama de sequência do sistema desenvolvido (figura 3.5) pode ser visualizado no APÊNDICE B.

Para melhor visualização, este diagrama foi subdividido em outros 10 diagramas que estão dispostos, também, no Apêndice B (figuras 3.6 à 3.15).

Para exemplificar o que está acontecendo no diagrama, explica-se a seguir uma parte do mesmo que servirá como base para entender todo o seu funcionamento. Na figura 3.6 ocorrem diversas trocas de mensagens entre os objetos do diagrama, podemos visualizar que as informações relativas ao identificador de trimestre e da empresa que são passados como parâmetro para a classe *CalculaÍndices* pela interface gráfica utilizando o método

carregaInformações, uma vez que o usuário digita esses dados na interface gráfica do sistema.

A classe CalculaÍndices passa como parâmetro para a classe GrudeEndividamento o patrimônio líquido (utilizando o método setpatrimonioliquido), o passivo circulante (utilizando o método setpassivocirculante), o passivo exigível a longo prazo (utilizando o método setpassivoexigivelalongoprazo). A classe recebe os dados e calcula o grau de endividamento. Depois de calculado, o resultado é retornado para a classe CalculaIndices utilizando o método CalculaGrauEndividamento.

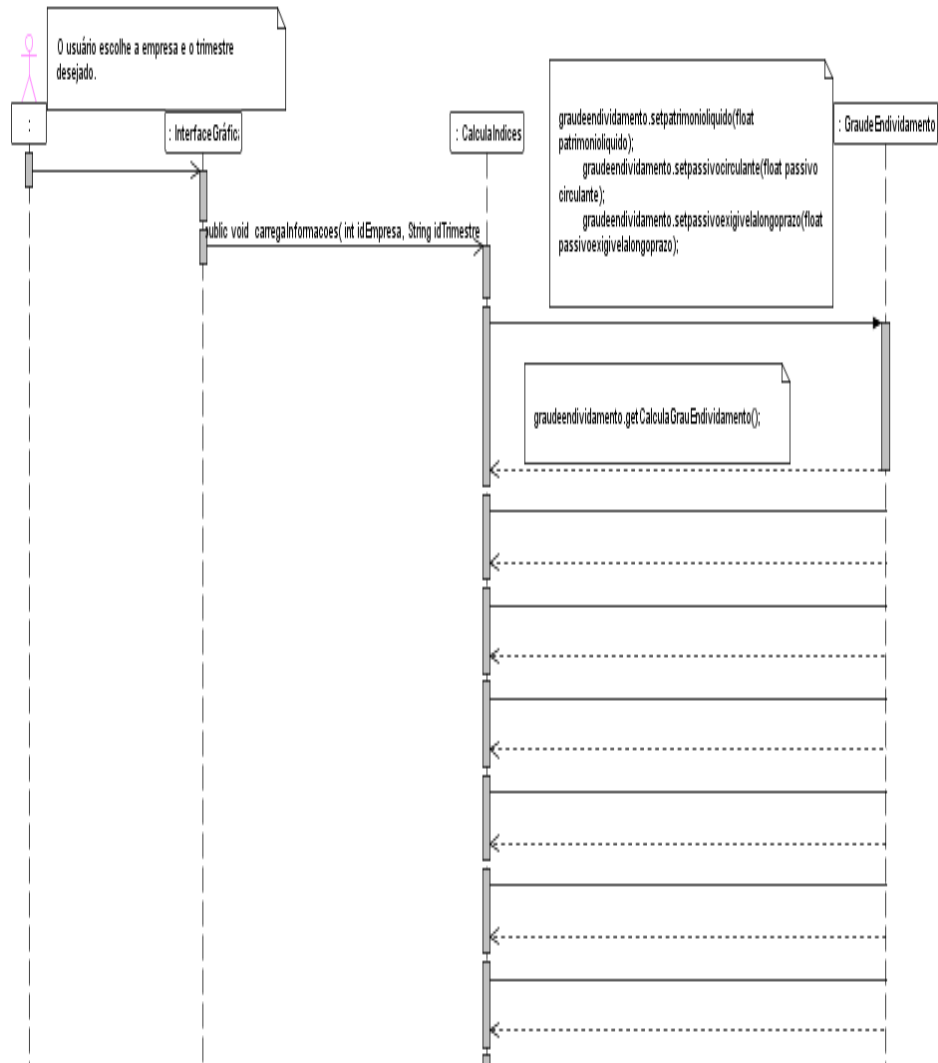


Figura 3.6 Zoom de parte da figura 3.5.

Parte do Diagrama de Sequencias. Nos mostra as mensagens trocadas entre a interface gráfica e a classe `CalculaÍndices`, e da classe `CalculaÍndices` com a classe `GraudeEndividamento`.

4 RESULTADOS

O sistema criado foi desenvolvido com o intuito de retornar os principais índices de contabilidade financeira para o investidor auxiliando na sua tomada de decisão. O objetivo era melhor organizar as informações financeiras listadas para que pudessem ser melhor interpretadas pelos investidores. Utilizando o software criado, o investidor poderá visualizar os índices de contabilidade financeira e poderá investir com mais eficiência.

Além de auxiliar os investidores na sua empreitada no mercado de ações, o sistema deverá auxiliar os professores do curso de Administração da Universidade Federal de Lavras (UFLA) no ensino do funcionamento do mercado de capitais. Com base nas informações fornecidas pelo programa, os investidores conseguirão avaliar se determinada empresa possui estabilidade em suas finanças, e se vale a pena ou não investir em ações da mesma.

O sistema projetado calcula índices financeiros, dentre os quais os mais importantes são: a liquidez corrente, o índice de endividamento, a margem de lucro bruto, a margem de lucro líquido, o lucro líquido por ação, o retorno do ativo total, o retorno do capital próprio, a taxa de retorno dos dividendos, o EBTIDA o P/L e o P/V.

Esses índices são importantes. Pois eles permitem ao investidor saber se a empresa possui ou não algum déficit em suas finanças e se as ações das mesmas estão subvalorizadas ou supervalorizadas, estimando assim componentes de tendência de alta ou queda.

A interação usuário-sistema ocorre da seguinte forma:

Primeiramente, o usuário deve selecionar a empresa e o trimestre. Isso pode ser feito no menu empresas/trimestres que está localizado no canto superior

esquerdo, conforme ilustrado na figura 4.1. A tabela na parte superior direita apresenta quais são os índices e suas respectivas siglas. Já a tabela abaixo é responsável por mostrar os resultados dos cálculos dos índices.

Depois de selecionados a empresa e o trimestre correspondente deve-se clicar no botão “calcula índices”. Após o botão ser pressionado, os dados são calculados e retornados para o investidor na tabela principal, a qual apresenta o nome do trimestre e da empresa selecionados e a sigla de cada índice financeiro calculado.

Empresa	Trimestre	GE	CE	IPL	LG	LC	LS	GA	RV	RA	RPL	IE	MLB	MLL	LLA	RAT	RCP	TRD	PLUPE	PV	EBTIDA
Petrobras	2006:3	215,84	52,08	129,14	0,86	1,57	1,19	407,59	0	0	0	0,440	0,050	0	0	0,01	0	4,97	0,28	0,28	21.474...

Figura 4.1 Tela inicial do software em que os resultados dos índices financeiros são retornados

No sistema desenvolvido, existe ainda a possibilidade de comparar resultados de diferentes trimestres para uma mesma empresa. Também é possível comparar resultados de trimestres de empresas diferentes entre si. Para exemplificar, selecionamos o primeiro trimestre de 2006 da Companhia Vale do Rio Doce, e comparamos com os resultados do terceiro trimestre de 2006 da Petrobras (veja figura 4.2).

The screenshot shows the 'Tela Principal' software interface. It features a menu bar with 'Arquivo' and 'Calcula Índices'. Below the menu, there are two lists: 'Empresas:' and 'Trimestres:'. The 'Empresas:' list includes Petrobras, Vale, Bradesco, Usiminas, Gerdau, CSN, Itau, BBB, Itausa, CEMIG, Perdigão, Cesp, ALL, Telemar, Net, Bradespar, BZW, Eletrobras, and Cyrela. The 'Trimestres:' list shows 2006/1 for Petrobras, 2006/2 for Vale, 2006/3 for Bradesco, 2006/4 for Usiminas, 2007/1 for Gerdau, 2007/2 for CSN, 2007/3 for Itau, 2007/4 for BBB, 2008/1 for Itausa, 2008/2 for CEMIG, 2008/3 for Perdigão, 2008/4 for Cesp, 2009/1 for ALL, and 2009/2 for Telemar. The 'Calcula Índices' button is highlighted. Below these lists is a table of financial indicators with their respective siglas. The data table below shows the results for Petrobras (2006/3) and Vale (2006/1) across various indicators.

Empresas:	Trimestres:	Calcula Índices	Índices de Contabilidade Financeira																Sigla
Petrobras	2006/1																		
Vale	2006/2																		GE
Bradesco	2006/3																		CE
Usiminas	2006/4																		IPL
Gerdau	2007/1																		LG
CSN	2007/2																		LC
Itau	2007/3																		LS
BBB	2007/4																		GA
Itausa	2008/1																		RV
CEMIG	2008/2																		RA
Perdigão	2008/3																		RPL
Cesp	2008/4																		IE
ALL	2009/1																		MLB
Telemar	2009/2																		MLL
Net																			LLA
Bradespar																			RAT
BZW																			RCP
Eletrobras																			TRD
Cyrela																			PLUPE
																			PV
																			EBTIDA

Empresa	Trimestre	GE	CE	IPL	LG	LC	LS	GA	RV	RA	RPL	IE	MLB	MLL	LLA	RAT	RCP	TRD	PLUPE	PV	EBTIDA
Petrobras	2006/3	215,84	52,08	129,14	0,86	1,57	1,19	407,59	0	0	0	0,440,050	0	0	0,01	0	4,97	0,28	0,28	21.474...	
Vale	2006/1	83,11	38,21	6,04	0,69	1,36	0,68	137,6	26,38	3.829,91	6.885,36	11.21.474...	0,26	0,4	0	0	61.693...	5,5	5,5	21.474...	

Figura 4.2 Tela inicial do software retornando o resultado do primeiro trimestre de 2006 da Vale e do terceiro trimestre de 2006 da Petrobras.

Pode-se selecionar quantos trimestres forem almejados de diferentes empresas ou da mesma empresa para comparação. Tal comparação é muito

importante, pois, a partir dela, o investidor pode analisar a estabilidade financeira de duas empresas diferentes ou ainda, fazer uma estimativa de como estará a estabilidade financeira de determinada empresa em determinada época, baseando-se em dados históricos. A tabela em que os resultados são retornados possui tamanho indeterminado. Uma barra de rolagem é gerada pelo programa automaticamente quando muitos trimestres são selecionados.

O sistema de informação desenvolvido para esse trabalho se comparado com o *site* Economática apresenta a vantagem de ser gratuito, o que é ótimo para o investidor iniciante que não dispõe de muito recurso financeiro.

O site GuiaInvest mostrado na figura 2.5, mais do que uma ferramenta trata-se de uma rede social de investidores brasileiros. Também oferece recursos e ferramentas para os investidores. No entanto, a vantagem de utilizar a ferramenta apresentada neste trabalho em vez do GuiaInvest é que o sistema criado nasceu tendo como foco o uso da análise fundamentalista, focando-se assim no investidor de longo prazo. Por isso, o sistema desenvolvido nesse trabalho é mais recomendado para esse tipo de investidor do que a ferramenta já citada.

O site Fundamentus é considerado uma referência no país em relação à análise fundamentalista. Ele se baseia nesse tipo de análise como o sistema criado. Entretanto, a vantagem do sistema feito nesse trabalho em relação ao site Fundamentus é que a partir do mesmo, o investidor pode pedir para o programa retornar os índices financeiros de diferentes empresas listadas na Bovespa em uma tabela. Uma vez que eles estejam listados nessa tabela, é possível fazer essa comparação entre os índices retornados de diferentes trimestres pertencentes a diferentes empresas. A tabela facilita a visualização dos dados. O site mencionado, permite fazer a comparação entre os trimestres de determinada

empresa, mas não permite comparar em uma tabela as informações referentes a empresas distintas.

5 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Uma vez que a economia do Brasil está se tornando cada vez mais estável, e vem atraindo investidores de todo mundo é extremamente importante que os investidores iniciantes tenham acesso a uma ferramenta eficaz e de simples utilização, como a que foi criada neste trabalho, para poderem investir com eficiência no mercado financeiro.

Apesar de o sistema desenvolvido ser simples, ele é capaz de filtrar e fornecer informações relevantes para o investidor que possui pouco conhecimento sobre o mercado de capitais. Além disso, ele permite comparar historicamente o desempenho financeiro das empresas e vislumbrar possibilidades de crescimento e estabilidade, características muito interessantes para investidores de longo prazo. Sendo assim, pode-se afirmar que a criação do sistema cumpriu o objetivo proposto.

A ferramenta criada será de grande valia para o processo ensino/aprendizagem, uma vez que, futuramente, economistas e administradores iniciantes a utilizarão no processo de aprendizagem acerca do mercado de capitais. Em um futuro próximo, poderá ser usado para ensino prático na disciplina sobre mercado de capitais no curso de Administração da UFLA, bem como de outras universidades.

Os cálculos dos índices financeiros realizados pelo software são eficientes, retornando resultados confiáveis para o investidor.

Algumas melhorias podem ser feitas no sistema apresentado, como podemos ver logo abaixo, como forma de torná-lo ainda melhor:

- Adaptar o sistema para a *web* seria interessante, uma vez que o mesmo poderá ser utilizado pelo investidor em qualquer

computador e não necessitará que o software esteja instalado na máquina. Adaptar o software para o celular também seria muito interessante porque sendo um dispositivo móvel o investidor poderá acessá-lo em qualquer lugar que ele esteja.

- Outra melhoria que pode ser feita, é criar no software um mecanismo que permita a atualização do Banco de Dados a partir da *web* com o uso de agentes inteligentes.
- O programa futuramente poderá ser testado na prática no ambiente de ensino básico do curso de Administração. Será também, comparado com outros programas já existentes no mercado, usando para isso, simulações de investimento com o intuito de descobrir qual é mais eficiente e eficaz. A proposta inicial era realizar esse teste. No entanto devido a modificações que o software sofreu no processo de construção não foi possível realizá-lo, o referido teste será feito futuramente.

REFERÊNCIAS

BLATT A.; Análise de Balanços Estruturação e Avaliações das Demonstrações

Financeiras e Contábeis, São Paulo, MAKRON Books, 2001.

CODD, E. F.; A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks; Communication of the ACM. Volume 13, Número 6, Junho, 1970.

CVM - <http://www.cvm.gov.br/> (acessado no dia 21/07/2009 às 19: 13 hs).

DEITEL H. M., DEITEL P. J.; **Java: Como programar**, São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2008.

Economática - <http://www.economática.com.br/> (acessado no dia 04/10/2009 às 23:45 hs).

ELMASRI, Rames e SHAMKANT B. Navate; **Sistemas de banco de dados**, São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2005.

Ferreira L. N.; **Um trading system baseado em redes neurais artificiais**, DCC, UFLA, 2008.

Fundamentus - <http://www.fundamentus.com.br/> (acessado no dia 05/10/2009 às 00:02 hs).

GOMES J. S.; **Contabilidade para MBAs**, Rio de Janeiro, Campus, 2000.

Guiainvest - <http://www.guiainvest.com.br/> (acessado no dia 04/10/2009 às 23:58 hs).

LELIS, L. H. S.; **Aprendizagem Semi- Supervisionada aplicada à Engenharia Financeira**, Belo Horizonte, UFMG, 2007.

MATSUNAGA, M. H.; **Introdução à Análise Fundamentalista**; Porto Alegre, Leandro&stormer, 2009.

Microsoft - <http://office.microsoft.com/pt-br/excel/default.aspx> (acessado no dia 15/11/2009 às 17:52 hs).

Mysql - <http://www.mysql.com/> (acessado no dia 15/11/2009 às 21:14 hs)

NETBEANS - <http://netbeans.org/features/index.html> (acessado no dia 15/11/2009 às 20:00hs).

PARREIRAS, F. S. e BAX M. P.; **A gestão de conteúdos no apoio à engenharia de software**. São Paulo, SBGC, Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento, 2003.

Pressman, R. S.; **Engenharia de Software**; São Paulo, Makron Books, 1995.
PHPMyadmin http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php (acessado no dia 16/11/2009 às 21:17 hs).

SOUZA, J. C. M.; **Análise das Demosntrações Contábeis: O caso da empresa Primi Schincariol Indústria de Cervejas e Refrigerantes S/A**, DAE, UFLA, 2006.

THOMPSON M. A.; **Java2 & Baco de Dados: aprenda na prática a usar Java e SQL para acessar banco de dados relacionais**; São Paulo, Érica, 2002.

Tsukumo A. N., Rêgo C. M., Salviano C. F., Azevedo G. F., Meneghetti L. K., Costa M. C. C., Carvalho M. B., Colombo R. M. T., **Qualidade de Software: Visão de Produto e Processo de Software**. II ERI da SBC, Junho, 1997.

RFC 4180 (CSV) - <http://www.ietf.org/rfc/rfc4180.txt> (acessado no dia 07/04/2010 às 10:35 hs).

APÊNDICES

APÊNDICE A – Código do Sistema

A classe principal do código fonte do sistema de informação desenvolvido encontra-se logo abaixo. Essa classe é responsável por fazer a conexão com o banco de dados e armazenar os dados do mesmo em um vetor. Uma vez armazenados no vetor, esses dados são passados como parâmetros para os objetos responsáveis por calcular cada índice de contabilidade financeira. Cada índice de contabilidade financeira calculado é retornado para a classe principal e é armazenado em um novo vetor, o qual é retornado com os resultados.

```
package javatestecontas;

import java.sql.*;

/**
 *
 * @author user
 */
public class CalculaIndices {

    private float [] vet = new float [24];
    private float [] result = new float [20];

    Connection con;

    public CalculaIndices() {

        try {

            String url = "jdbc:mysql://127.0.0.1/bdmonografia";
```

```
String usuario = "root";
String senha = "";

Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");

con = DriverManager.getConnection(url, usuario, senha);
System.out.println("Conexao Realizada com sucesso.");

}

catch (Exception e){
    e.printStackTrace();

    System.out.println("Sinto muito. Ocorreu problemas na chamada do
banco de dados. Reinicie o programa e tente novamente.");
}

}

public float[] getVet() {
    return vet;
}

public void setVet(float[] vet) {
    this.vet = vet;
}

public void carregaInformacoes(int idEmpresa, String idTrimestre){
```

```
try{

    // definir x e y
    // o primeiro for eh para pegar o x equivalente à empresas
    // o segundo for pega o numero do trimestre
    Statement st = con.createStatement();

    ResultSet rs = st.executeQuery("SELECT * FROM informacoes where
TabelaEmpresa_idTabelaEmpresa = " +
        idEmpresa + " and TabelaTrimestre_idTabelaTrimestre = " +
idTrimestre);

    while (rs.next()){
        vet[0] = rs.getFloat("PassivoCirculante");
        vet[1] = rs.getFloat("PassivoExigivelaLongoPrazo");
        vet[2] = rs.getFloat("PatrimonioLiquido");
        vet[3] = rs.getFloat("AtivoPermanente");
        vet[4] = rs.getFloat("AtivoCirculante");
        vet[5] = rs.getFloat("AtivoRealizavelaLongoPrazo");
        vet[6] = rs.getFloat("Estoques");
        vet[7] = rs.getFloat("Vendas");
        vet[8] = rs.getFloat("AtivoMedio");
        vet[9] = rs.getFloat("LucroLiquido");
        vet[10] = rs.getFloat("PatrimonioLiquidoMedio");
        vet[11] = rs.getFloat("PassivoExigivelTotal");
        vet[12] = rs.getFloat("AtivoTotal");
        vet[13] = rs.getFloat("ReceitadeVendas");
        vet[14] = rs.getFloat("CustodoProduto");
        vet[15] = rs.getFloat("NumerodeAcoes");
```

```

vet[16] = rs.getFloat("LucroDisponivel");
vet[17] = rs.getFloat("PatrimoniodosAcionistas");
vet[18] = rs.getFloat("DividendosPagos");
vet[19] = rs.getFloat("PrecodaAcao");
vet[20] = rs.getFloat("PrecodeMercadodaAcao");
vet[21] = rs.getFloat("LucroporAcao");
vet[22] = rs.getFloat("ValorPatrimonialdaAcao");
vet[23] = rs.getFloat("EBTIDA");

}

for (int i = 0; i<vet.length;i++){
    System.out.println(""+i+" = "+ vet[i]);
}

} catch (Exception e){
    e.printStackTrace();

    System.out.println("Sinto muito. Ocorreu problemas na chamada do
banco de dados. Reinicie o programa e tente novamente.");
}
}

public float grauDeEndividamento(){
    // Criar o resto.
    // calculando os indices financeiros e pasando para um vetor de resultados
    GraudeEndividamento graudeendividamento = new
GraudeEndividamento();
    graudeendividamento.setpatrimonioliquido(vet[2]);

```

```

    graudeendividamento.setpassivocirculante(vet[0]);
    graudeendividamento.setpassivoexigivelalongoprazo(vet[1]);
    return graudeendividamento.getCalculaGrauEndividamento();
}

public float [] getResultados(){

    // calculando os indices financeiros e pasando para um vetor de
    resultados
    GraudeEndividamento graudeendividamento = new
    GraudeEndividamento();
    graudeendividamento.setpatrimonioliqido(vet[2]);
    graudeendividamento.setpassivocirculante(vet[0]);
    graudeendividamento.setpassivoexigivelalongoprazo(vet[1]);
    result[0] = graudeendividamento.getCalculaGrauEndividamento();

    ComposicaoEndividamento composicaoendividamento = new
    ComposicaoEndividamento();
    composicaoendividamento.setpassivocirculante(vet[0]);
    composicaoendividamento.setpassivoexigivelalongoprazo(vet[1]);
    result[1] = composicaoendividamento.getCalculaComposicaoEndividamento();

    ImobilizacaoPatrimonioLiquido imobilizacaodopatrimonioliqido = new
    ImobilizacaoPatrimonioLiquido();
    imobilizacaodopatrimonioliqido.setativopermanente(vet[3]);
    imobilizacaodopatrimonioliqido.setpatrimonioliqido(vet[2]);
    result[2] = imobilizacaodopatrimonioliqido.getipl();

    LiquidezGeral liquidezgeral = new LiquidezGeral();

```

```

liquidezgeral.setativocirculante(vet[4]);
liquidezgeral.setpassivocirculante(vet[0]);
liquidezgeral.setpassivoexigivelalongoprazo(vet[1]);
liquidezgeral.setativorealizavelalongoprazo(vet[5]);
result[3] = liquidezgeral.getLiquidezGeral();

```

```

LiquidezCorrente liquidezcorente = new LiquidezCorrente();
liquidezcorente.setativocirculante(vet[4]);
liquidezcorente.setpassivocirculante(vet[0]);
result[4] = liquidezcorente.getLiquidezCorrente();

```

```

LiquidezSeca liquidezseca = new LiquidezSeca();
liquidezseca.setativocirculante(vet[4]);
liquidezseca.setestoques(vet[6]);
liquidezseca.setpassivocirculante(vet[0]);
result[5] = liquidezseca.getLiquidezSeca();

```

```

GirodeAtivo girodeativo = new GirodeAtivo();
girodeativo.setativomedio(vet[8]);
girodeativo.setvendas(vet[7]);
result[6] = girodeativo.getGirodeAtivo();

```

```

RentabilidadedasVendas      rentabilidadedasvendas      =      new
RentabilidadedasVendas();
rentabilidadedasvendas.setlucrolíquido(vet[9]);
rentabilidadedasvendas.setvendas(vet[7]);
result[7] = rentabilidadedasvendas.getrentabilidadedasvendas();

```

```

RetornosobreAtivo retornosobreoativo = new RetornosobreAtivo();

```



```

retornosobreoativo.setativomedio(vet[8]);
retornosobreoativo.setlucroliquido(vet[9]);
result[8] = retornosobreoativo.getretornosobreativo();

```

```

RetornosobrePatrimonioLiquido retornosobreopatrimonioliquido = new
RetornosobrePatrimonioLiquido();
retornosobreopatrimonioliquido.setlucroliquido(vet[9]);
retornosobreopatrimonioliquido.setpatrimonioliquidomedio(vet[10]);
result[9] =
retornosobreopatrimonioliquido.getretornosobreopatrimonioliquido();

```

```

IndicedeEndividamento    indiceendevidamento    =    new
IndicedeEndividamento();
indiceendevidamento.setativototal(vet[12]);
indiceendevidamento.setpassivoexigiveltotal(vet[11]);
result[10] = indiceendevidamento.getindiceendevidamento();

```

```

MargemdeLucroBruto        margemdelucrobruto        =    new
MargemdeLucroBruto();
margemdelucrobruto.setcustodoproduto(vet[14]);
margemdelucrobruto.setreceitadevendas(vet[13]);
result[11] = margemdelucrobruto.getmargemdelucrobruto();

```

```

MargemdeLucroLiquido      margemdelucroliquido      =    new
MargemdeLucroLiquido();
margemdelucroliquido.setlucroliquido(vet[9]);
margemdelucroliquido.setreceitadevendas(vet[13]);
result[12] = margemdelucroliquido.getmargemdelucroliquido();

```

```

LucroLiquidoporAcao lucroliquidoporacao = new LucroLiquidoporAcao();

```

```

lucroliquidoporacao.setlucroliquido(vet[9]);
lucroliquidoporacao.setnumerodeacoes(vet[15]);
result[13] = lucroliquidoporacao.getlucroliquidoporacao();

```

```

RetornodoAtivoTotal retornodoativototal = new RetornodoAtivoTotal();
retornodoativototal.setativototal(vet[12]);
retornodoativototal.setlucrodisponivel(vet[16]);
result[14] = retornodoativototal.getretornodoativototal();

```

```

RetornodoCapitalProprio      retornodocapitalproprio      =      new
RetornodoCapitalProprio();
retornodocapitalproprio.setlucrodisponivel(vet[16]);
retornodocapitalproprio.setpatrimoniodosacionistas(vet[17]);
result[15] = retornodocapitalproprio.getretornodocapitalproprio();

```

```

TaxadeRetornosDividendos    taxaderetornosdividendos    =    new
TaxadeRetornosDividendos();
taxaderetornosdividendos.setdividendospagos(vet[18]);
taxaderetornosdividendos.setpreçodaacao(vet[19]);
result[16] = taxaderetornosdividendos.gettaxaderetornosdividendos();

```

```

PlouPe ploupe = new PlouPe();
ploupe.setlucroporacao(vet[21]);
ploupe.setprecodemercadodaacao(vet[20]);
result [17] = ploupe.getpl();

```

```

Pv pv = new Pv();
pv.setprecodemercadodaacao(vet[20]);
pv.setvalorpatrimonialdacao(vet[21]);

```

```
    result[18] = pv.getpv();  
  
    result[19] = vet[23];  
  
    return result;  
  }  
}
```

APÊNDICE B – Diagrama de Sequências

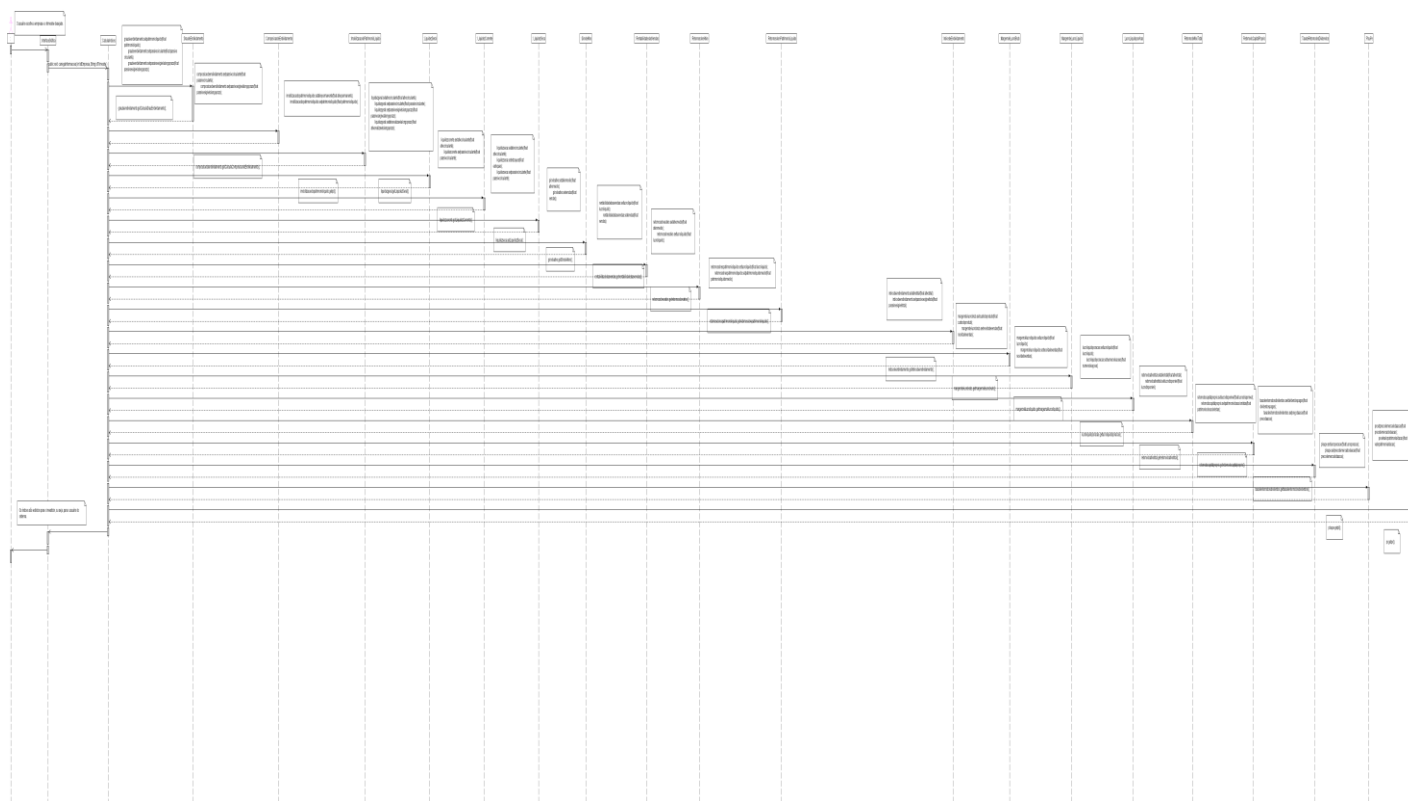


Figura 3.5 Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

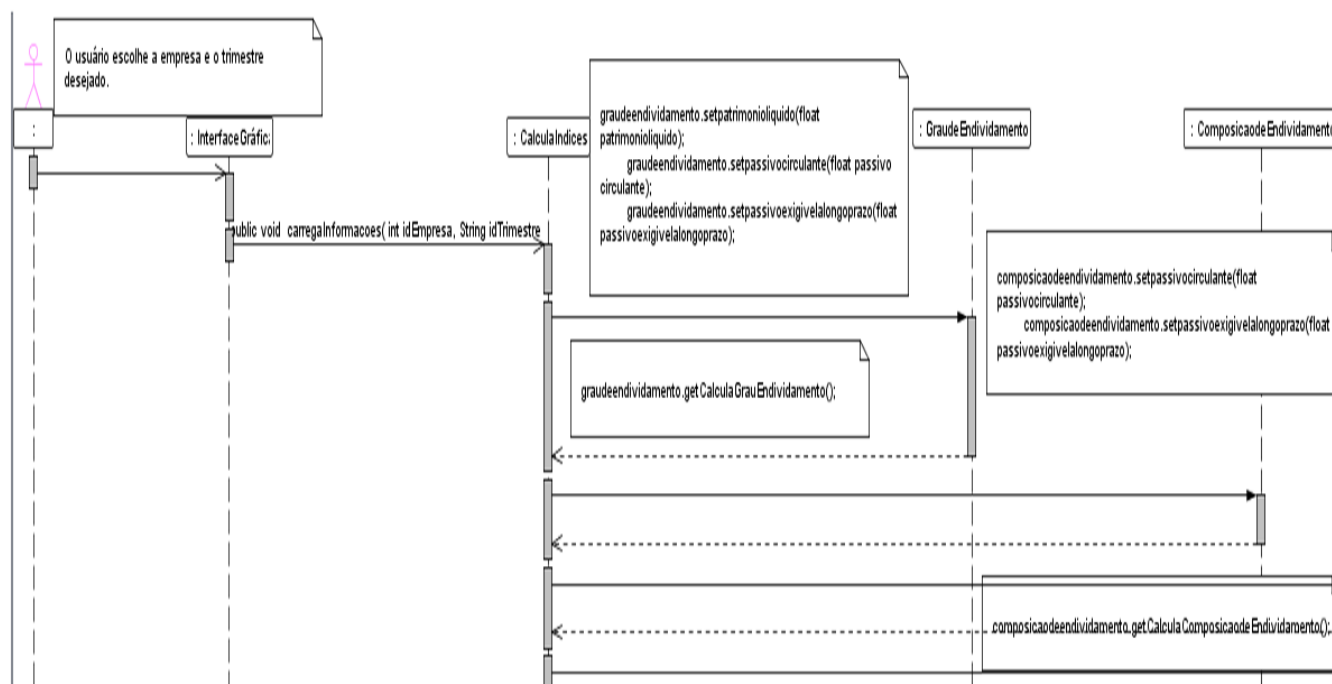


Figura 3.6: Parte 1 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

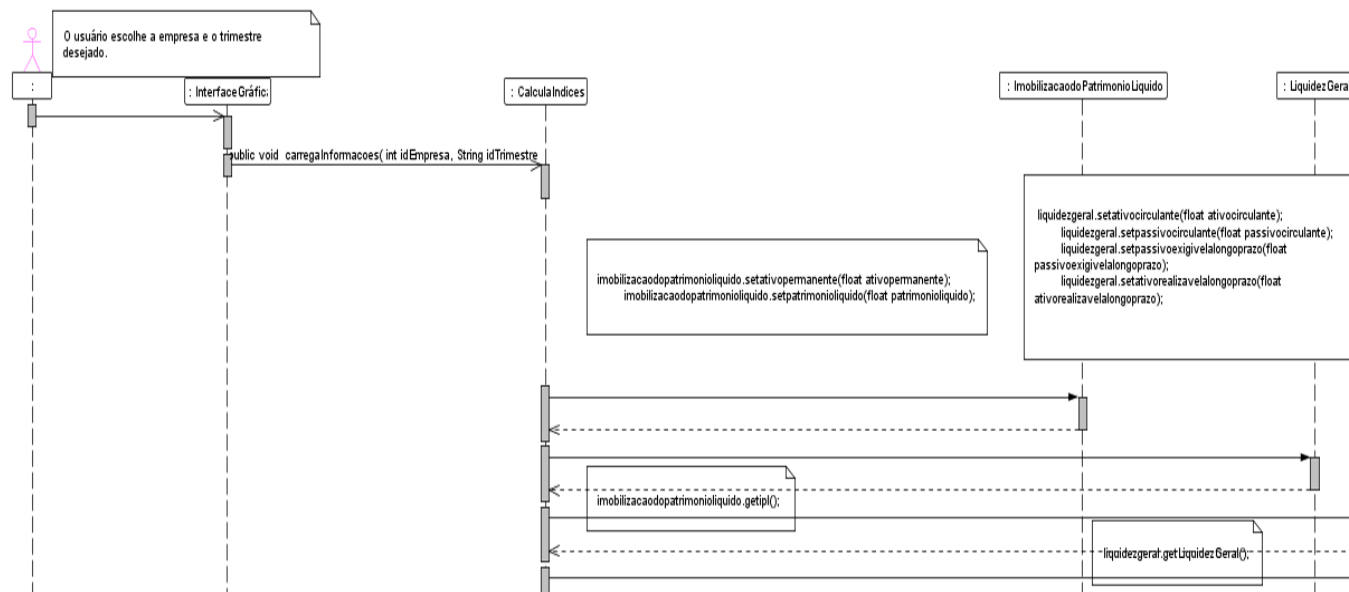


Figura 3.7: Parte 2 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

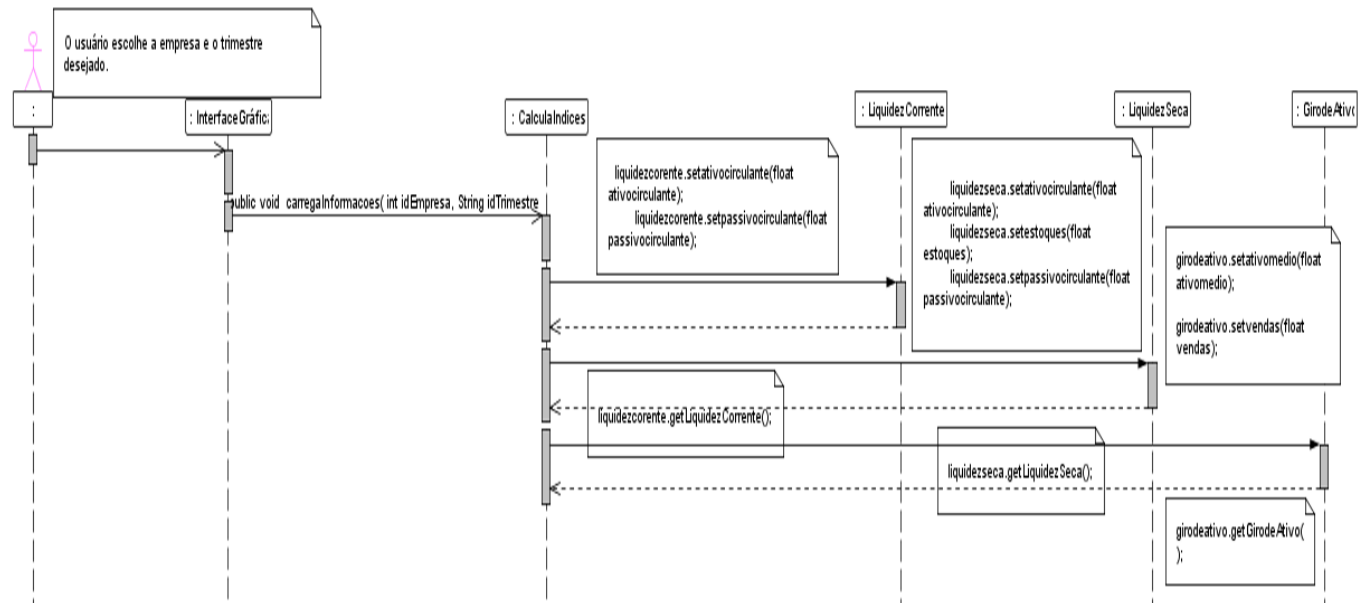


Figura 3.8: Parte 3 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

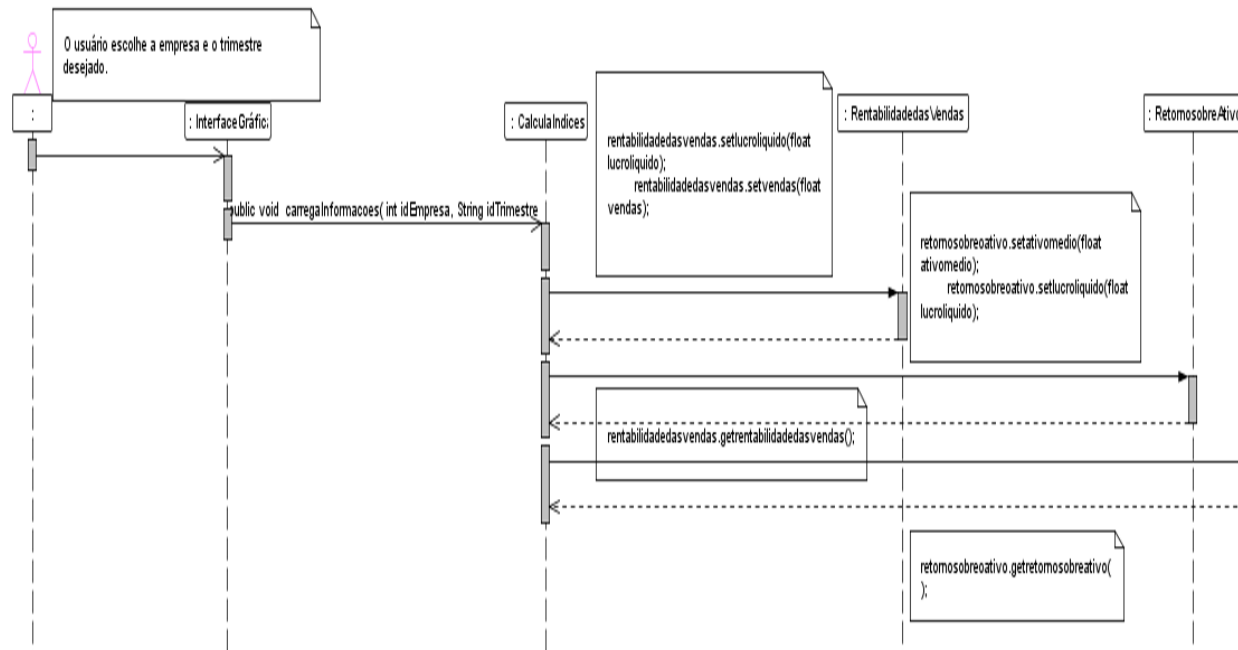


Figura 3.9: Parte 4 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

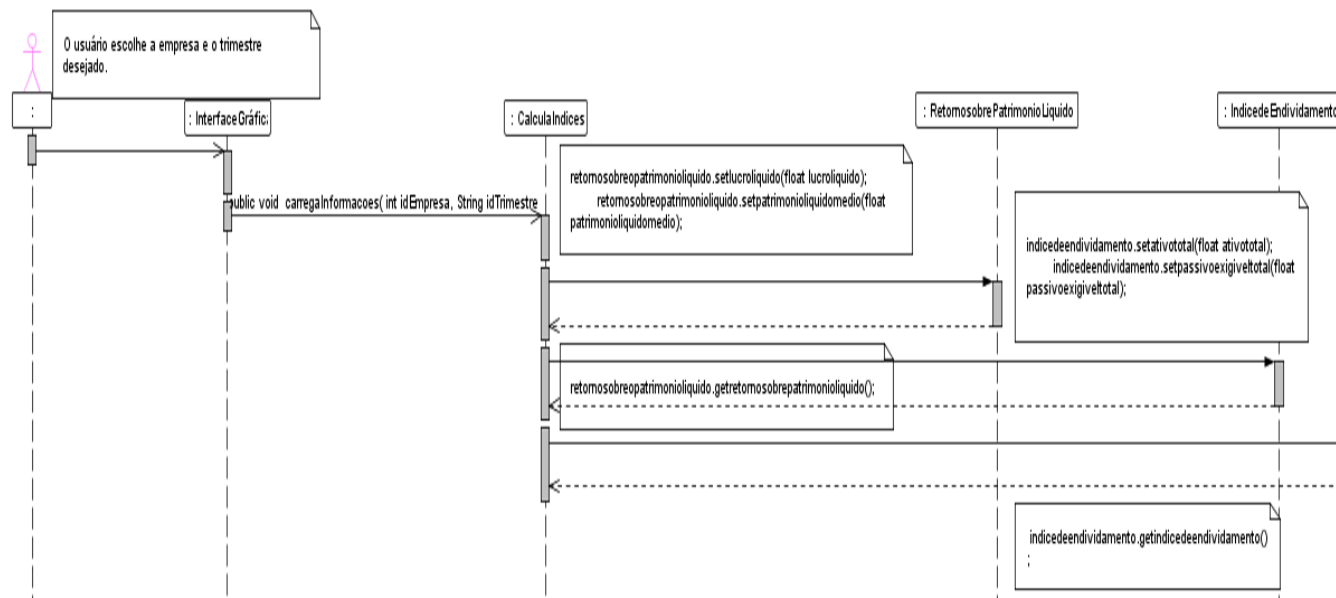


Figura 3.10: Parte 5 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

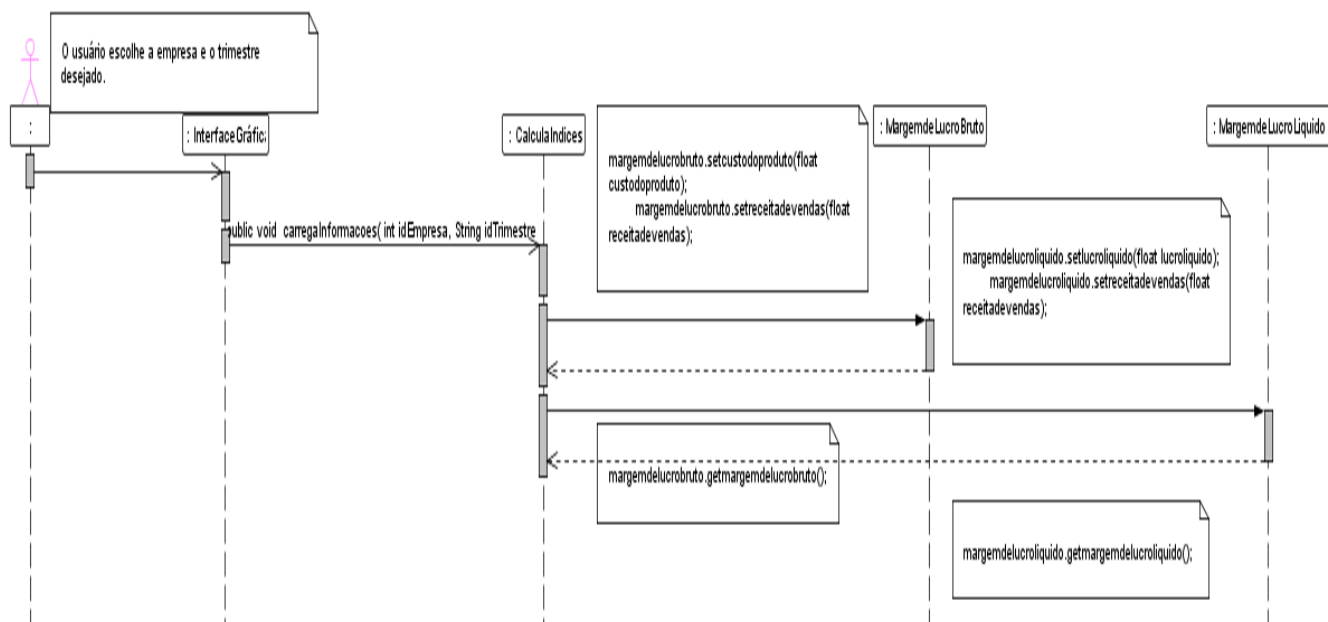


Figura 3.11: Parte 6 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

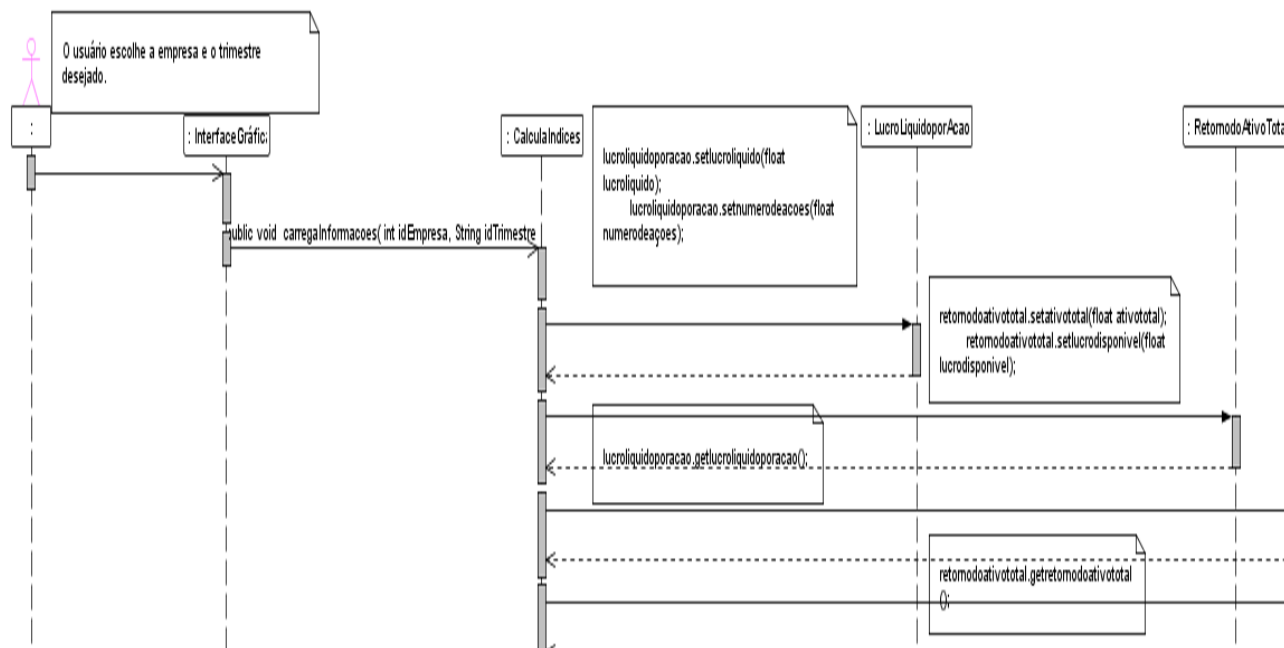


Figura 3.12: Parte 7 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

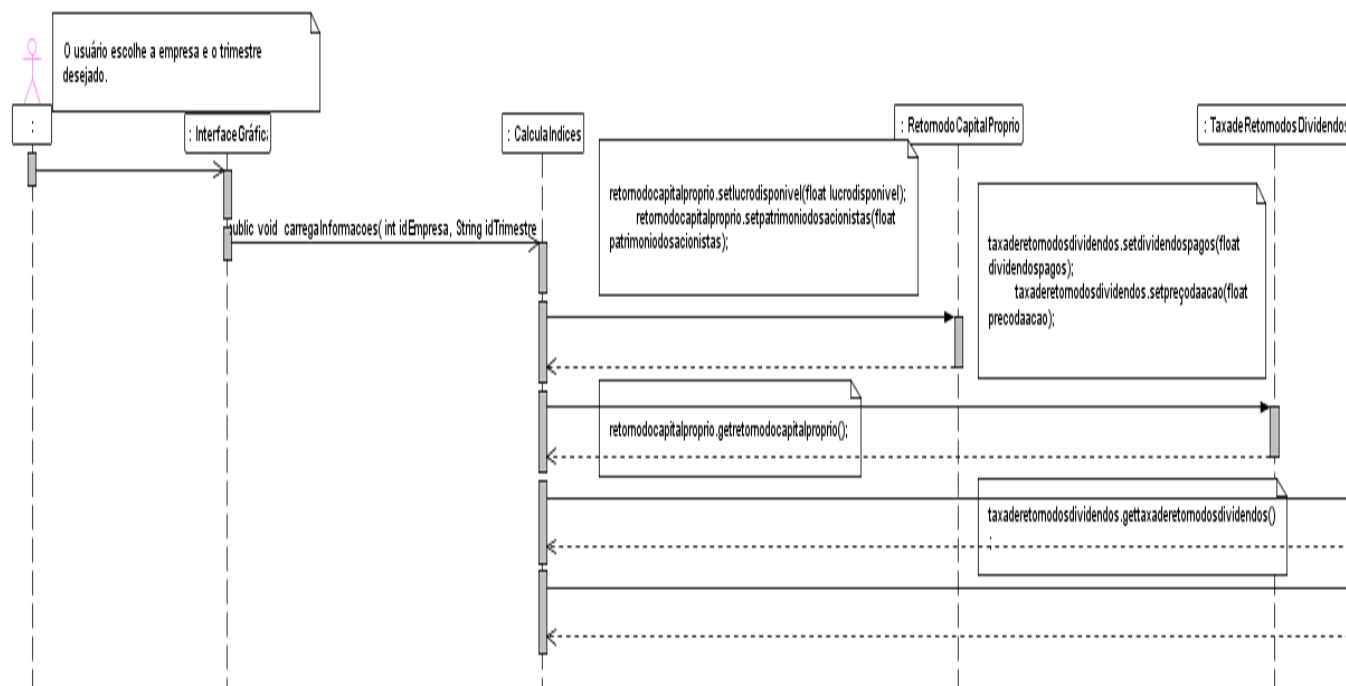


Figura 3.13: Parte 8 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

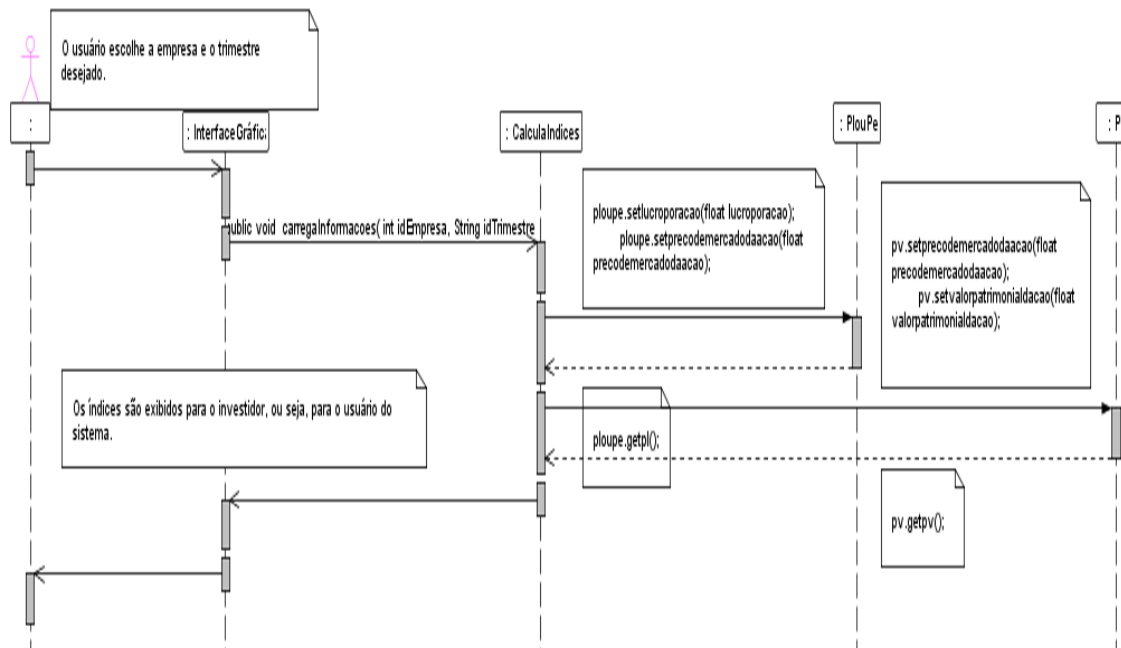


Figura 3.14: Parte 9 do Diagrama de Sequência do Sistema desenvolvido

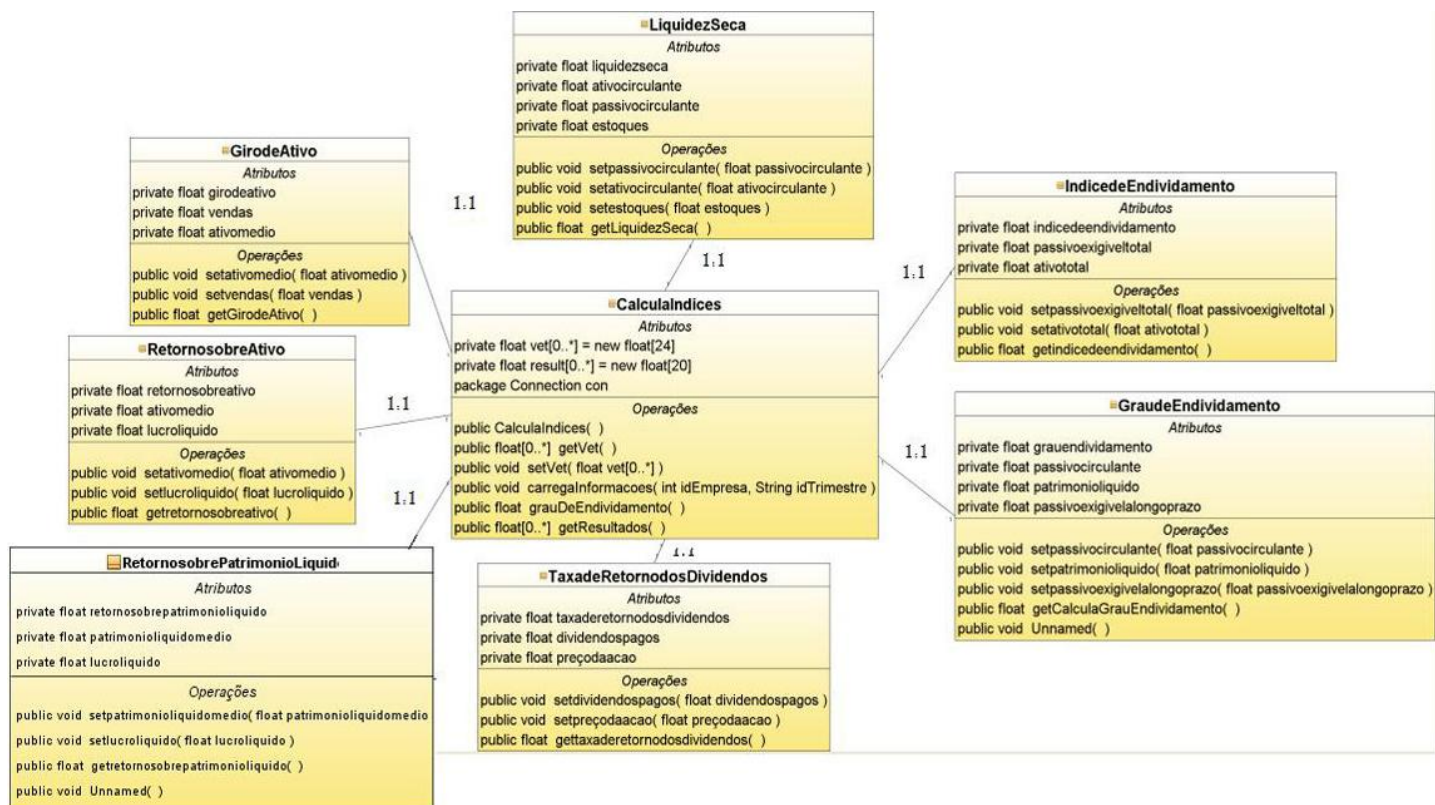


Figura 3.3 Parte 1 do Diagrama de Classes

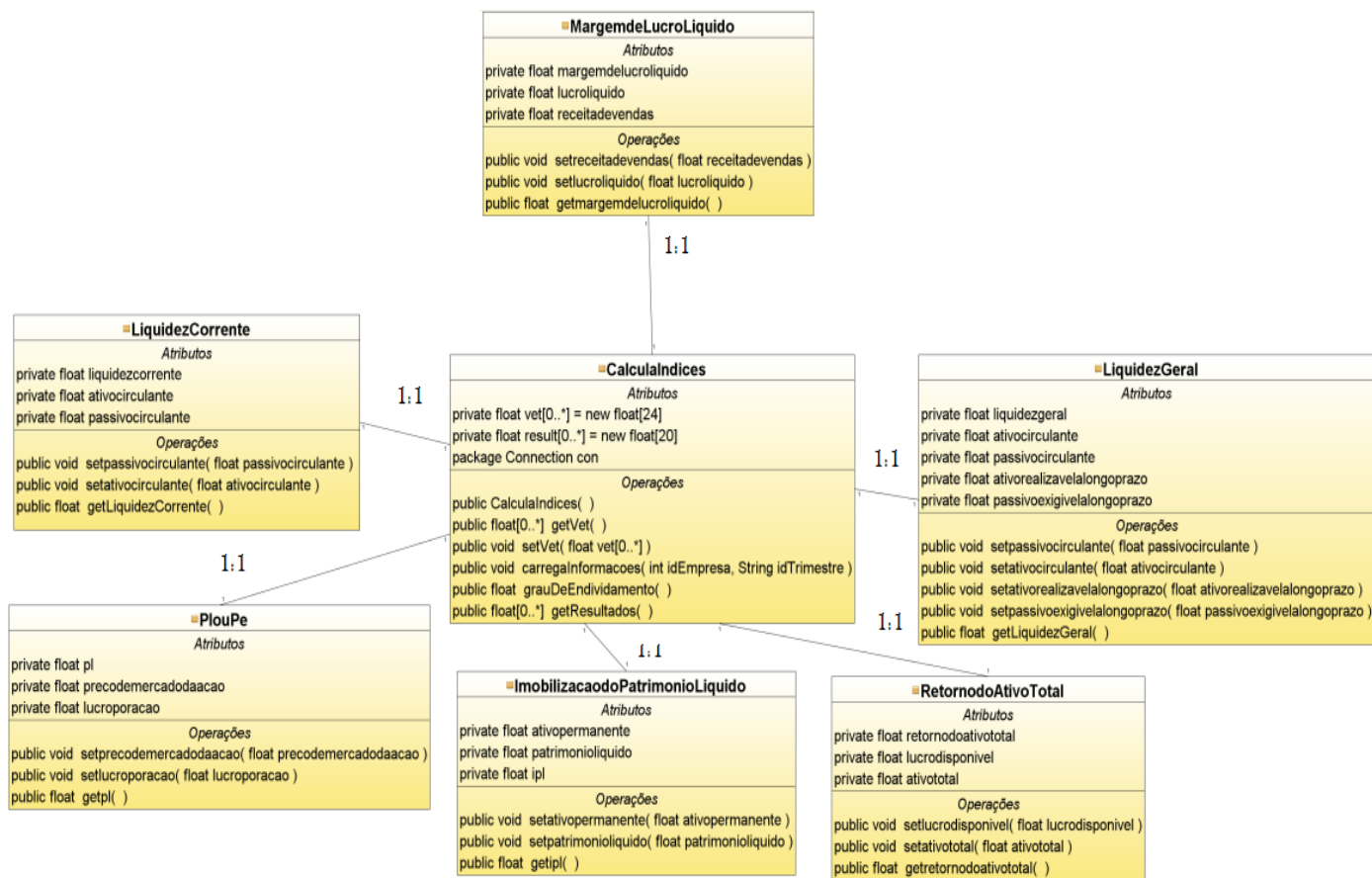


Figura 3.4: Parte 2 do Diagrama de Classes

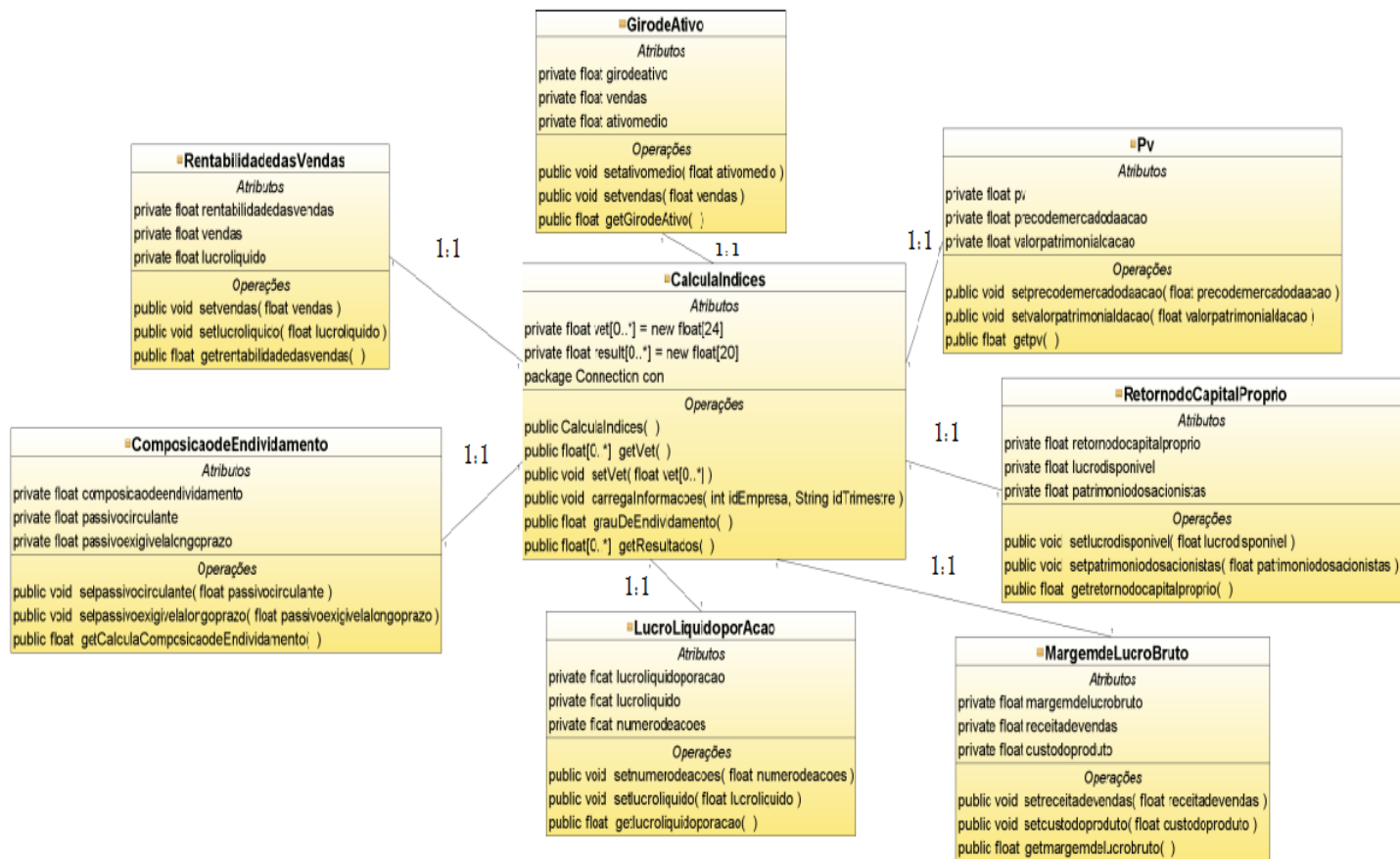


Figura 3.5: Parte 3 do Diagrama de Classes