

PAULO YOSHINORI KAWAHIRA

ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE
ALUGUEL DE AÇÕES EM UM BANCO DE INVESTIMENTOS

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção

São Paulo

2008

PAULO YOSHINORI KAWAHIRA

**ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE
ALUGUEL DE AÇÕES EM UM BANCO DE INVESTIMENTOS**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção

Orientador:

Prof. Dr. Marcelo Schneck de Paula
Pessôa

São Paulo

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Aos meus pais e meus avós

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo companheirismo e incentivo que sempre me deram;

Aos meus avós, pela paciência e dedicação durante toda a minha infância;

Aos meus amigos, pelas conversas, viagens e pelos bons momentos que passamos;

À minha namorada, pela amizade, compreensão e ajuda nos momentos difíceis;

Ao meu professor orientador Marcelo Pessôa, pela confiança e pelos conselhos dados;

Ao pessoal do banco JP Morgan, Jayme Fernandez, Tiago Pessoa e Paulo Lagrotta, pelo excepcional aprendizado e pela confiança depositada em mim ao longo de todo o tempo em que trabalhamos juntos.

RESUMO

O presente Trabalho de Formatura propõe a solução para o problema de controle de posições e contratos em aberto de aluguéis de ações da mesa de renda variável de um banco de investimentos através do desenvolvimento de um Sistema de Informação. O sistema deve permitir a rápida consulta e atualização dos dados, uma vez que a agilidade de resposta é um fator muito importante para que se obtenha sucesso no mercado estudado. Após a análise dos principais pontos falhos no atual método de controle, foi utilizada a Modelagem Orientada a Objetos, através da linguagem UML para o levantamento dos requisitos necessários para o desenvolvimento do sistema. Ao longo do trabalho, são discutidos os problemas causados pela falta de um sistema eficiente de consolidação e controle de posições, assim como o risco inerente à falta deste sistema e os benefícios de seu desenvolvimento.

Palavras-chaves: Sistema de Informação. UML.

ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to present a solution for the problems of controlling the outstanding positions of stocks borrow/loan contracts in an Investment Bank trading desk, through the development of an Information System. This system should allow the user to quickly update and view all the information needed, since the ability to give a quick answer is a very important factor to succeed in the market studied. After analyzing the key issues regarding the present control method, the Object-Oriented Model was used based on the Unified Modeling Language (UML) to get all the requirements that are necessary to develop the system. During this dissertation, some problems caused by the lack of an efficient system to consolidate and control all the positions are discussed, as well as the risk related to not implementing the purposed system and the benefits of its development.

Key-words: *Information Systems. UML.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TRAJETÓRIA DO JP MORGAN CHASE	20
FIGURA 2 – CONTROLE DE POSIÇÕES	23
FIGURA 3 – EXEMPLO DE CASOS DE USO	30
FIGURA 4 – EXEMPLO DE ATOR	30
FIGURA 5 – EXEMPLO DE REPRESENTAÇÃO DE CLASSE	36
FIGURA 6 – ESCADA DE AVALIAÇÃO DE BENEFÍCIOS	42
FIGURA 7 – DIAGRAMA DE CASO DE USO <i>LOGIN</i>	45
FIGURA 8 - DIAGRAMA DE CASO DE USO ATUALIZAR POSIÇÕES	46
FIGURA 9 – DIAGRAMA DE CASO DE USO RECONCILIAÇÃO DE POSIÇÕES	47
FIGURA 10 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CADASTRO	48
FIGURA 11 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CADASTRAR AÇÃO	49
FIGURA 12 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CADASTRAR CORRETORA	50
FIGURA 13 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CADASTRAR FUNDO	51
FIGURA 14 – DIAGRAMA DE CASO DE USO ATUALIZAR SHORT POSITION	52
FIGURA 15 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTAS	53
FIGURA 16 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTAR AÇÃO	54
FIGURA 17 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTAR VENCIMENTOS	55
FIGURA 18 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTAR TAXAS	56
FIGURA 19 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTAR CORRETORAS	57
FIGURA 20 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTAR RECEITA	58
FIGURA 21 – DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTAR PROVENTOS	59
FIGURA 22 – DIAGRAMA DE CASO DE USO MOVIMENTAR AÇÃO	60
FIGURA 23 – DIAGRAMA DE CASO DE USO EMPRÉSTIMO DE AÇÕES	61
FIGURA 24 – DIAGRAMA DE CASO DE USO ALUGAR AÇÃO	62
FIGURA 25 – DIAGRAMA DE CASO DE USO DOAR AÇÃO	63
FIGURA 26 – DIAGRAMA DE CASO DE USO DEVOLVER AÇÃO	64

FIGURA 27 – DIAGRAMA DE CASO DE USO ATUALIZAR ADR'S	65
FIGURA 28 – DIAGRAMA DE CASO DE USO EQUITY SWAPS	66
FIGURA 29 – DIAGRAMA DE CASO DE USO ATUALIZAR COTAÇÕES	67
FIGURA 30 – DIAGRAMA DE CASO DE USO ATUALIZAR REUTERS	68
FIGURA 31 – DIAGRAMA DE CASO DE USO ATUALIZAR BLOOMBERG	69
FIGURA 32 – DIAGRAMA DE CASO DE USO ATUALIZAR BROADCAST	70
FIGURA 33 – TELA INICIAL	74
FIGURA 34 – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE POSIÇÕES	75
FIGURA 35 – GENERALIZAÇÃO CLASSE PROVENTO	78
FIGURA 36 – GENERALIZAÇÃO CLASSE CADASTRO	79
FIGURA 37 – CLASSE EMPRÉSTIMO DE AÇÕES	80
FIGURA 38 – CLASSE AÇÃO	82
FIGURA 39 – CLASSE RECONCILIAÇÃO DE POSIÇÕES	84
FIGURA 40 – CLASSE CADASTRO	85
FIGURA 41 – CLASSE PROVENTO	86
FIGURA 42 – CLASSE RECEITA	87
FIGURA 43 – EXEMPLO DE CONTRATO DE SWAP	94

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – POSSÍVEIS CLASSES.....	76
TABELA 2 – CLASSES CANDIDATAS	77

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1. A EMPRESA.....	20
1.2. O MERCADO DE ALUGUEL DE AÇÕES	21
1.3. O ESTÁGIO.....	22
1.4. CONTROLE DE POSIÇÕES	23
1.5. OBJETIVO DO TRABALHO	24
1.6. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	24
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
2.1. SISTEMA DE INFORMAÇÃO.....	26
2.2. MODELAGEM DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	27
2.3. MODELAGEM ORIENTADA A OBJETOS	28
2.4. LINGUAGEM UML.....	28
2.5. REQUISITOS DE SOFTWARE	32
2.6. OBJETOS E CLASSES	35
3. SITUAÇÃO ATUAL	38
3.1. BACK-OFFICE	38
3.2. MIDDLE-OFFICE.....	39
3.3. FRONT - OFFICE	39
3.4. CRÍTICA AO MÉTODO ATUAL.....	40

4.	APLICAÇÃO E ANÁLISE.....	41
4.1.	ESCADA DE AVALIAÇÃO DE BENEFÍCIOS	41
4.2.	ANÁLISE DE VIABILIDADE.....	42
4.3.	LEVANTAMENTO DE DADOS	44
4.5.	REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS	71
4.6.	GENERALIZAÇÕES	78
4.7.	CLASSES REFINADAS	79
4.8.	DIAGRAMA DE CLASSES	88
5.	CONCLUSÃO.....	91
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
7.	GLOSSÁRIO	93

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no Banco JP Morgan Chase. Como na grande maioria dos bancos de investimento, o Banco JP Morgan possui um departamento responsável pela administração de seus ativos no mercado financeiro. O departamento está dividido em duas áreas: uma que cuida da aplicação do capital em taxas de juros e moedas e outra responsável pela administração dos recursos em renda variável, operando ativos (ações) e seus derivativos, como opções contratos futuros do Índice Bovespa - *Ibovespa*.

A área estudada foi o departamento denominado *Equity Derivatives Group* (EDG), que tem como uma das principais funções, além de administrar os recursos do banco, fazer a função de “*market maker*” para opções de renda variável de todos os países da América Latina.

No entanto, outras estratégias fazem parte dos objetivos da área, tais como: *long/short* e *Index Arbitrage*. Muitas vezes, a mesa toma posições *short* e, por isso, necessita alugar os papéis no mercado para cobrir suas posições. Com o passar do tempo, essa tarefa deixou de ser apenas uma atividade suporte para se tornar gerador de receita para o EDG, pois se consegue também doar os papéis disponíveis em carteira.

Com o aumento do número de negócios, os controles em planilhas Excel tornaram-se ineficientes, pois apesar de serem ferramentas de fácil utilização, o volume de informações torna o processamento lento. Viu-se, portanto, a necessidade da criação de um Sistema de Informações que controle essas posições, dando respostas rápidas e confiáveis aos usuários.

1.1. A Empresa

O JP Morgan Chase & Co. é uma das maiores instituições financeiras dos Estados Unidos em depósitos e valor de mercado, além de ser um dos bancos mais antigos do mundo. A empresa, com sede em Nova York, é líder em serviços financeiros, com ativos avaliados em cerca de 2.0 trilhões de dólares, logo após a aquisição do banco de poupanças Washington Mutual, e possui escritórios em diversas partes do mundo, incluindo o escritório de São Paulo, responsável pelas operações de toda América Latina para a área de *Equity Derivatives*. A área do banco em estudo já foi descrita anteriormente, na introdução ao capítulo.

Com a recente crise do mercado financeiro, que se intensificaram no terceiro trimestre de 2008, muitas instituições financeiras foram à falência, enquanto outras foram compradas por outros competidores. Neste cenário, o JP Morgan Chase & Co. realizou duas aquisições importantes. A trajetória de fusões e aquisições do banco está descrita na figura a seguir.

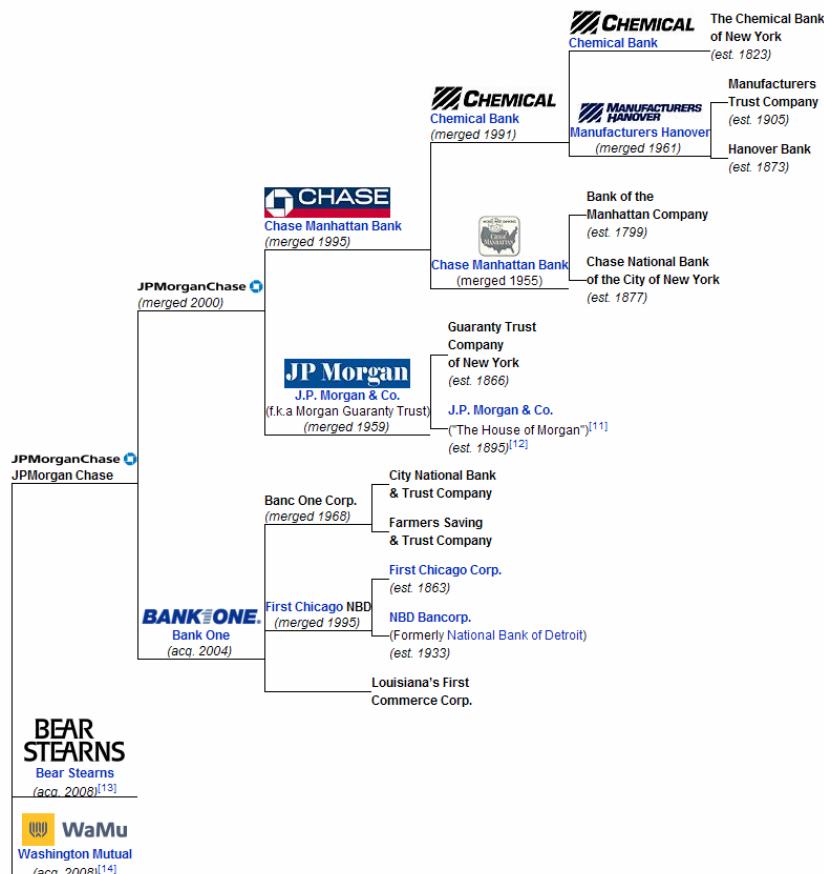


Figura 1 – Trajetória do JP Morgan Chase

1.2. O Mercado de Aluguel de Ações

A maioria das pessoas investe no mercado de ações com a expectativa de alta dos preços dos papéis. Estes investidores compram ações no mercado e esperam vendê-las posteriormente por um valor mais alto que a compra, ganhando na diferença de preço.

Enquanto as ações estão paradas na carteira, o investidor pode alugá-las e garantir uma remuneração adicional, tendo a garantia de que os ativos serão devolvidos ao final do período do contrato. O doador do papel disponibiliza seus títulos em troca de uma remuneração, que pode ser interpretado como uma operação de renda fixa.

No entanto, há também um tipo de operação que é o inverso à de expectativa de alta, que é a venda de ações sem possuir os papéis em carteira. Para liquidar a operação, o vendedor do papel deve alugá-los no mercado para que possa entregar os ativos aos compradores. Ou seja, estes investidores vendem ações com a expectativa de comprar estes mesmos ativos a um preço mais baixo, lucrando com a diferença de preço.

Ao longo dos últimos anos, o mercado de aluguel de ações vem crescendo em ritmo acelerado. No fim da década de 90, os giros com essas operações não eram tão expressivos. Em 1999 foi movimentado R\$ 1,57 bilhão com o aluguel de ações. No entanto, desde 2004 os montantes cresceram consideravelmente, atingindo em 2007 a cifra recorde de R\$ 272,47 bilhões. Em 2008, até o mês de julho já houve R\$ 222,29 bilhões em ações alugadas, segundo dados divulgados pela *Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia* (CBLC). A CBLC liquida operações no âmbito da Bovespa (Bolsa de Valores de São Paulo), onde são realizadas principalmente operações com títulos de renda variável (mercados à vista e de derivativos – opções, termo e futuro), além de ser responsável pela custódia e pelo empréstimo sobre esses títulos.

Muitos investidores descobriram como conseguir remuneração extra com seus papéis em carteira. Com a grande oferta de papéis no mercado, as taxas de

aluguel caíram, diminuindo as barreiras para vender papel a descoberto, dando mais liquidez ao mercado.

1.3. O Estágio

Do início do estágio, em junho de 2007, até novembro de 2007 uma das principais atividades do autor era a negociação de contratos de aluguel de ações no mercado, com o objetivo de gerar receita com os papéis doados e cobrir vendas a descoberto alugando papéis do mercado. Atualmente, há outra pessoa responsável por este trabalho e o autor desempenha uma nova função.

Foi durante o desempenho desta função que se percebeu a necessidade do desenvolvimento do Sistema de Informação aqui proposto, devido aos constantes erros gerados pela planilha Excel, utilizada para controlar as posições, além da demora em se obter informações sobre as posições existentes.

Com o possível desenvolvimento do Sistema de Informação, os responsáveis pela negociação destes contratos terão mais confiança nos resultados mostrados pelo sistema no momento de fechar algum contrato. Além disso, haverá mais tempo livre para que se possam realizar outras atividades de maior importância, ao invés de se corrigir erros devidos às falhas da atual planilha.

1.4. Controle de Posições

O controle sobre as posições de papéis para doar ou tomar emprestado no mercado é feito através de uma planilha em Excel. Todos os dias, o *back-office* do EDG gera um relatório com as posições consolidadas de todos os papéis disponíveis para doar e também os ativos que precisam ser alugados do mercado para cobrir posições vendidas. Esses relatórios são disponibilizados pela *Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia* (CBLC).

Por sua vez, o *middle-office* do EDG recebe todas as informações do *back-office* para fazer a reconciliação de posições entre o sistema de controle do banco e a posição oficial emitida pela CBLC.

De posse dessas informações, o *trader* responsável por negociar esses contratos no mercado pode negociar a taxa de aluguel e a quantidade que deseja tomar/doar.

Com a posição disponível crescendo a cada dia, o atual procedimento de controle está ficando lento e impreciso, pois toda a rotina é feita de maneira manual, o que aumenta as chances de erros.

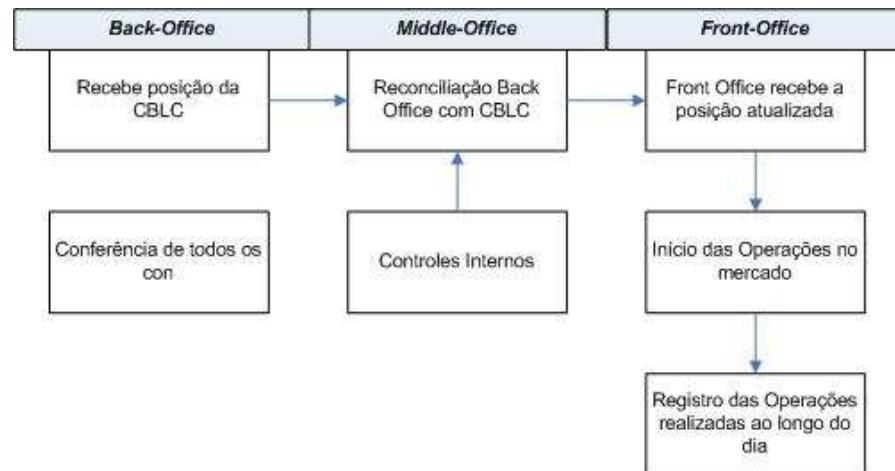


Figura 2 – Controle de Posições

Para tentar melhorar o fluxo de informações e a rapidez com que elas chegam ao *Front Office*, o desenvolvimento de um Sistema de Informações torna-se uma solução a ser considerada.

1.5. Objetivo do Trabalho

O objetivo do presente trabalho é propor a solução para o problema de controle de posições e contratos em aberto de aluguéis de ações, através da proposição de desenvolvimento de um Sistema de Informação. Será proposto um protótipo inicial a ser apresentado aos principais usuários, de modo a facilitar o entendimento das reais necessidades que esse Sistema precisa atender.

A análise e especificação de requisitos para o Sistema de Informação será o foco deste trabalho. Os levantamentos de dados foram feitos através de reuniões com os futuros usuários do sistema, que envolveram desde o *back-office* até o *front - Office*. Com os resultados de tais reuniões, pôde-se ter uma visão mais ampla de todo o processo que envolve o aluguel de ações.

1.6. Fatores Críticos de Sucesso

Por se tratar da mesa de operações de um banco de investimentos, certamente o desenvolvimento e crescimento da economia têm papel muito importante para o sucesso da área. Com perspectivas otimistas, investidores passam a diversificar seus investimentos para a renda variável, buscando maior retorno sobre suas aplicações. Desse modo, os fundos de investimentos que cuidam da gestão desses patrimônios passam a ser mais atuantes no mercado de derivativos e, como a área de EDG é um *market maker* para este mercado, o cenário é favorável à área.

Além disso, investidores estrangeiros passam a ver o país com bons olhos, aumentando seus investimentos e, consequentemente, o fluxo de operações com derivativos.

No entanto, assim como o número de investidores aumenta a cada dia, o mesmo acontece com o número de participantes do mercado, aumentando a competição e diminuindo a receita. Com isso, um bom gerenciamento de riscos é fundamental para sobreviver neste tipo de mercado, possibilitando ser mais competitivo e flexível a mudanças.

Com base no exposto anteriormente, pode-se dizer que o desenvolvimento de um Sistema de Informação está em linha com a política do correto gerenciamento de riscos pelo banco, uma vez que tal sistema possibilitará um melhor controle de todas as posições, riscos e receita gerados pelos contratos de empréstimos de ações.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Todo o suporte teórico necessário para o desenvolvimento deste trabalho será apresentado neste capítulo. Começaremos por um breve comentário sobre os Sistemas de Informação e sua modelagem. Por fim, é feita uma abordagem sobre a linguagem UML, base de estudos deste Trabalho de Formatura.

2.1. Sistema de Informação

O conceito de Sistema de Informação pode ser separadamente descrito, primeiro através do conceito da informação e posteriormente de sistema.

Informação é a correta organização de vários dados que temos à disposição e, se organizados adequadamente, nos tragam algo de valor. Mais precisamente, informação é um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor adicional além do valor do fato em si (Stair, 1998).

Para que a informação seja valiosa para a organização, deve possuir certas características, como:

- Precisão
- Completa
- Econômica
- Flexível
- Confiável
- Relevante
- Simples
- Em tempo
- Verificável

Um sistema pode ser descrito como um conjunto de elementos ou componentes que interagem para atingir objetivos. Os próprios elementos e as relações entre eles determinam como o sistema trabalha. Os sistemas têm entradas, mecanismos de processamento, saídas e *feedback*.

Como o passar do tempo, as transformações no mundo e a quantidade de informações a que estamos submetidos torna a tomada de decisões praticamente impossível sem um bom Sistema de Informação. O Sistema de Informação deve receber e processar uma grande diversidade de informações e gerar saídas que possibilitem ao tomador de decisões uma correta interpretação da realidade, de modo a tomar uma decisão coerente e de acordo com os objetivos da organização.

Para que isso seja possível, devemos estudar como modelar tal Sistema, para que este possa atender às necessidades do usuário. Isso será feito através do estudo de requisitos e do uso da linguagem orientada a objetos, que serão detalhados adiante.

2.2. Modelagem de Sistemas de Informação

Um modelo é uma representação ou interpretação simplificada da realidade. Apresenta apenas uma visão ou cenário de um fragmento do todo. Praticamente nenhuma grande obra, que vai desde a construção civil até o desenvolvimento de um Sistema de Informação, é realizada sem o estudo detalhado em vários modelos.

Para Sistemas de Informação, um modelo pode ser a interpretação do sistema a ser criado pelos seus desenvolvedores. Eles não se preocupam em como o sistema desempenhará determinada função, mas sim em como o usuário enxergará os resultados desta função.

Analogamente, quando pensamos em algum lançamento de um novo automóvel ou uma nave-espacial, fica claro que esses projetos necessitaram de alguns ou vários modelos antes de serem fabricados. Com os modelos, podemos visualizar previamente como será o resultado aproximado. Conseguimos prever alguns comportamentos daquilo que está sendo desenvolvido, dando melhores condições ao correto planejamento do projeto, além de detectar possíveis falhas de desenvolvimento.

Os modelos também permitem a documentação das decisões tomadas, facilitando os futuros projetos a serem realizados. No caso de um Sistema de Informação, a construção e documentação de um modelo facilitam a resolução de

futuros problemas a serem desenvolvidos, possibilitando outros desenvolvedores de tomarem conhecimento de como este foi desenvolvido.

2.3. Modelagem Orientada a Objetos

A modelagem orientada a objetos difere do método tradicional porque possibilita ao desenvolvedor realizar modificações no sistema e nos requisitos. Além disso, facilita a manutenção do sistema, pois se consegue ter uma visão de mundo em relação aos objetos e classes, que são os principais blocos de desenvolvimento de um software baseado neste tipo de metodologia.

A modelagem orientada a objetos tem como meta identificar o melhor conjunto de objetos para descrever um Sistema de Informação. O funcionamento deste sistema se dá através do relacionamento e troca de mensagens entre esses objetos. Para organizar os objetos, são definidas classes que definem os objetos presentes no Sistema de Informação. Cada classe determina o comportamento e estados possíveis (atributos) de seus objetos, assim como o relacionamento com outros objetos.

Os conceitos de objetos e classes serão aprofundados ainda neste capítulo.

2.4. Linguagem UML

UML (*Unified Modeling Language*) foi uma linguagem criada para padronizar o modo como os desenvolvedores de software documentam seus projetos. A linguagem foi criada para que não apenas os próprios desenvolvedores conseguissem entender como o projeto foi desenvolvido, mas também outros interessados, como os usuários, clientes e até mesmo outras gerações de desenvolvedores. A linguagem foi criada por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson, que uniram esforços e em 1997, a linguagem UML tornou-se a linguagem padrão pela OMG - *Object Management Group*¹.

¹ Consórcio internacional da indústria de software fundado em 1989 com o propósito de criar padrões para possibilitar a interoperabilidade e portabilidade das aplicações distribuídas utilizando tecnologia de objetos.

Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000) definem que a linguagem UML é destinada para visualização, especificação, construção e documentação.

- **Visualização:** O método de modelagem da linguagem permite a rápida e fácil visualização do sistema, facilitando o entendimento das estruturas e como elas se interagem. Atrás de cada símbolo existe uma semântica bem definida
- **Especificação:** A linguagem permite a construção de modelos precisos, sem ambigüidades e completos.
- **Construção:** Apesar de não ser uma linguagem de programação, seus modelos podem ser conectados a diversas linguagens orientadas a objetos como Java, C++ e Visual Basic, por exemplo.
- **Documentação:** Consegue documentar a arquitetura do sistema e de todos os seus detalhes através da linguagem UML, assim como as documentações de requisitos de software.

2.4.1. Casos de Uso

Para Paula Filho (2001), os casos de uso representam funções completas do produto. Um caso de uso realiza um aspecto maior da funcionalidade do produto e deve gerar um ou mais benefícios para o cliente ou usuário. Deve ser o mais claro possível para que todos os eventuais leitores de diferentes campos e graus de conhecimento sobre o assunto possam entendê-los de igual modo. Devendo-se assim evitar termos técnicos ou obscuros que possam possivelmente dificultar a compreensão da funcionalidade descrita.

O modelo de casos de uso serve de base para determinar:

- Classes e operações;
- Descrições do funcionamento detalhado do produto;
- Testes de aceitação;
- Roteiros de manual de usuário.

Os casos de uso são representados por elipses e identificados normalmente por nomes curtos, mas de rápida e fácil associação pelos usuários.

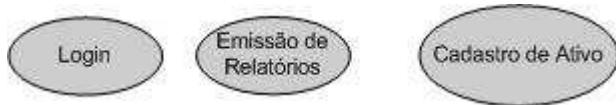


Figura 3 – Exemplo de Casos de Uso (elaborado pelo autor)

2.4.2. Atores

Os atores têm papel externo ao sistema e são quem iniciam (e quem responde aos casos de uso). Tipicamente, um ator representa um papel que um ser humano, outro processo, outro sistema, ou até um dispositivo de hardware ao interagir com o sistema.

Segundo Paula Filho (2001), atores podem ser identificados através dos seguintes critérios:

- Quem está interessado em certo requisito;
- Tem se beneficiará diretamente do produto;
- Quem usará informação do produto;
- Quem fornecerá informação ao produto;
- Quem removerá informação do produto;
- Quem dará suporte e manutenção ao produto;
- Quais os recursos externos usados pelo produto;
- Quais os papéis desempenhados por cada usuário;
- Quais os grupos de usuários que desempenham o mesmo papel;
- Quais os sistemas legados com os quais o produto deve interagir;
- O tempo, quando casos de uso são disparados periodicamente, de forma automática.



Figura 4 – Exemplo de Ator (elaborado pelo autor)

2.4.3. Diagrama de Casos de Uso

O Diagrama de Casos de Uso fornece um modo de descrever a visão externa do sistema e suas interações com o mundo exterior, representando uma visão de alto nível da funcionalidade do sistema mediante uma requisição do usuário. Um caso de uso pode estar associado a mais de um ator, quando a sua execução requer a participação de diferentes atores.

A notação gráfica pode dar a visão geral mais simples de um caso de uso ou de um conjunto destes casos, facilitando a identificação dos atores e de seus casos de uso mais importantes. Segundo Paula Filho (2001), os casos de uso normalmente expressam:

- Quais as tarefas de cada ator;
- Que informação cada ator cria, armazena, consulta, altera ou remove;
- Que informação cada caso de uso cria, armazena, consulta, altera ou remove;
- Que mudanças externas súbitas devem ser informadas ao produto pelos atores;
- Que ocorrências no produto devem ser informadas a algum ator;
- Que casos de uso darão suporte e manutenção ao sistema;
- Quais os casos de uso necessários para cobrir todos os requisitos funcionais.

2.4.4. Diagrama de Contexto

O diagrama de contexto é um caso particular do diagrama de casos de uso. O diagrama de contexto mostra as interfaces do produto com seu ambiente de aplicação, inclusive os diversos tipos de usuários e outros sistemas com os quais o produto deve interagir (Paula Filho, 2001).

2.5. Requisitos de Software

Os requisitos de um sistema definem os serviços que devem ser fornecidos, além de impor restrições à sua operação. No entanto, o termo *requisito* não possui uma única definição, sendo que podem ser encontradas diversas definições para o termo. Segundo o IEEE (1990), um requisito é:

1. uma condição ou capacidade necessária para o usuário resolver um problema ou alcançar um objetivo;
2. uma condição ou capacidade que deve ser possuída por um sistema ou componente do sistema para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento imposto formalmente ou;
3. uma representação documentada de uma condição ou capacidade como em (1) ou (2).

Segundo Paula Filho (2001), uma pessoa que será usuária do produto deve obrigatoriamente participar da fase de Especificação de Requisitos do software. Esta pessoa é chamada de **usuário chave** e é uma pessoa experiente e capacitada a definir os requisitos do produto.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, pessoas de todas as áreas envolvidas deram sua contribuição para a elaboração dos requisitos do Sistema de Informação proposto. Para que isso fosse possível, reuniões foram agendadas com os principais possíveis usuários de cada área (*back-office*, *middle-office*, *front - Office*).

2.5.1. Captura de Requisitos

Quando necessitamos de um novo Sistema de Informação que atenda às nossas necessidades, devemos contratar algum desenvolvedor de software para desenvolvê-lo. Para Jacobson, Booch e Rumbaugh (1999), a captura de requisitos é o processo de encontrar, na maioria das vezes com certa dificuldade, o que é preciso ser desenvolvido, em termos de um Sistema de Informação. No entanto, muitas vezes esse processo é tão difícil e trabalhoso que muitos desenvolvedores começam primeiro a programar o Sistema de Informação antes mesmo de saberem o que ele realmente deve fazer.

2.5.2. Características da Qualidade

A especificação de requisitos de um Sistema de Informação é parte fundamental para que este atenda às necessidades dos usuários, além de minimizar as perdas por atraso com retrabalhos e re-especificações. Segundo Paula Filho (2001), para servir de base a um produto de boa qualidade, a própria Especificação de Requisitos deve satisfazer uma série de características de qualidade.

- **Correta:** Todo requisito presente realmente é um requisito do produto a ser construído.
- **Precisa:** Todo requisito possui apenas uma única interpretação, aceita tanto pelos desenvolvedores quanto pelos usuários chaves.
- **Completa:** Reflete todas as decisões de especificação que foram tomadas.
- **Consistente:** Não há conflitos entre nenhum dos subconjuntos de requisitos presentes.
- **Priorizada:** Cada requisito é classificado de acordo com a sua importância, estabilidade e complexidade.
- **Verificável:** Todos os seus requisitos são verificáveis.
- **Modificável:** Sua estrutura e estilo permitem a mudança de qualquer requisito, de maneira fácil, completa e consistente.
- **Rastreável:** Permite a fácil determinação dos antecedentes e das conseqüências de todos os requisitos.

2.5.3. Requisitos Funcionais

Segundo Sommerville (2008), os requisitos funcionais de um sistema descrevem o que o sistema deve fazer. São as declarações de serviços que o sistema deve fornecer, como deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações.

2.5.4. Requisitos Não-Funcionais

Diferentemente dos requisitos funcionais, esses requisitos não se referem diretamente às funções específicas fornecidas pelo sistema. Eles podem estar relacionados às propriedades emergentes do sistema, como confiabilidade, tempo de resposta e espaço de armazenamento (Sommerville, 2008). O mesmo autor classifica os requisitos não-funcionais da seguinte maneira:

2.5.4.1. Requisitos de produtos

São características inerentes ao produto a ser desenvolvido, como a capacidade de memória necessária, tempo de resposta e número simultâneo de usuários, por exemplo.

2.5.4.2. Requisitos organizacionais

São as especificações quanto às políticas a serem adotadas quando do desenvolvimento e entrega do sistema. Podem ser citados requisitos como linguagem de programação a ser utilizada, metodologia de projeto e documentação ao longo do trabalho.

2.5.4.3. Requisitos externos

Como seu nome diz, são requisitos derivados de fatores externos ao sistema e seu processo de desenvolvimento. Podem incluir requisitos de como o sistema interage com outros sistemas, além de fatores legais e éticos aos quais o sistema precisa obedecer para ser aceito pelo público em geral.

2.5.5. Requisitos de usuário

Os requisitos de usuário de um sistema devem descrever os requisitos funcionais e não-funcionais, de modo que eles sejam compreensíveis pelos usuários do sistema que não possuem conhecimento técnico detalhado. A linguagem utilizada para a confecção desses documentos deve ser clara e objetiva, além de tentar-se evitar o uso de muitos jargões técnicos. Como os leitores desses documentos são, muitas vezes, leigos nesse assunto de especificação de requisitos, a linguagem deve ser o mais simples possível.

2.5.6. Requisitos de sistema

Assim como os requisitos de usuário, os requisitos de sistema devem ser simples o suficiente para descrever o comportamento do sistema, assim como as suas restrições operacionais.

A linguagem natural é freqüentemente usada para redigir especificações de requisitos de sistema bem como requisitos de usuário. Contudo, como os requisitos de sistema são mais detalhados que os requisitos de usuário, as especificações em linguagem natural podem ser confusas e difíceis de serem compreendidas (Sommerville, 2008).

2.6. Objetos e Classes

Nas metodologias de modelagem orientada a objetos, as entidades do domínio do problema são representadas por objetos. Objeto é um conceito com limites e significados bem definidos para a aplicação em questão. Segundo Paula Filho (2003), objetos podem ser vistos como estruturas de dados encapsuladas por procedimentos. Os campos das estruturas de dados são os atributos do objeto, e os procedimentos são as respectivas operações.

Quando temos objetos com atributos similares, podemos agrupá-los em classes. As classes representam os conceitos do mundo da aplicação que sejam relevantes para a descrição mais precisa dos requisitos.

Classe
-Atributos
+Operações()

Figura 5 – Exemplo de Representação de Classe

2.6.1. Diagramas de Classes

Um diagrama de classes mostra um conjunto de classes, interfaces e colaborações e seus relacionamentos. São importantes não só para a visualização, a especificação e a documentação de modelos estruturais, mas também para a construção de sistemas executáveis por intermédio de engenharia de produção reversa (Booch, Rumbaugh e Jacobson, 2000).

Paula Filho (2001) lista uma série de cuidados a serem tomados quando da denominação das classes. Segundo o mesmo autor, a documentação deve conter:

- Uma definição clara e concisa da classe;
- Uma lista de responsabilidades e colaborações da classe;
- Uma lista de regras e restrições aplicáveis;
- Operações necessárias para cumprir as responsabilidades;
- Atributos necessários para cumprir as responsabilidades;
- Relacionamentos com classes colaborativas.

2.6.2. Relacionamento entre classes

Durante a modelagem de sistemas de informação, pode-se notar que a maioria das classes colabora com outras de diversas formas. Segundo Paula Filho (2001), os principais relacionamentos são os **relacionamentos de associação**, que denotam as dependências semânticas entre classes que sejam relevantes para o modelo.

Serão descritos a seguir os principais tipos de relacionamentos entre classes:

- **Associação:** este tipo de associação representa uma relação bidirecional entre duas classes, ou seja, que objetos de duas classes têm conhecimento dos objetos da outra. Deste modo, uma das responsabilidades de um objeto de determinada classe é definir objetos correspondentes de outra classe.
- **Agregação:** é um caso particular dos relacionamentos de agregação, e representa a associação que reflete a construção física ou a posse lógica. Enfatiza o caráter todo-parte do relacionamento.
- **Composição:** neste relacionamento, os objetos da classe parte não têm existência independente da classe todo. É um relacionamento mais forte que o relacionamento de agregação.

3. SITUAÇÃO ATUAL

Atualmente, não há um Sistema de Informação específico para o empréstimo de ações. Todos os controles de posições e contratos realizados ao longo do dia são controlados por planilhas Excel. Cada departamento possui suas próprias planilhas, que serão descritas a seguir.

3.1. Back-Office

O departamento de Back-Office possui a maioria dos processos realizados em sistemas já existentes. As únicas planilhas existentes são aquelas enviadas ao Front - Office para controle das posições em aberto.

Planilha Contratos em Aberto: Esta planilha reproduz todas as posições em aberto existentes no sistema.

Planilha Saldo Disponível: Através deste arquivo, pode-se observar a quantidade de todas as ações que estão disponíveis para serem doadas ao mercado.

Planilha Posição dos Contratos: Esta planilha tem por objetivo informar todas as características dos contratos em aberto, como data de vencimento, contraparte, modalidade de empréstimo (reversível, fixo, parcial, etc.). Cabe aqui uma breve explicação de tais modalidades de contratos:

- **Reversível ao Tomador:** Dá ao tomador o direito de liquidação antecipada do contrato de aluguel. Aqui, o doador não possui este direito. Modalidade mais praticada no mercado.
- **Reversível ao Tomador/Doador:** Dá ao tomador e ao doador o direito de liquidação antecipada do contrato de aluguel.
- **Fixo:** Neste tipo de contrato, o mesmo só poderá ser liquidado na data de vencimento.

3.2. Middle-Office

O Middle-Office é responsável pelo controle das posições de um dos fundos de investimento da área. Também é de responsabilidade da área o acompanhamento das operações realizadas por este fundo, além de lidar diretamente com o back-office e controlar todas as posições e pagamentos a serem feitos/recebidos. O departamento também possui suas próprias planilhas de controle.

3.3. Front - Office

Por sua vez, o Front - Office recebe todos os arquivos e informações dos outros departamentos para que os *traders* possam tomar decisões corretas. Para o controle de todas as posições recebidas, assim como de toda a movimentação do dia, a área possui uma planilha que consolida todos os arquivos recebidos pela manhã. Todos os contratos fechados são boletados no sistema de Back-Office, para que possam ser validados contra a CBLC.

A planilha controla também os lucros e prejuízos (profits and losses - P&L) gerados pelos empréstimos de ações. Quanto paga-se de aluguel e quanto se recebe pelos papéis doados ao mercado. Além disso, a planilha também possui uma aba que mostra as taxas médias de aluguel aplicadas no mercado. Ela permite que se tomem decisões baseadas no que é praticado no mercado.

Outra funcionalidade presente na planilha é a visualização das oportunidades de trocas de taxas. Como as taxas variam muito dependendo da situação do mercado e como a maioria dos contratos de aluguéis é do tipo “reversível ao tomador”, ou seja, o tomador da ação pode liquidar o contrato a qualquer tempo, torna-se possível a troca de taxas mais altas por taxas mais baixas. Deste modo, consegue-se reduzir custos e maximizar os lucros desta estratégia.

No entanto, como há mais de 100 nomes listados atualmente na posição em aberto da área, a planilha torna-se muito lenta para calcular tais oportunidades de troca, o que muitas vezes inviabiliza a negociação baseada em tais informações.

3.4. Crítica ao Método Atual

Desde o início das operações de aluguéis de ações até hoje, o volume negociado de contratos vem crescendo vertiginosamente. Assim como o volume financeiro, o número de participantes no mercado também cresceu exponencialmente.

Com o aumento do volume e de informações a serem processadas pela atual planilha de controle, muitas vezes o processo de atualização torna-se extremamente demorado e sujeito a falhas. Erros não são raros quando o número de operações durante o dia é grande. Isso gera perdas financeiras devido às multas que são pagas à CBLC devido a atrasos e falhas em liquidações das operações realizadas.

Dada a situação atual, um sistema de informações com dados precisos e mais confiáveis reduziria as perdas financeiras decorrentes destes tipos de erros. Além disso, uma maior rapidez na atualização e processamento das informações recebidas torna possível o aumento de competitividade no mercado de aluguel de ações. Uma vez que este tipo de mercado é quase que totalmente de balcão, agilidade significa maiores lucros.

4. APLICAÇÃO E ANÁLISE

Ao longo deste capítulo, será apresentada a aplicação do modelo para o desenvolvimento do Sistema de Informação proposto anteriormente, analisando-se primeiramente os casos de uso, passando pelos requisitos não funcionais e finalizando nos diagramas de classes.

Primeiramente, utiliza-se a Escada de avaliação de benefícios proposto por Farbey *et al.* (1995), onde se pode enquadrar as aplicações do Sistema de Informação em um dos oito degraus propostos. A seguir, é realizado um breve estudo sobre a análise de viabilidade de desenvolvimento e implantação deste sistema, de acordo com alguns parâmetros citados por Sommerville (2008).

4.1. Escada de Avaliação de Benefícios

A Figura 6 ilustra a escada de avaliação de benefícios proposta por Farbey *et al.* (1995), que descreve os oito tipos de aplicações de TI. À medida que a escada sobe, aumenta-se a extensão dos benefícios potenciais (e, portanto, pode-se acrescentar, a eficácia), e também a complexidade, os riscos e a dificuldade de vender a idéia aos *stakeholders* (Laurindo, 2002).

Para o Sistema de Informação proposto, pode-se enquadrá-lo no terceiro degrau: ‘Sistemas de valor adicionado direto’. Ainda segundo Laurindo (2002), as aplicações compreendidas nesse degrau são aquelas que não só reduzem custos, mas também adicionam valor, proporcionando que se façam coisas que antes não eram possíveis.

Neste contexto, pode-se dizer que o Sistema de Informação proposto tem possibilidades de redução de custos da operação, pois com resultados mais confiáveis, diminuem-se as chances de erros e conseqüentes pagamentos de multas. Além disso, adiciona valor, possibilitando que se faça a consolidação de todos os dados em um único ambiente, aumentando a rapidez da atualização dos dados e até mesmo no tempo de resposta no processamento de alguma informação, tempo este que é considerado um dos principais problemas do atual sistema de controle.

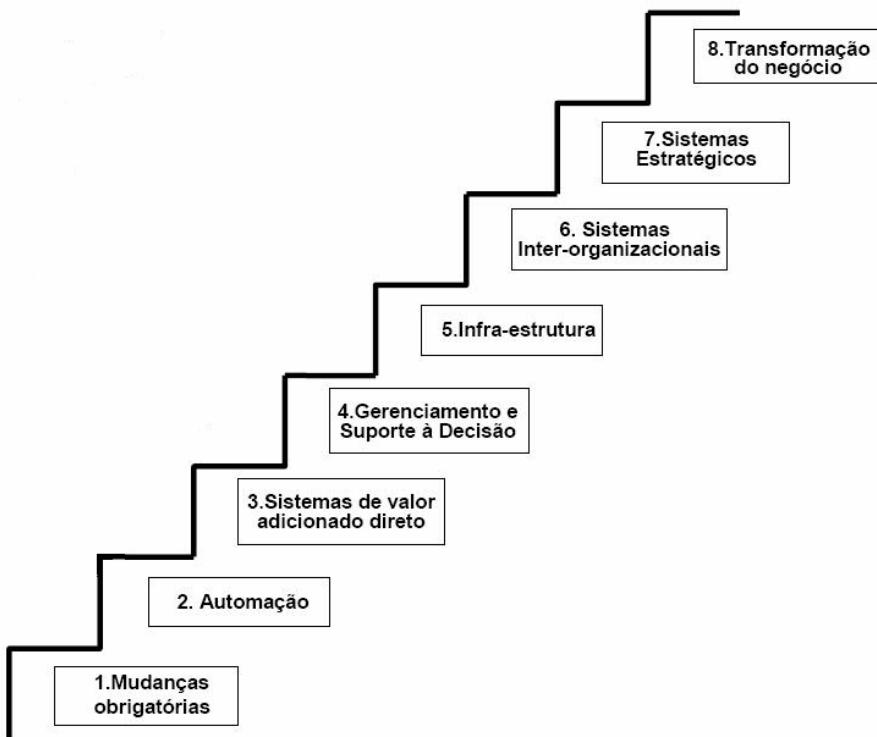


Figura 6 – Escada de Avaliação de Benefícios (Farbey; Landy; Targett, 1995)

4.2. Análise de viabilidade

Com o objetivo de validar a criação de um Sistema de Informação para o controle de posições de aluguel de ações, cabe aqui um breve estudo da análise de viabilidade do sistema em estudo.

Para a realização deste estudo, será utilizado o modelo simplificado proposto por Sommerville (2008), onde se deve tentar responder a algumas perguntas:

1. O sistema contribui para os objetivos gerais da organização?

O objetivo principal da mesa de operações de um banco de investimento é gerar o máximo de receita, tomando-se o menor risco possível. Como o aluguel de ações é considerado uma atividade de menor risco, porém um importante gerador de receita pode-se dizer que o sistema em funcionamento contribui com os objetivos da organização.

2. O sistema pode ser implementado com tecnologia atual e dentro das restrições definidas de custo e prazo?

O sistema pode ser implementado com tecnologia simples e de baixo custo, pois utilizará principalmente planilhas em Excel, que já são utilizadas. Além disso, a tecnologia para desenvolvê-lo é de domínio de um grande número de programadores.

3. O sistema pode ser integrado a outros sistemas já implementados?

O sistema pode ser integrado a outros sistemas já existentes no banco, como por exemplo, o sistema de risco, que contem todas as operações executadas no mercado. Dessa forma, consegue-se eliminar o grande trabalho manual que o *trader* despende ao realizar uma operação de aluguel, pois deve inserir cada contrato manualmente no sistema existente.

Além disso, diminui-se a margem para erros operacionais de boletagem de operações. Com isso, consegue-se também reduzir a intensa carga de trabalho que recai sobre o *back-office*, que precisa checar todas as operações que estão registradas no sistema e compará-las ao que realmente foi feito e registrado na CBLC.

De posse dessas informações, pode-se dar uma resposta positiva quanto à viabilidade da implementação do sistema de informação proposto.

4.3. Levantamento de Dados

Para a especificação e detalhamento dos requisitos a serem utilizados por este Sistema de Informação foram feitas reuniões com os seus futuros usuários para que o autor se familiarizasse com os ambientes utilizados por todas as áreas envolvidas.

Por não serem freqüentemente utilizados pelo usuário, os sistemas da área de *Back Office* foram os que tiveram maior tempo de observação. Foi possível o acompanhamento do funcionamento de tais sistemas em várias ocasiões, anotando-se as principais críticas de seus usuários. Tais críticas referem-se principalmente ao excessivo trabalho manual para conferência das operações realizadas ao longo do dia, pois os sistemas disponíveis atualmente não têm compatibilidade com as planilhas Excel.

As rotinas empregadas pela área de *Middle Office* são de melhor entendimento do autor, uma vez que trabalham em locais muito próximos. Além disso, muitos sistemas são de uso comum pelas duas áreas, o que facilita a observação.

Para o levantamento de dados e necessidades da área de *Front Office*, o autor utilizou sua própria experiência no uso dos atuais sistemas e, portanto, a visão dos principais problemas também é de fácil observação.

4.4. Casos de Uso

Após conversas com futuros usuários do sistema e com base nas próprias experiências com o uso dos atuais controles e das mudanças ocorridas no mercado de aluguéis de ações, os casos de uso para o Sistema de Informações proposto serão apresentados a seguir.

Muitos dos casos de uso podem ser utilizados por qualquer usuário, mas há também casos de uso específicos para cada usuário particular. Foram listados três principais usuários do sistema: Back-Office, Middle-Office, Front - Office. Quando o ator é apenas identificado como “usuário”, entende-se que o caso de uso é válido para qualquer um dos usuários listados.

4.4.1. Login

Como o sistema será utilizado por diversas áreas, cada usuário terá diferentes tipos de permissões de acesso, definidas inicialmente pelo ator *Compliance*.

Diagrama Contextual:

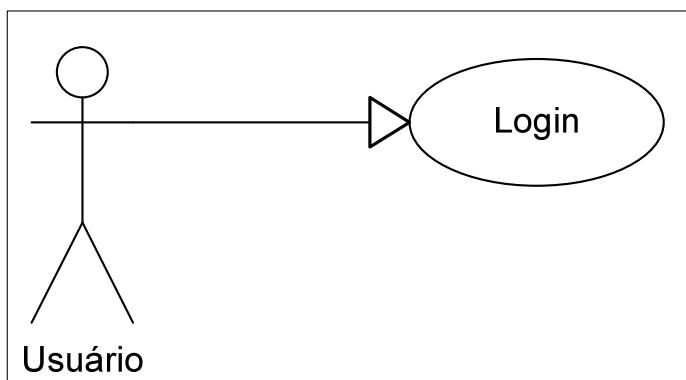


Figura 7 – Diagrama de Caso de Uso *Login* (elaborado pelo autor)

Fluxo de Eventos:

- 1) O usuário inicia o sistema;
- 2) O sistema exibe a tela *Login*;
- 3) O usuário digita seu código de acesso e sua senha;
- 4) O sistema verifica as informações;
- 5) O sistema libera os acessos permitidos ao usuário;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.2. Atualizar Posições da CBLC

Todos os dias, a CBLC divulga as posições de aluguel de ações em aberto. O usuário *Back-Office* (BO) terá a função de importar os dados oficiais e atualizá-los no sistema.

Diagrama Contextual:

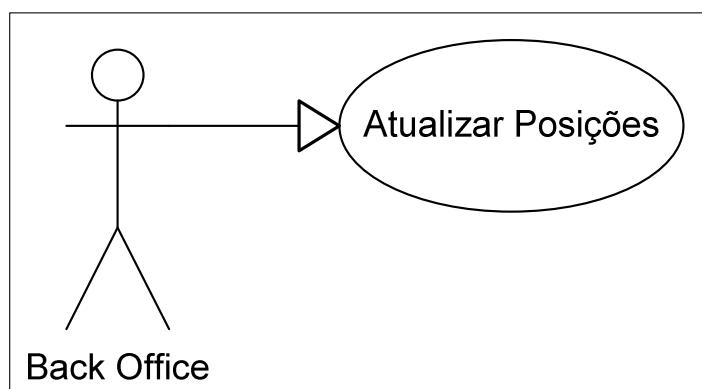


Figura 8 - Diagrama de Caso de Uso Atualizar Posições (elaborado pelo autor)

Fluxo de Eventos:

- 1) O usuário BO seleciona a opção “Atualizar posições”;
- 2) O sistema exibe a tela de importação de posições;
- 3) O usuário insere a nova posição;
- 4) O usuário seleciona a opção “Atualizar e Salvar”;
- 5) O sistema verifica as informações e atualiza a data e hora da última modificação;
- 6) O usuário seleciona sair;
- 7) O caso de uso se encerra.

4.4.3. Reconciliação de Posições

O usuário *Middle Office* (MO) é o responsável pela reconciliação de posições, para detectar se alguma operação que foi registrada no sistema no dia anterior não ocorreu de fato, ou se há alguma discrepância em relação à quantidade de ações negociadas, taxas ou o vencimento da operação.

Diagrama Contextual:

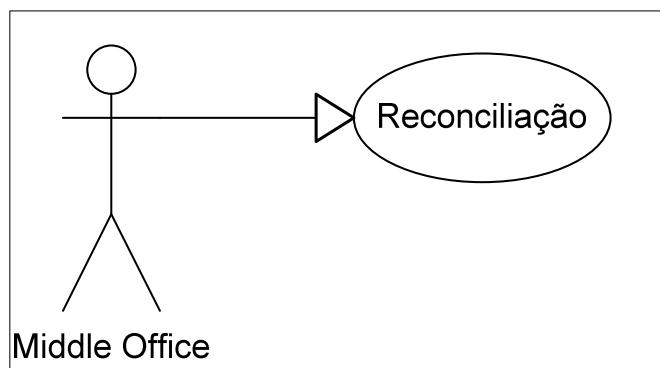


Figura 9 – Diagrama de Caso de Uso Reconciliação de Posições (elaborado pelo autor)

Fluxo de Eventos:

- 1) O usuário MO seleciona a opção “Reconciliação”;
- 2) O sistema exibe a tela de reconciliação;
- 3) O usuário clica em “Iniciar”;
- 4) O sistema retorna os resultados, com as possíveis diferenças;
- 5) O usuário pode escolher a opção “Gerar Relatórios – Reconciliação” e inicia-se o próximo caso de uso;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.4. Cadastro

Diversos tipos de cadastros podem ser realizados no sistema. Este caso de uso descreve como eles são feitos.

Fluxo de eventos:

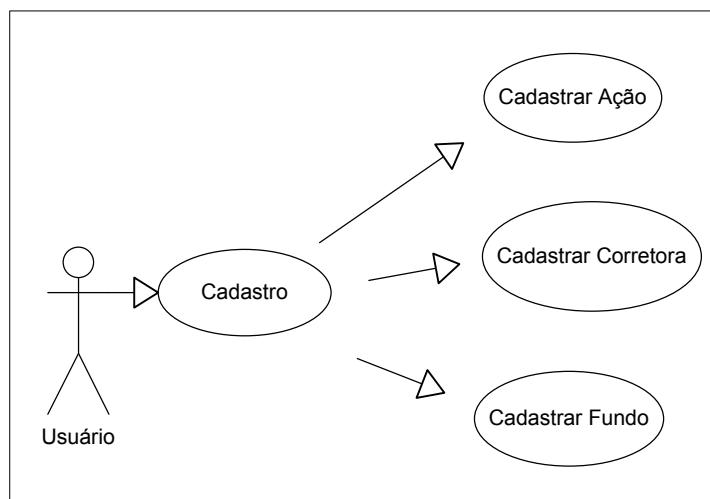


Figura 10 – Diagrama de Caso de Uso Cadastro (elaborado pelo autor)

- 1) O usuário seleciona a opção “Cadastro”;
- 2) O sistema exibe as opções de cadastro disponíveis ao usuário;
- 3) O usuário seleciona a opção desejada;
- 4) Inicia-se o próximo caso de uso;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.5. Cadastrar Ação

Neste caso de uso, o usuário BO pode realizar o cadastro de uma nova ação no sistema.

Fluxo de Eventos:

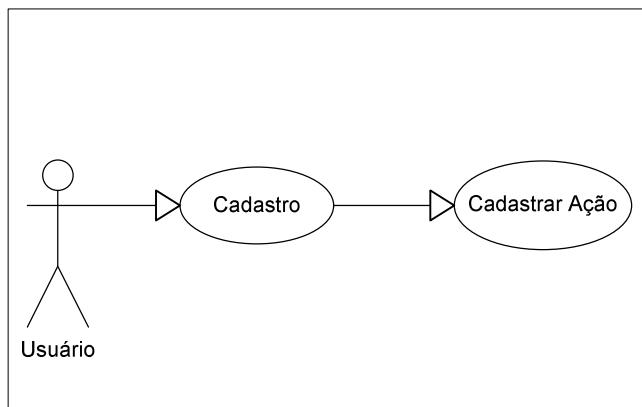


Figura 11 – Diagrama de Caso de Uso Cadastrar Ação (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário BO seleciona a opção “Cadastrar Ação”;
- 2) O sistema exibe a tela de cadastro;
- 3) O usuário preenche os campos necessários;
- 4) O sistema valida as informações e confirma o cadastro;
- 5) O usuário seleciona sair;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.6. Cadastrar Corretora

Novamente, o usuário BO tem o poder de cadastro, neste caso de uma nova corretora.

Fluxo de Eventos:

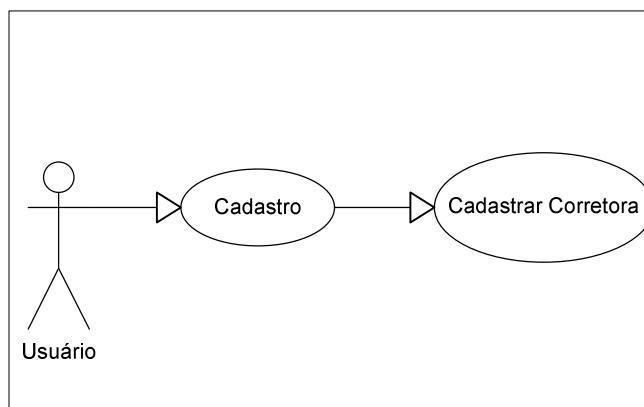


Figura 12 – Diagrama de Caso de Uso Cadastrar Corretora (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário BO seleciona a opção “Cadastrar Corretora”;
- 2) O sistema exibe a tela de cadastro;
- 3) O usuário preenche os campos necessários;
- 4) O sistema valida as informações e confirma o cadastro;
- 5) O usuário seleciona sair;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.7. Cadastrar Fundo

Atualmente, a área opera principalmente por meio de dois fundos, mas esse caso de uso possibilita o cadastro de um possível novo fundo no sistema. O usuário BO pode cadastrar um novo fundo.

Fluxo de Eventos:

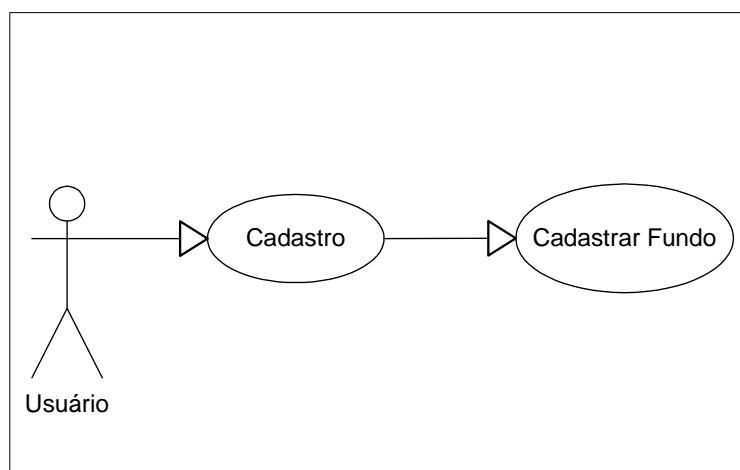


Figura 13 – Diagrama de Caso de Uso Cadastrar Fundo (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário BO seleciona a opção “Cadastrar Fundo”;
- 2) O sistema exibe a tela de cadastro;
- 3) O usuário preenche os campos necessários;
- 4) O sistema valida as informações e confirma o cadastro;
- 5) O usuário seleciona sair;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.8. Atualizar Short Position

Quando a área está com a posição *short* (vendida), deve-se alugar a quantidade necessária de ações no mercado para que a venda possa ser liquidada no prazo. Aqui, o usuário BO é responsável por checar todas as vendas realizadas e verificar quais necessitam de aluguel para serem liquidadas.

Fluxo de Eventos:

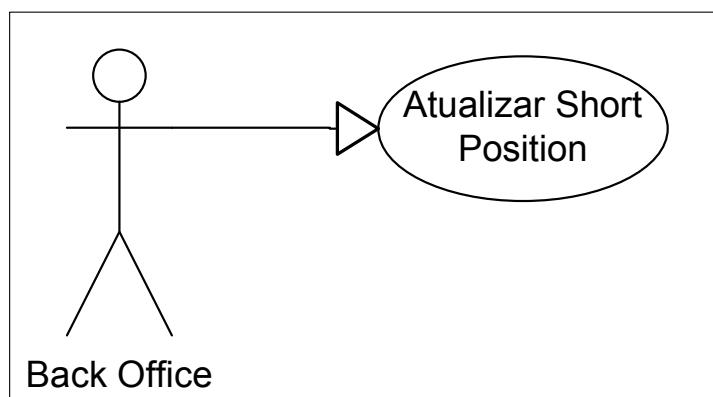


Figura 14 – Diagrama de Caso de Uso Atualizar Short Position (elaborado pelo autor)

- 1) O usuário BO seleciona a opção “Atualizar Short Position”;
- 2) O sistema exibe a tela de atualização;
- 3) O usuário salva a nova posição;
- 4) O sistema confirma a atualização;
- 5) O usuário seleciona sair;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.9. Consultas

Com os dados todos atualizados, os usuários do sistema podem realizar as consultas que necessitam. Este caso de uso mostra como são realizadas as consultas.

Fluxo de Eventos:

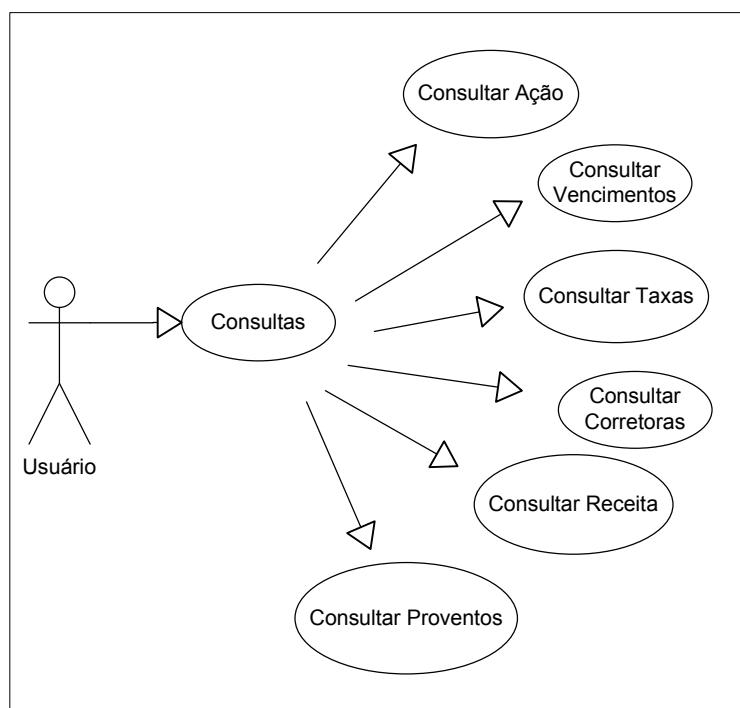


Figura 15 – Diagrama de Caso de Uso Consultas (elaborado pelo autor)

- 1) O usuário seleciona a opção “Consultas”;
- 2) O sistema exibe as opções de consultas disponíveis;
- 3) O usuário seleciona a opção desejada;
- 4) Inicia-se o próximo caso de uso;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.10. Consultar Ação

Este caso de uso mostra como é feita a consulta por ação, para verificar as posições em aberto, quantidade, vencimentos, taxas e outras informações desejadas pelo usuário.

Fluxo de Eventos:

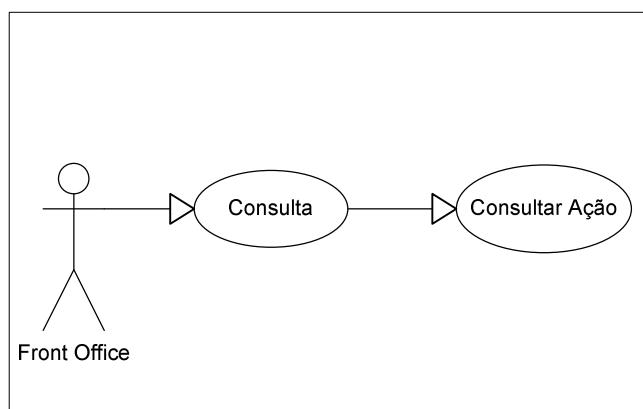


Figura 16 – Diagrama de Caso de Uso Consultar Ação (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Consultar Vencimentos”;
- 2) O sistema exibe a tela de vencimentos de todas as posições em aberto;
- 3) O usuário escolhe o intervalo de vencimentos que deseja visualizar;
- 4) O sistema exibe os dados desejados;
- 5) O usuário seleciona sair;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.11. Consultar Vencimentos

Todos os contratos de aluguel de ações têm uma data de vencimento pré-determinada entre as contrapartes. Este caso de uso mostra como é realizada a consulta por datas de vencimento.

Fluxo de Eventos:

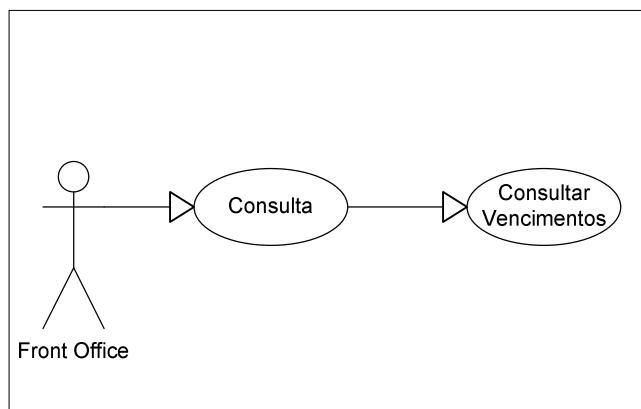


Figura 17 – Diagrama de Caso de Uso Consultar Vencimentos (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Consultar Ações”;
- 2) O sistema exibe a tela de opções;
- 3) O usuário digita a ação desejada;
- 4) O sistema exibe todas as informações referentes à ação escolhida;
- 5) O usuário seleciona sair;
- 6) O caso de uso se encerra;

4.4.12. Consultar Taxas

Este caso de uso descreve como são consultadas as taxas de empréstimos de ações para todas as posições em aberto. O usuário *Front - Office* (FO) tem permissão para visualizar essas informações.

Fluxo de Eventos:

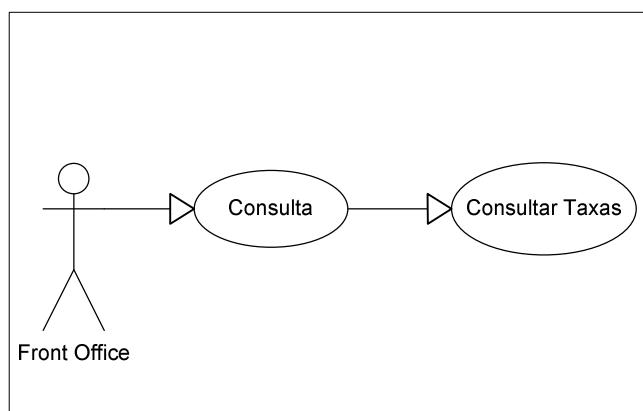


Figura 18 – Diagrama de Caso de Uso Consultar Taxas (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Consultar Taxas”;
- 2) O sistema exibe a tela de taxas de todas as posições em aberto;
- 3) O usuário faz as consultas por taxas que desejar;
- 4) O sistema exibe os resultados;
- 5) O usuário seleciona sair;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.13. Consultar Corretoras

Muitas vezes é necessário verificar as posições em aberto separadas por corretoras, para que certas decisões de *trading* possam ser tomadas.

Fluxo de Eventos:

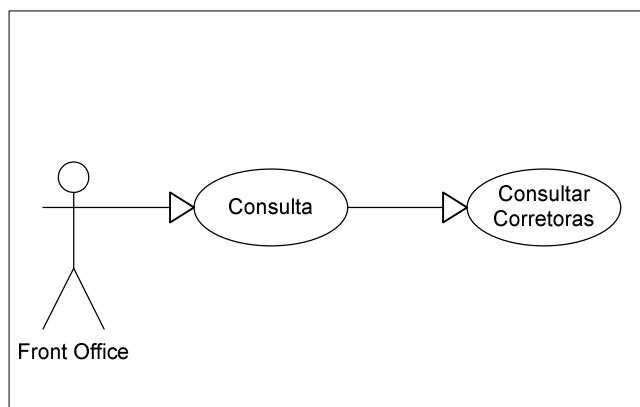


Figura 19 – Diagrama de Caso de Uso Consultar Corretoras (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Consultar Corretoras”;
- 2) O sistema exibe todas as posições em aberto separadas por corretoras;
- 3) O usuário visualiza os dados necessários;
- 4) O usuário seleciona sair;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.14. Consultar Receita

Todos os dias, o P&L – Profits and Losses (Lucros e Prejuízos) da área devem ser reportados ao final do dia. Para que haja um controle adequado dos custos de aluguel e da receita gerada quando ações são doadas, é de grande utilidade a consulta desses dados no sistema. Este caso de uso possibilita a consulta da receita e dos custos gerados pela movimentação de aluguéis.

Fluxo de Eventos:

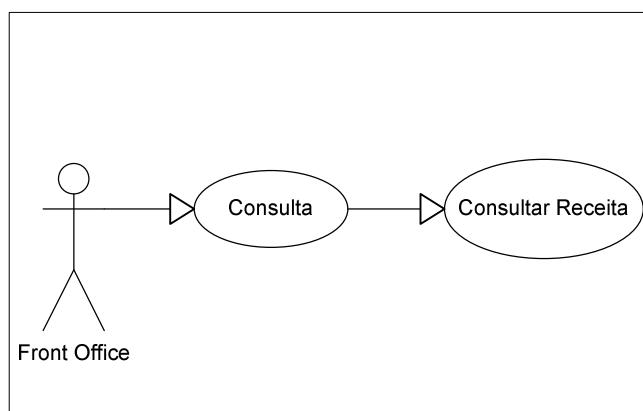


Figura 20 – Diagrama de Caso de Uso Consultar Receita (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Consultar Receita”;
- 2) O sistema exibe a receita e/ou custos diários;
- 3) O usuário visualiza os dados necessários;
- 4) O usuário seleciona sair;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.15. Consultar Proventos

A maioria das ações paga dividendos ou outros tipos de remuneração aos acionistas e este é um dado importante para que certas decisões possam ser tomadas. Através deste caso de uso, pode-se fazer a consulta dos proventos que foram ou que serão pagos pelas empresas cadastradas no sistema.

Fluxo de Eventos:

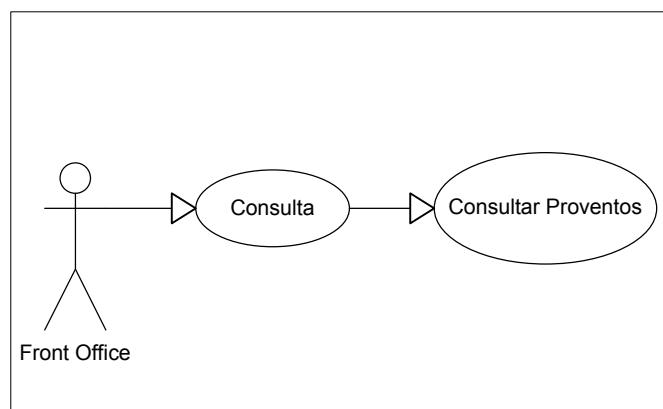


Figura 21 – Diagrama de Caso de Uso Consultar Proventos (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Consultar Proventos”;
- 2) O sistema exibe a tela de opções;
- 3) O usuário preenche com as opções desejadas;
- 4) O sistema exibe os proventos das empresas selecionadas;
- 5) O usuário seleciona sair;
- 6) O caso de uso se encerra.

4.4.16. Movimentar Ação

Todos os dias, as posições são atualizadas, levando-se em conta toda a movimentação do dia anterior, considerando as compras e vendas de ações, assim como todos os empréstimos que foram realizados. No entanto, em alguns casos é desejável que se tenha conhecimento do que está sendo realizado no próprio dia, para que se possam tomar decisões antecipadas. Este caso de uso apresenta como os movimentos de ações podem ser inseridos no sistema antecipadamente.

Fluxo de Eventos:

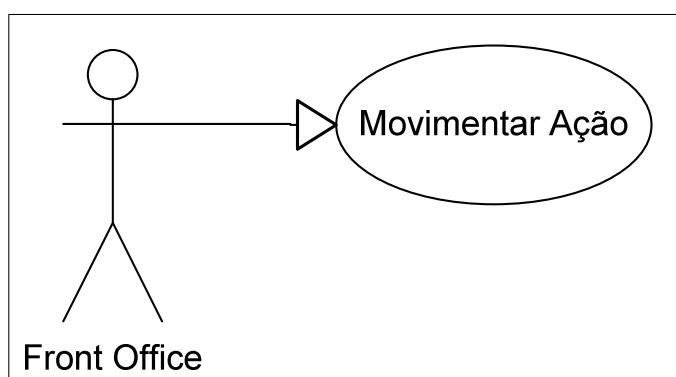


Figura 22 – Diagrama de Caso de Uso Movimentar Ação (elaborado pelo autor)

- 1) O usuário FO seleciona a opção “Movimentar Ação”;
- 2) O sistema exibe a tela de opções;
- 3) O usuário seleciona a opção desejada, compra ou venda de ações;
- 4) O usuário preenche a quantidade negociada;
- 5) O sistema verifica as informações e confirma a alteração;
- 6) O usuário seleciona sair;
- 7) O caso de uso se encerra.

4.4.17. Empréstimo de Ações

O usuário FO insere no sistema informações sobre os empréstimos realizados durante o dia. Os empréstimos podem ser de dois tipos: Alugar o papel ou doar o papel. Aluga-se para cobrir a posição short, para que as vendas possam ser liquidadas, ou então quando a taxa está abaixo do que de uma posição já existente. Nesse caso, aluga-se o papel com taxa menor e o contrato com taxa maior é liquidado (devolvido para o doador). Doa-se ações quando estas não são necessárias no momento e, assim, consegue-se lucrar com a taxa a ser recebida pelo empréstimo do papel.

Fluxo de Eventos:

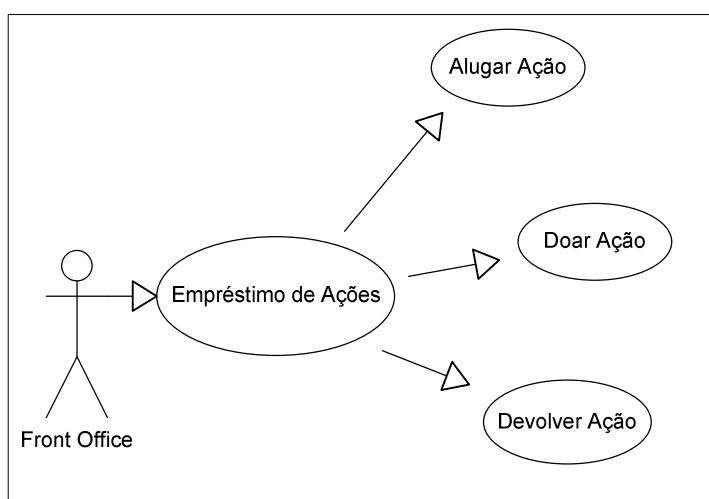


Figura 23 – Diagrama de Caso de Uso Empréstimo de Ações (elaborado pelo autor)

- 1) O usuário FO seleciona a opção “Empréstimo de Ações”;
- 2) O sistema exibe a tela de opções (ALUGAR/DOAR);
- 3) O usuário seleciona a opção desejada;
- 4) Inicia-se o próximo caso de uso;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.18. Alugar Ação

Quando é necessário alugar certa quantidade de uma ação, o usuário seleciona esta opção para inserir no sistema as informações sobre o contrato realizado. Após os dados serem inseridos, o sistema atualiza automaticamente todas as posições, diminuindo a quantidade *short* da ação que acabou de ser alugada.

Fluxo de Eventos:

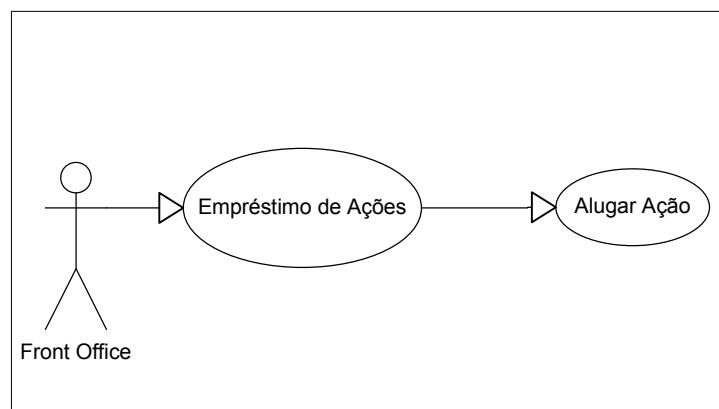


Figura 24 – Diagrama de Caso de Uso Alugar Ação (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Alugar Ação”;
- 2) O sistema exibe a tela de registro de operações;
- 3) O usuário preenche com os dados necessários;
- 4) O sistema verifica e confirma a operação;
- 5) O sistema atualiza as posições em aberto;
- 6) O sistema pergunta se o usuário deseja inserir mais um contrato;
- 7) O usuário seleciona a opção desejada;
- 8) O caso de uso se encerra.

4.4.19. Doar Ação

Além de alugar papéis que precisam ser liquidados devido à uma operação de venda, muitas vezes ocorre o oposto: ações são compradas e ficam disponíveis para serem doadas para o mercado e, em troca, recebe-se uma remuneração pelo aluguel. Neste caso de uso, inserem-se os dados no sistema, que reduz automaticamente a quantidade de ações disponíveis.

Fluxo de Eventos:

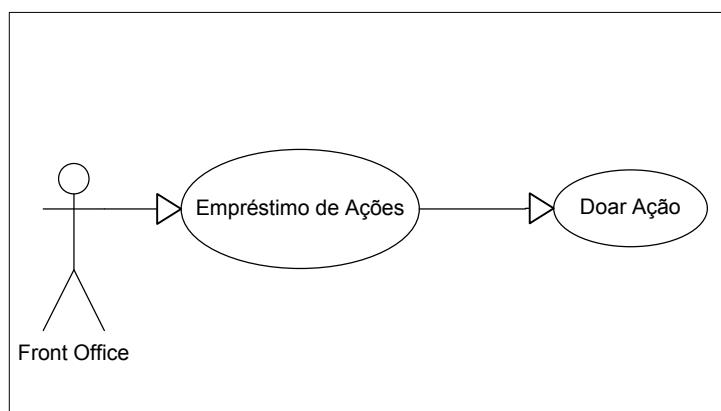


Figura 25 – Diagrama de Caso de Uso Doar Ação (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Doar Ação”;
- 2) O sistema exibe a tela de registro de operações;
- 3) O usuário preenche com os dados necessários;
- 4) O sistema verifica e confirma a operação;
- 5) O sistema atualiza as posições em aberto;
- 6) O sistema pergunta se o usuário deseja inserir mais um contrato;
- 7) O usuário seleciona a opção desejada;
- 8) O caso de uso se encerra.

4.4.20. Devolver Ação

Uma operação que também ocorre diariamente é a devolução de aluguéis. A grande maioria dos contratos de aluguéis é do tipo “reversível ao tomador”, ou seja, que permite ao tomador da ação devolvê-la antecipadamente ao doador. Com isso, pode-se alugar uma determinada ação que está com uma taxa mais baixa e devolver a que está com a taxa mais alta, reduzindo-se os custos de aluguel, ou mesmo sair de uma posição vendida, sem a necessidade de pagar pelo aluguel do papel até o vencimento do contrato.

Fluxo de Eventos:

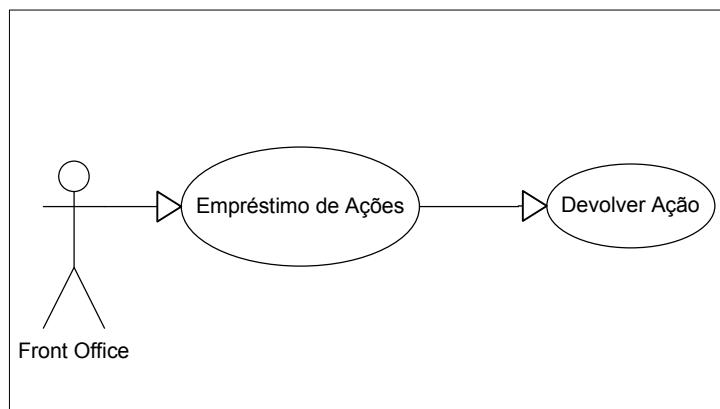


Figura 26 – Diagrama de Caso de Uso Devolver Ação (elaborado pelo autor)

- 1) O caso de uso se inicia quando o usuário FO seleciona a opção “Devolver Ação”;
- 2) O sistema exibe todos os contratos que podem ser liquidados antecipadamente;
- 3) O usuário seleciona os contratos que deseja devolver para o mercado;
- 4) O sistema verifica e confirma a operação;
- 5) O sistema atualiza as posições em aberto;
- 6) O usuário seleciona sair;
- 9) O caso de uso se encerra.

4.4.21. Atualizar Posições em ADR's

As empresas brasileiras podem emitir ADR's – *American Depository Receipt*. Esses ADR's podem ser alugados e convertidos em ações locais pagando-se uma taxa de conversão. Este caso de uso permite a visualização das posições em aberto de ADR's, assim como as taxas e demais custos para manter a posição.

Fluxo de Eventos:

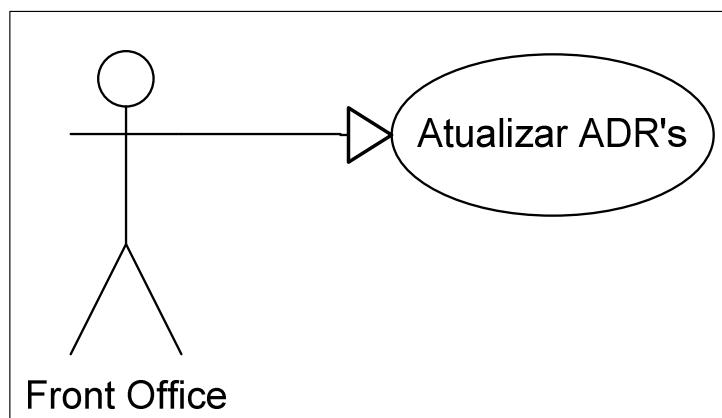


Figura 27 – Diagrama de Caso de Uso Atualizar ADR's (elaborado pelo autor)

- 1) O usuário FO seleciona a opção “Atualizar ADR's”;
- 2) O sistema exibe a tela atualizada de toda a posição em ADR's;
- 3) O usuário preenche os campos com as novas posições;
- 4) O usuário seleciona sair;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.22. Atualizar Posições em Equity Swaps

Quando são realizadas operações de *Equity Swaps*, as posições em ações ficam disponíveis para serem doadas para o mercado. Com este caso de uso, podem ser verificadas todas as posições disponíveis e as taxas que são pagas para manter tais posições.

Fluxo de Eventos:

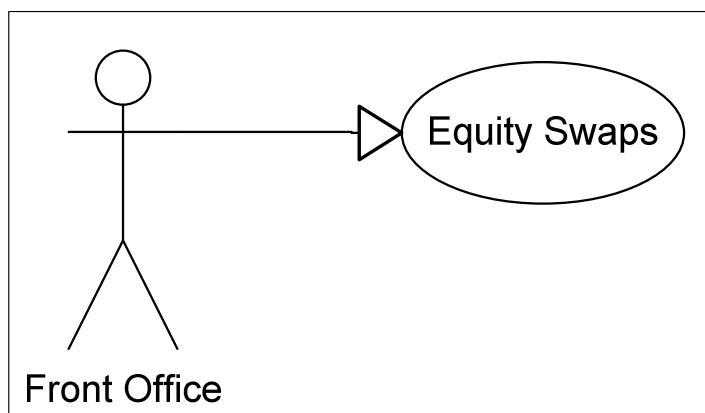


Figura 28 – Diagrama de Caso de Uso Equity Swaps (elaborado pelo autor)

- 1) O usuário FO seleciona a opção “Equity Swaps”;
- 2) O sistema exibe as posições em aberto e quais estão sendo doadas;
- 3) O usuário visualiza as informações desejadas;
- 4) O usuário seleciona sair;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.23. Atualizar Cotações

Em certas situações, é necessária a atualização das cotações das ações em tempo real. Para isso, podem-se acessar os sistemas de cotações disponíveis.

Fluxo de Eventos:

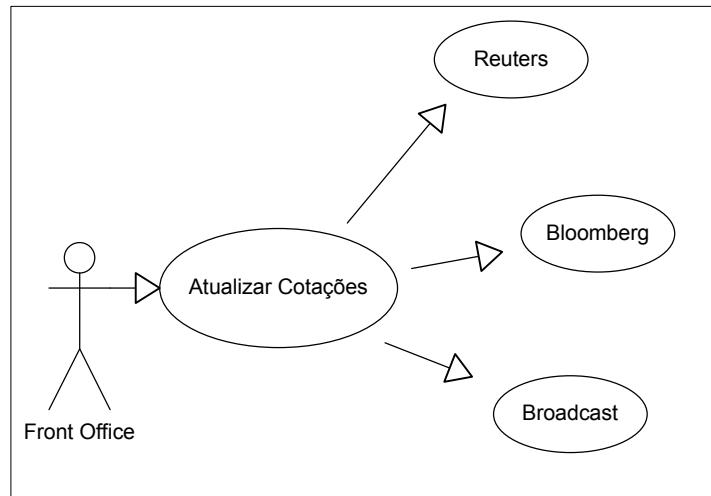


Figura 29 – Diagrama de Caso de Uso Atualizar Cotações (elaborado pelo autor)

- 1) O usuário FO seleciona a opção “Atualizar Cotações”;
- 2) O sistema retorna com as opções disponíveis;
- 3) O usuário seleciona a opção desejada;
- 4) Inicia-se o próximo caso de uso;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.24. Atualizar Reuters

Por meio deste Caso de Uso, pode-se visualizar como são feitas as atualizações por meio do Sistema Reuters.

Fluxo de Eventos:

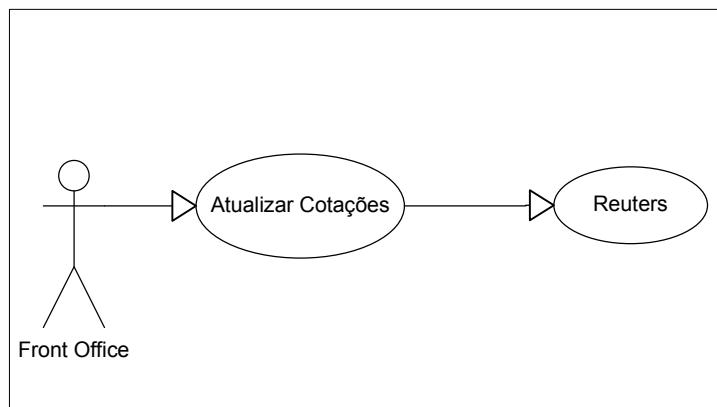


Figura 30 – Diagrama de Caso de Uso Atualizar Reuters (elaborado pelo autor)

- 1) Este Caso de Uso se inicia quando o usuário seleciona a opção “Reuters”;
- 2) O Sistema atualiza todos os seus links com o serviço Reuters;
- 3) O Sistema envia uma mensagem de confirmação de atualização;
- 4) O usuário seleciona sair;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.25. Atualizar Bloomberg

Por meio deste Caso de Uso, pode-se visualizar como são feitas as atualizações por meio do Sistema Bloomberg.

Fluxo de Eventos:

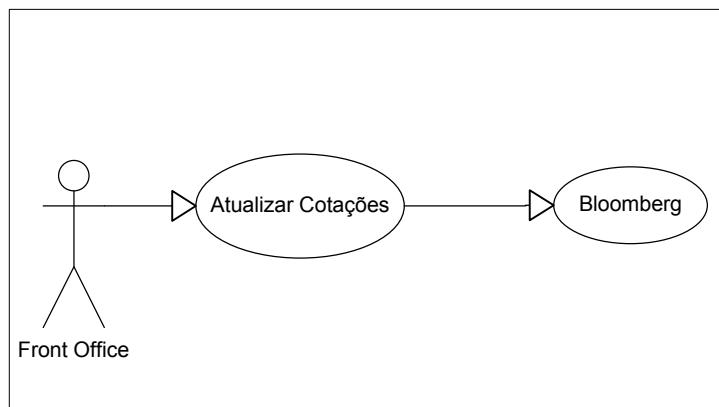


Figura 31 – Diagrama de Caso de Uso Atualizar Bloomberg (elaborado pelo autor)

- 1) Este Caso de Uso se inicia quando o usuário seleciona a opção “Bloomberg”;
- 2) O Sistema atualiza todos os seus links com o serviço Bloomberg;
- 3) O Sistema envia uma mensagem de confirmação de atualização;
- 4) O usuário seleciona sair;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.4.26. Atualizar Broadcast

Por meio deste Caso de Uso, pode-se visualizar como são feitas as atualizações por meio do Sistema Broadcast.

Fluxo de Eventos:

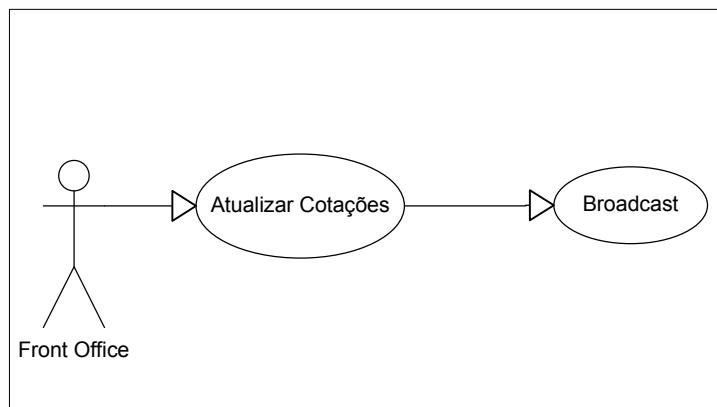


Figura 32 – Diagrama de Caso de Uso Atualizar Broadcast (elaborado pelo autor)

- 1) Este Caso de Uso se inicia quando o usuário seleciona a opção “Broadcast”;
- 2) O Sistema atualiza todos os seus links com o serviço Broadcast;
- 3) O Sistema envia uma mensagem de confirmação de atualização;
- 4) O usuário seleciona sair;
- 5) O caso de uso se encerra.

4.5. Requisitos Não-Funcionais

Retomando os conceitos apresentados anteriormente, podemos definir os Requisitos Não Funcionais como aqueles que não dizem respeito diretamente às funções que um sistema deve desempenhar, mas sim às suas qualidades globais. Segundo Sommerville (2008), propõe-se a divisão dos Requisitos Não Funcionais em: Requisitos de Produtos, Requisitos Organizacionais e Requisitos Externos.

4.5.1. Requisitos de Produtos

Rapidez de Desempenho: uma das principais necessidades do desenvolvimento de um Sistema de Informação como solução ao problema estudado é a falta de agilidade e rapidez do atual método utilizado. Com isso, é extremamente importante que o novo sistema responda com rapidez às necessidades dos usuários. Pode-se estabelecer um tempo limite de resposta de, no máximo, 10 segundos (a atual planilha tem tempo de resposta médio de 25 segundos quando ocorrem grandes atualizações nas posições).

Usuários Simultâneos: diversos usuários devem ser habilitados a acessar o sistema simultaneamente. Mais precisamente, são oito os usuários que trabalham diretamente com o aluguel de ações atualmente. Isso facilita o uso do sistema, pois algumas informações e dados são atualizados pelo Back-Office ou Middle-Office durante o dia, enquanto o Front - Office também está utilizando o sistema. Desse modo, apenas um aviso será exibido com os dados que foram modificados, sem que o sistema necessite ser reiniciado. Vale ressaltar também que o sistema será usado internamente, apenas pelos funcionários do banco.

Facilidade de Uso: Como o sistema será utilizado por diversas áreas, a facilidade de uso é fundamental para que todos os usuários possam utilizá-lo de modo eficiente e correto. Minimizar erros e atrasos é objetivo principal deste Sistema de Informações.

Confiabilidade: Como dito anteriormente, o sistema deve oferecer informações de modo rápido e correto, uma vez que erros representam prejuízos financeiros e perda de credibilidade no mercado em que se atua.

4.5.2. Requisitos Organizacionais

Padronização: O sistema deve importar/exportar dados e arquivos em formatos compatíveis com a maioria dos softwares utilizados pela área, como os softwares da Microsoft, assim como leitores de arquivos em formato PDF. O principal meio de comunicação do software com outros sistemas se dará através de planilhas Excel, pois os sistemas já existentes no banco utilizam este formato de arquivos.

Documentação: A documentação do projeto deve ser realizada ao longo do desenvolvimento deste Sistema de Informações. Parte da documentação do sistema faz parte do escopo deste Trabalho de Formatura.

Implantação: A implantação do sistema não interfere no atual método utilizado para o controle das posições e de negócios realizados ao longo do dia, uma vez que o controle atual é realizado unicamente por planilhas Excel. No entanto, os relatórios gerados pelo novo sistema devem ser compatíveis com a planilha atual, para que possam ser realizados testes contra erros.

Entrega: a entrega das informações pelo sistema deve ser feita em tempo real. Assim que uma informação é alterada ou adicionada, o sistema deve ser capaz de processar as informações em tempo real e retornar com rapidez o valor solicitado pelo usuário.

4.5.3. Requisitos Externos

Interoperabilidade: o sistema deve ser capaz de gerar informações compatíveis com os sistemas já existentes, como o sistema local de boletagem de operações. Além disso, deve ser capaz de atualizar os preços em tempo real diretamente dos sistemas de cotações disponíveis, como Bloomberg e Broadcast. Isso é necessário para que se consiga saber com precisão os valores financeiros dos contratos, assim como a receita gerada na negociação dos contratos de aluguéis.

Segurança: O sistema não deve permitir acesso de usuários não autorizados, uma vez que as informações sobre a área são confidenciais.

4.5.4. Requisitos de Interface

Completando a descrição dos requisitos não funcionais, descrevem-se aqui as principais qualidades que deve possuir a interface do Sistema de Informação a ser desenvolvido.

Atualmente, não há um padrão para as interfaces utilizadas pelos sistemas do banco JP Morgan. Isso se deve ao fato de que há inúmeras aplicações desenvolvidas exclusivamente para operações no Brasil, enquanto que outras foram desenvolvidas nos Estados Unidos e que atentem a todos os escritórios do mundo. No entanto, há atualmente um projeto que visa a unificação dos dois principais sistemas de controle (sistema local e sistema americano), com o objetivo de facilitar a troca de informações e a interoperabilidade entre os dois sistemas. Dado este fato, a interface foi elaborada com base nos padrões internacionais dos sistemas utilizados atualmente.

A interface deve ser de fácil visualização e entendimento, de modo a minimizar os possíveis erros decorrentes da má manipulação dos dados disponíveis. Para que esse requisito fosse cumprido, foi elaborado um protótipo baseado em conversas com futuros usuários e na própria experiência do autor na utilização dos atuais controles e dos demais sistemas

já existentes. A figura a seguir demonstra um esboço da tela inicial para o usuário *Front Office*, com as principais funções utilizadas diariamente.

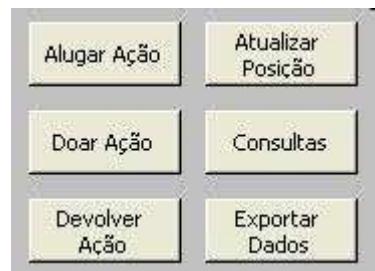


Figura 33 – Tela Inicial (elaborado pelo autor)

A figura a seguir mostra um exemplo de relatório de todas as posições em aberto contidas em determinado fundo. Pode-se visualizá-lo no modo de consulta, podendo ser selecionado por ação, taxa, vencimento ou qualquer outro parâmetro desejado. Neste exemplo, as quantidades negativas significam que a ação está sendo doada ao mercado, enquanto que um sinal positivo indica que se está alugando a ação do mercado.

Papel	Dt. Venceto	Taza	Qtd.	tipo	Contato
ARCZ6	31-Oct-08	2.00	(14,700)	RE	ATIVA
BVMF3	27-Oct-08	1.15	(162,600)	RE	ATIVA
EMBR3	16-Oct-08	1.90	(246,400)	RE	ATIVA
GOLL4	17-Oct-08	3.00	(53,300)	RE	ATIVA
KLBN4	20-Oct-08	3.75	(4,300)	RE	ATIVA
MMXM3	10-Oct-08	3.00	(9,200)	RE	ATIVA
UBBR11	31-Oct-08	0.35	(22,000)	RE	BANIF PRIMUS CTVMC
BVMF3	28-Oct-08	1.40	(150,000)	RE	BES CCVM
PETR3	14-Oct-08	0.25	(16,000)	RE	BES CCVM
MRVE3	14-Oct-08	8.10	(5,100)	RE	BRADESCO CTVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	1,500	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	15,600	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	20,000	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	20,000	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	20,000	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	5,775	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	2,775	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	19,180	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	2,800	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	500	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	500	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	1,200	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	1,653	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	3,000	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	6,400	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	4,800	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	1,800	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	1,600	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	4,700	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	3,300	RE	J.P. MORGAN CCVM
AMBV4	10-Dec-08	1.00	1,000	RE	J.P. MORGAN CCVM
ARCZ6	10-Dec-08	1.00	330,000	RE	J.P. MORGAN CCVM
ARCZ6	10-Dec-08	1.00	262,293	RE	J.P. MORGAN CCVM

Figura 34 – Exemplo de Relatório de Posições (elaborado pelo autor)

4.5.5. Classes

Para a escolha das classes mais relevantes, utilizaremos aqui o método proposto por Paula Filho (2005), listando primeiramente as possíveis classes candidatas através dos substantivos encontrados nas declarações de casos de uso. Após as escolhas, é feita uma primeira análise sobre a viabilidade de o substantivo escolhido ser realmente uma classe. Essa análise é demonstrada na tabela abaixo.

Tabela 1 – Possíveis Classes

Classes Candidatas	Análise
Posição	Atributo de outras classes
Cadastro	Provável Classe
Reconciliação	Provável Classe
Consultas	Provável Classe
Ação	Provável Classe
Taxas	Atributo do item empréstimo de ações
Cadastro Corretoras	Provável Classe
Cadastro Ação	Provável Classe
Receita	Provável Classe
Proventos	Provável Classe
Quantidade	Atributo de outros itens
Empréstimo de Ações	Provável Classe
Cotações	Atributo de outros itens

Após a primeira análise, foram encontradas as classes candidatas que posteriormente passarão por um refinamento, de modo que se possa agrupar as classes que tenham atributos semelhantes.

Tabela 2 – Classes Candidatas

Classes Candidatas
Cadastro
Reconciliação
Consultas
Ação
Cadastro
Receita
Proventos
Empréstimo de Ações

4.6. Generalizações

As generalizações de classes são feitas para que classes semelhantes sejam agrupadas, facilitando seu entendimento. A partir das classes descritas previamente, podemos descrever alguns agrupamentos ocorridos.

A classe proventos tem outras duas subclasses denominadas Juros sobre Capital Próprio e Dividendos. Essas duas classes são muito semelhantes, por isso podem ser agrupadas em uma só. A principal diferença entre elas é o método de cobrança de impostos sobre as receitas geradas. Abaixo estão as duas classes representadas com suas respectivas subclasses. A figura a seguir representa a generalização das classes citadas.

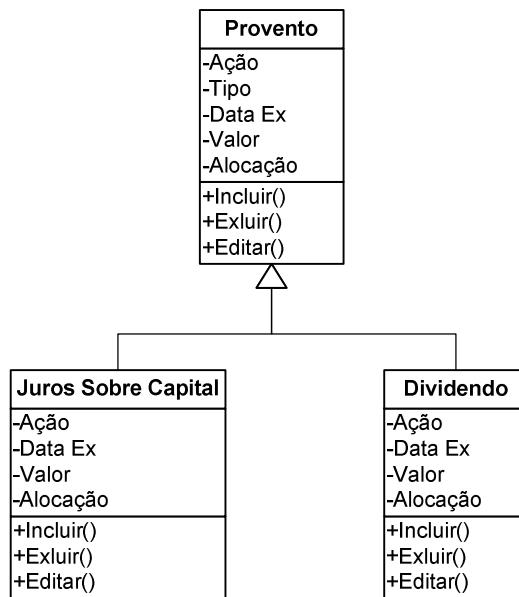


Figura 35 – Generalização Classe Provento (elaborado pelo autor)

A classe Cadastro também possui outras subclasses, Cadastro de Ação e Cadastro de Corretora, demonstrada na figura abaixo.

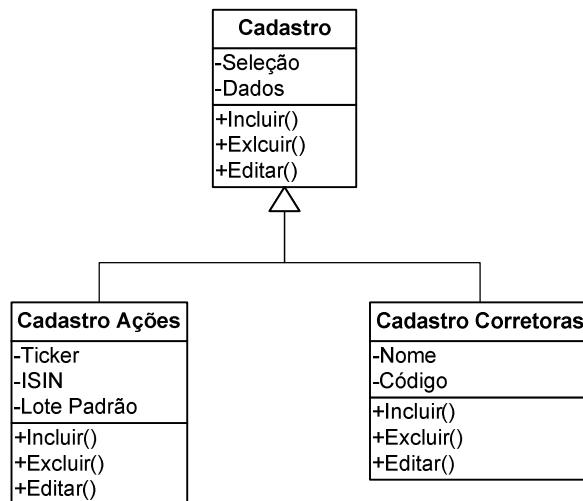


Figura 36 – Generalização Classe Cadastro (elaborado pelo autor)

4.7. Classes Refinadas

Após o agrupamento das classes semelhantes, podem-se descrever as principais classes e seus atributos. As classes escolhidas serão detalhadas a seguir, assim como uma breve explicação de seus atributos.

4.7.1. Classe Empréstimo de Ações

Sendo tema principal do estudo deste Trabalho de Formatura, a classe Empréstimo de Ações desempenha papel fundamental para o desenvolvimento do Sistema de Informação proposto.

O aluga-se uma ação para cobrir uma posição de venda a descoberto realizada no mercado. Para isso, paga-se determinado valor percentual referente ao preço negociado da ação, por um determinado período de tempo, que na maioria dos contratos é de trinta dias corridos. A figura a seguir representa esta classe.

Empréstimo de Ações	
-Ação	
-Quantidade	
-Taxa	
-Vencimento	
-Contraparte	
-Alocação	
-Características Especiais	
+Alugar Ação()	
+Doar Ação()	
+Devolver Ação()	
+Editar Contrato()	
+Excluir Contrato()	

Figura 37 – Classe Empréstimo de Ações (elaborado pelo autor)

Descrição dos Atributos:

- **Ação:** Qual ação foi negociada no contrato de aluguel;
- **Quantidade:** Indica a quantidade negociada no contrato;
- **Taxa:** Indica a taxa anualizada cobrada pelo contrato de aluguel. Um exemplo: se o contrato foi negociado com taxa de 5% ao ano, o doador da ação deve receber diariamente $(1.05^{(1/252)} - 1) * (\text{valor do contrato})$, que é a taxa diária referente ao valor de 5% ao ano;
- **Vencimento:** Indica o vencimento do contrato, quando o tomador deve devolver as ações que tomou emprestado, ou então tentar renovar o contrato por mais um período de tempo acordado com a contraparte. Deste modo, só precisará devolver as ações no dia do próximo vencimento que foi estabelecido;
- **Contraparte:** Indica quem foi o doador/tomador da ação negociada;
- **Alocação:** Indica para qual fundo será alocado o contrato de aluguel;

- **Características Especiais:** Como dito anteriormente, a maioria dos contratos de aluguéis tem vencimento de trinta dias corridos, além de serem *reversíveis ao tomador*. No entanto, existem outras modalidades de contrato que também são utilizadas. Quando tal fato ocorrer, pode-se registrá-lo como um contrato especial, onde as características padrões não são obedecidas. Deste modo, torna-se mais fácil a localização de tais contratos.

Descrição das Operações:

- **Alugar Ação:** Define-se como o ato de tomar emprestada certa quantidade de ações para que se possa liquidar uma venda a descoberto, por exemplo. Para registrar a operação, digitam-se no sistema todos os dados da operação.
- **Doar Ação:** Define-se como o ato de doar determinada quantidade de ações, com o objetivo de se conseguir gerar uma receita extra com as ações que se encontram disponíveis em carteira. Para registrar a operação, digitam-se no sistema todos os dados da operação.
- **Devolver Ação:** Define-se como o ato de liquidar antecipadamente um contrato de aluguel, com o objetivo de redução dos custos da venda a descoberto. Para registrar a operação, digitam-se no sistema os dados referentes ao contrato desejado.
- **Editar Contrato:** Algumas vezes, os contratos registrados no sistema podem apresentar certos tipos de divergências em relação ao que foi efetivamente registrado na CBLC. Para corrigir tais problemas, podem-se editar os dados de operações em aberto, re-editando os campos com problemas.
- **Excluir Contrato:** Assim como existem operações com erros de registro, podemos também encontrar operações inexistentes que foram registradas no sistema. Para corrigir tal problema, digita-se o número de referência do contrato inexistente, excluindo-o.

4.7.2. Classe Ação

Assim como a classe Empréstimo de Ações, a classe Ação não pode ser deixada de lado, pois em se tratando de um assunto relacionado ao mercado financeiro, esta é uma classe de fundamental importância ao estudo deste Trabalho de Formatura. É a partir das movimentações de compra e venda que são geradas as necessidades de empréstimos de ações. A presente classe será descrita a seguir.

Ação
-Ticker
-Lote
-Cotação
-Posição
-Aluguel
-Alocação
-ISIN
+Movimentar()
+Editar()
+Atualizar()

Figura 38 – Classe Ação (elaborado pelo autor)

Descrição dos Atributos:

- **Ticker:** É a representação do código da ação para negociação no mercado. Por exemplo, as ações preferenciais da Petrobrás são negociadas sob o *ticker* PETR4. Com base nesses *ticker* que todas as operações são registradas no sistema;
- **Lote:** Todas as ações são negociadas no mercado a vista de acordo com o seu lote padrão, que geralmente é 1, mas algumas ações podem ser negociadas com lote padrão igual a 1000;
- **Cotação:** Define-se como o preço praticado no mercado a vista para determinada ação;
- **Posição:** Define-se como a quantidade total que se possui de uma determinada ação. Este número pode ser negativo, indicando que foi realizada uma venda a descoberto da ação em questão.
- **Aluguel:** Define-se como a quantidade total que se possui em contratos de aluguel de determinada ação. Este valor pode ser positivo (indicando que se está tomando emprestada a ação) ou negativo (indicando que a ação está sendo doada ao mercado).

- **Alocação:** Indica em qual fundo encontra-se a atual posição de ações;
- **ISIN:** Código utilizado em todos os mercados do mundo para designar determinado ativo.

Descrição das Operações:

- **Movimentar:** Nesta operação são inseridos os dados os últimos movimentos realizados com a ação no mercado. São inseridos dados como *ticker*, quantidade comprada ou vendida, o preço e o fundo para onde será alocada a operação;
- **Editar:** Assim como nos contratos de aluguel, pode haver erros de registro de operações. Para solucionar tal problema, recorre-se à edição dos dados de determinada operação, corrigindo-se informações como quantidade comprada, preço, alocação, etc.
- **Atualizar:** Atualizam-se as cotações das ações para que se possam gerar relatórios com valores em tempo real.

4.7.3. Classe Reconciliação de Posições

A classe Reconciliação de Posições foi criada por ser uma ferramenta muito importante para o *Back Office* realizar a conferencia de todas as posições em aberto e verificar se todas essas posições encontram-se documentadas no sistema. Atualmente, esta tarefa é realizada em planilhas Excel. Com o sistema realizando esta tarefa, o tempo de execução será reduzido.

Reconciliação de Posições
-Ação
-Posição CBLC
-Posição BO
+Gerar Relatório()

Figura 39 – Classe Reconciliação de Posições (elaborado pelo autor)

Descrição dos Atributos:

- **Ação:** Indica qual ação será verificada;
- **Posição CBLC:** Relatório recebido diariamente com todas as operações em aberto registradas na CBLC.
- **Posição Back Office:** Posições registradas pelos *traders* ao longo do dia no sistema.

Descrição das Operações:

- **Gerar Relatórios:** Esta operação é realizada ao final da tarefa, quando o *Back Office* gera um documento que será enviado aos *traders* responsáveis pela negociação dos contratos de aluguel. Cabe a eles resolverem os problemas de divergências de posições no sistema.

4.7.4. Cadastro

A classe cadastro foi criada, pois quando surgem novas ações ou quando são negociadas pela primeira vez, necessita-se do registro de tais ações. Caso semelhante ocorre quando uma nova corretora é designada para prestar o serviço de registro de contratos de aluguel de ações. A classe Cadastro será descrita a seguir.

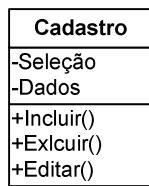


Figura 40 – Classe Cadastro (elaborado pelo autor)

Descrição dos Atributos:

- **Seleção:** Corresponde ao tipo de cadastro que se deseja realizar, seja de ação ou corretora;
- **Dados:** Inserem-se os dados referentes ao cadastro escolhido para que possa ser registrado.

Descrição das Operações:

- **Incluir:** Refere-se ao ato de incluir um novo cadastro;
- **Excluir:** Refere-se ao ato de excluir um cadastro já existente;
- **Editar:** Algumas vezes é preciso modificar alguns dados já existentes, seja de uma ação como de uma corretora. Recorre-se a esta operação para se realizar a atualização de cadastro.

4.7.5. Provento

O tipo mais conhecido de provento são os dividendos pagos por uma determinada ação aos acionistas detentoras da ação até a sua Data Ex (data em que se perdem o direito de receber os proventos). Outro tipo de provento, muito parecido com os dividendos e, por este motivo, incorporado a esta classe é o tipo Juro sobre capital. A principal diferença entre os dois tipos de proventos decorre sobre o tipo de tributação adotado para cada caso. No entanto, não cabe ao escopo deste Trabalho de Formatura comentar sobre tal assunto. A figura a seguir demonstra a classe citada.

Provento	
-Ação	
-Tipo	
-Data Ex	
-Valor	
-Alocação	
+Incluir()	
+Excluir()	
+Editar()	

Figura 41 – Classe Provento (elaborado pelo autor)

Descrição dos Atributos:

- **Ação:** Indica-se sobre qual ação ocorrerá o provento;
- **Tipo:** Define-se o tipo de provento que será registrado;
- **Data Ex:** Corresponde à data na qual as ações deixaram de ter direito ao recebimento do valor do provento;
- **Valor:** Refere-se ao valor a ser pago pela empresa para tal provento;
- **Alocação:** Refere-se ao fundo onde será alocado o provento.

Descrição das Operações:

- **Incluir:** Refere-se ao ato de incluir um novo provento no sistema;
- **Excluir:** Refere-se ao ato de excluir um provento já existente;
- **Editar:** Recorre-se a esta operação para se realizar a atualização e/ou correção de determinado provento.

4.7.6. Receita

A esta classe cabe a concentração de todos os dados referentes a pagamentos ou créditos a receber com o empréstimo de ações. Com isso, torna-se de fácil visualização quanto se espera pagar ou receber por determinado contrato de aluguel, ou mesmo por todas as posições em aberto.

Receita
-Alocação
-Valor a Receber
-Valor a Pagar
-Lucro
+Incluir Valor Manual()
+Atualizar()
+Gerar Relatório()

Figura 42 – Classe Receita (elaborado pelo autor)

Descrição dos Atributos:

- **Alocação:** Refere-se a qual fundo deseja-se realizar a consulta;
- **Valor a Receber:** Define-se como o valor a receber pelos contratos de aluguel;
- **Valor a Pagar:** Define-se como o valor a pagar pelos contratos de aluguel;
- **Lucro:** Refere-se ao valor final gerado pelas receitas e despesas;

Descrição das Operações:

- **Incluir Valor Manual:** Algumas vezes se faz necessária a inclusão manual de um valor a pagar/receber, devido a um provento não previsto, custos extras, multas, dentre outros;
- **Atualizar:** Utiliza-se esta operação para atualizar os valores em tempo real a serem pagos;recebidos;
- **Gerar Relatórios:** Pode-se optar pela visualização em um relatório de todos os contratos em aberto.

4.8. Diagrama de Classes

Aqui são descritos os relacionamentos entre as classes previamente descritas. Os relacionamentos ajudam a filtrar e refinar as classes. Como foi apresentado no Capítulo 2, a teoria será agora aplicada ao problema em estudo. Um diagrama de classes com foco na classe Empréstimo de Ações, principal classe do sistema proposto.

Pode-se observar no diagrama apresentado na Figura 43 todas as associações existentes. Os relacionamentos são de associação, sendo a maioria do tipo agregação, onde as outras classes se relacionam com a classe Empréstimo de Ações.

Analizando as multiplicidades existentes, podemos observar que o lado da classe Empréstimo de Ações tem a maioria das multiplicidades igual a (1). Isso se deve ao fato de que objetos das classes estudadas podem estar associados a um contrato de empréstimo de ações individualmente. A seguir, serão analisadas as principais multiplicidades entre os relacionamentos. Os relacionamentos se referem sempre à classe Empréstimo de Ações.

- **Ação:** o lado desta classe tem mutiplicidade (1..*), o que significa que ao menos um de seus objetos está associado à classe Empréstimo de Ações.
- **Receita:** A multiplicidade do lado da classe Receita é (1..*), pois pode estar associada a um ou mais contratos de empréstimo de ações, do mesmo modo que um contrato se associa a apenas uma receita. Com isso, a multiplicidade da classe em estudo é (1).
- **Reconciliação de Posições:** em ambos os lados das multiplicidades são definidas como (0..*). Isso ocorre pois muitas vezes a reconciliação, que compara as diferenças de posições entre os sistemas internos e a posição oficial da CBLC não encontra nenhuma diferença para determinada ação.
- **Cadastro:** a multiplicidade (0..*) do lado da classe Cadastro representa que zero ou mais objetos de sua classe podem estar associados à classe principal.
- **Provento:** um objeto da classe provento modifica zero ou mais objetos da classe Empréstimo de Ações. Por este motivo se atribui a multiplicidade (0..*) ao lado desta classe.

A classe Provento possui uma relação de dependência com a classe Ação, uma vez que qualquer alteração que ocorrer na classe Provento altera a classe Ação.

Podem ser observadas ainda duas generalizações de classes, descritas anteriormente, das classes Juros sobre Capital e Dividendos na classe Provento, e também das classes Cadastro de Ações e Cadastro de Corretoras na classe Cadastro.

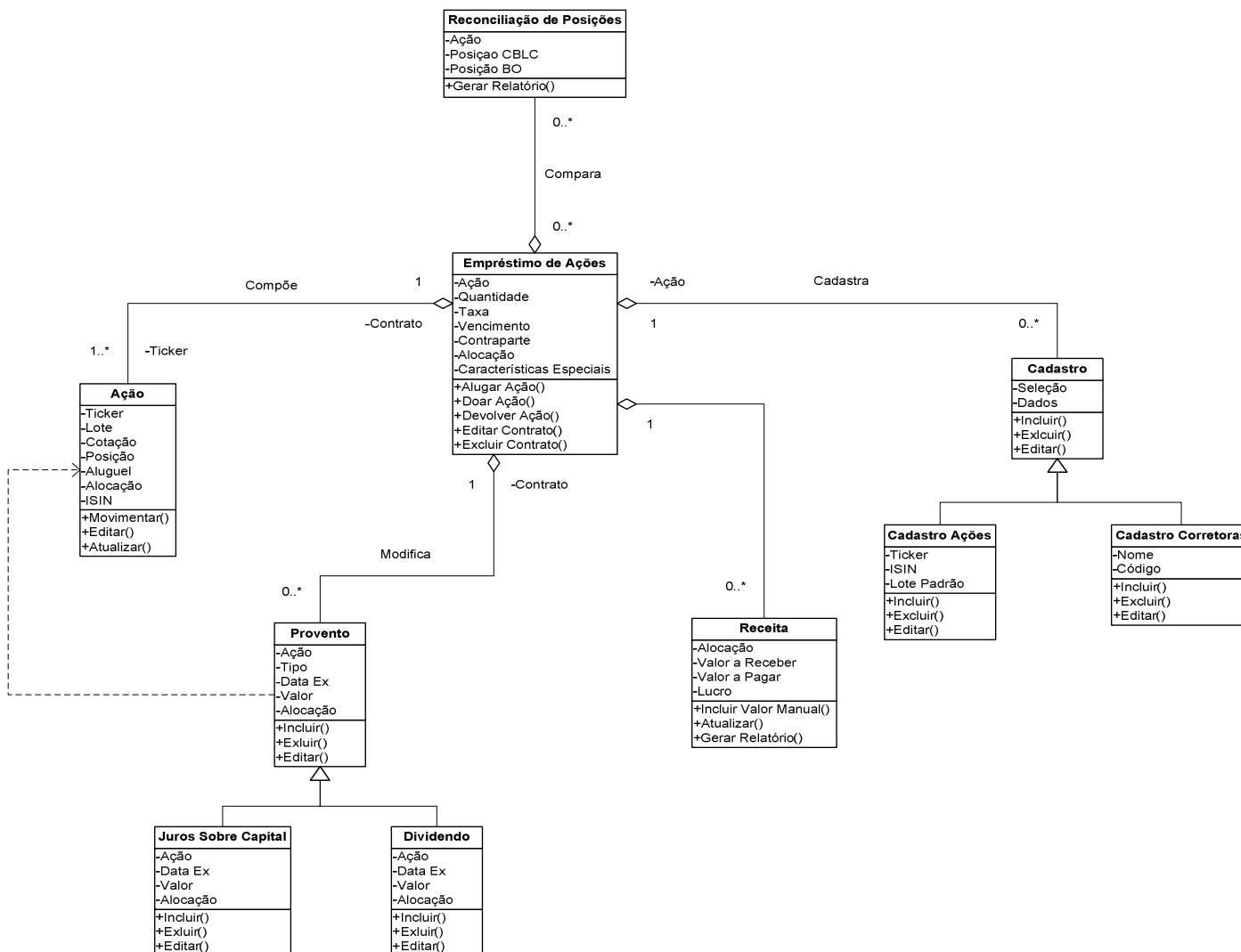


Figura 43 - Diagrama de Classes e Relacionamentos – Empréstimo de Ações (elaborado pelo autor)

5. CONCLUSÃO

O trabalho de formatura apresentado teve por objetivo a busca de uma solução ao problema de controle de posições e negociação de contratos de aluguel de ações. O Sistema de Informação proposto deve ser capaz de consolidar as informações recebidas das diversas áreas envolvidas, além de fornecer respostas rápidas às solicitações dos usuários.

O desenvolvimento deste sistema se mostra de grande importância, uma vez que rapidez e confiabilidade nos resultados são fatores críticos de sucesso em um ambiente competitivo como o mercado financeiro.

Outro ponto importante deste Trabalho de Formatura é o fato do próprio autor ser um dos futuros usuários do novo sistema. Isso possibilita um melhor entendimento de todos os processos envolvidos nas diversas áreas que atuam em conjunto e, deste modo, as reais necessidades dos usuários podem ser percebidas com maior facilidade.

Para que os requisitos pudessem ser corretamente detalhados, foram necessárias algumas reuniões com as áreas envolvidas, para que os atuais sistemas e controles fossem observados, assim como anotadas críticas e sugestões de melhoria feitas pelos atuais usuários.

Um grande benefício trazido pela utilização da linguagem UML é o fato de independe do tipo e linguagem de programação a ser utilizada, além de ser uma linguagem de fácil compreensão. Como o sistema não será desenvolvido pelo autor, é de extrema importância a correta modelagem do problema, uma vez que o futuro desenvolvedor do software provavelmente não estará familiarizado com o funcionamento dos atuais sistemas e do mercado em que será inserido.

Por fim, vale ressaltar o aprendizado adquirido ao longo do desenvolvimento deste Trabalho de Formatura, que complementa o curso de Engenharia de Produção. Pôde ser observado um problema real, que afeta uma empresa inserida em um ambiente altamente hostil e dinâmico, onde decisões rápidas e precisas precisam ser tomadas a todo instante.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTER, S. **Information Systems: a management perspective.** Benjamin & Cummings, 1996.

BOVESPA. **Dicionário de Finanças.** Disponível em:
<http://www.bovespa.com.br/Investidor/DicionarioFinan>. Acesso em:
19 de setembro de 2008.

FURLAN, J.D.; FELICIANO NETO, A.; HIGA, W. **Engenharia da Informação.** McGraw Hill, 1988.

HULL, J. C. **Fundamentos dos Mercados Futuros e de Opções.** São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2005.

LEE, R.; TEPFENHART, W. **UML and C++: A Practical Guide to Object-Oriented Development (Second Edition).** Prentice Hall, 2000.

LAURINDO, F.J.B. **Tecnologia da Informação: eficácia nas organizações.** São Paulo, Editora Futura, 2002.

JACOBSON, I.; BOOCHE, G.; RUMBAUGH, J. **The unified software development process.** Addison Wesley, 1999.

JACOBSON, I.; BOOCHE, G.; RUMBAUGH, J. **UML – Guia do Usuário.** Editora Campus, 2000.

PAULA FILHO, W. **Engenharia de Software.** Editora LTC, 2001.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software.** Editora Addison Wesley, 2003.

STAIR, R. **Princípios de Sistema de Informações: Uma abordagem gerencial.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 1998.

www.ieee.org – The Institute of Electrical and Electronics Engineers.

7. GLOSSÁRIO

Aluguel de Ações: Serviço de empréstimo de ações realizado por entidades de serviços de liquidação, registro e custódia, mediante autorização prévia dos titulares das ações, e intermediada por sociedades corretoras ou distribuidoras de valores mobiliários. Em garantia, o tomador do empréstimo deve depositar uma margem em títulos em valor equivalente a 100% do preço do lote de ações objeto do empréstimo, acrescido de adicionais em função da volatilidade do preço das ações.

Back-Office: Área de processamento e contabilidade que apóia e controla as operações realizadas pelas instituições financeiras.

CBLC: Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia – *Clearing House* que realiza atividades relacionadas à compensação, liquidação, custódia e controle de risco para o mercado financeiro.

Commodity: Bem primário em estado bruto, produzido em escala mundial e com características físicas homogêneas (café, açúcar, soja, algodão, etc.) cujo preço é determinado pela oferta e procura internacional.

Contrato Futuro: Contrato para entrega futura de compra ou venda de ativo, instrumento financeiro, *commodity* ou moeda estrangeira, a um preço determinado, que pode ser liquidado por entrega física, financeira ou por compensação.

Equity Swap: O Equity Swap é um caso particular dos contratos de Swap. O Swap é um contrato de troca de pagamentos periódicos com uma contraparte, como a troca de pagamentos de rendimentos pré-fixados por pagamentos de rendimentos pós-fixados.

A modalidade mais comum de swap é a chamada *plain vanilla*, que é a troca de uma taxa pré-fixada por uma taxa flutuante, e vice-versa. Os contratos de *Equity Swap* podem ser considerados do tipo *plain vanilla*, onde um investidor estrangeiro que não tem acesso ao mercado local opta pela troca de uma taxa pré-fixada, que pode ser a taxa *libor*, por uma taxa flutuante, neste caso a variação do preço da ação. Operações com swap são utilizadas nos mercados de ouro ativo financeiro, taxas de câmbio, taxas de juros, ações, mercadorias e índices de preços e de ações, além de

opções não padronizadas referenciadas em debêntures simples ou conversíveis em ações, em notas promissórias e em ações de companhias abertas.

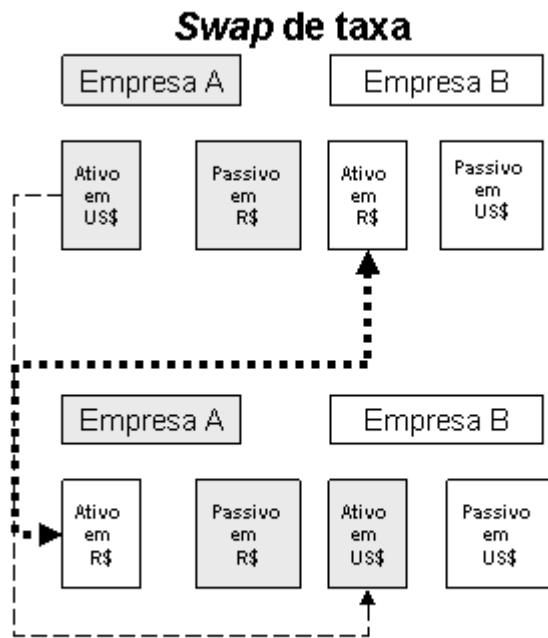


Figura 44 – Exemplo de Contrato de Swap

Front-Office: Também conhecida como mesa de operações, é a área responsável pela negociação dos ativos em bolsa de valores ou através do mercado de balcão. Dessa área partem as decisões de investimentos em determinados ativos ou títulos.

Middle-Office: Área responsável pelo suporte às atividades de complementação e fechamento dos negócios realizados, de acordo com os procedimentos tipicamente realizados pelos controles da mesa de operações.

Market Maker: participante do mercado com a função de prover liquidez a determinados ativos. No caso em estudo, a área de EDG é responsável por prover liquidez aos mercados de opções de ações e índices negociados em bolsas de valores da América Latina.

Índice Bovespa: Índice que acompanha a evolução das cotações das ações negociadas na BVSP – Bolsa de Valores de São Paulo. É o valor atual, em moeda

corrente, de uma carteira teórica de ações, constituída em 1968 a partir de uma aplicação hipotética.

ISIN: *International Securities Identification Number* – Foi criada visando estabelecer uma padronização internacional na codificação de títulos financeiros, atribuindo a cada ativo um código único de identificação.

Libor: *London Interbank Offered Rate* -Taxa de juros praticados entre bancos internacionais, entre bancos e grandes empresas e entre bancos e governos, no mercado do eurodólar. Normalmente acrescida de prêmios, em empréstimos de maior risco

Opção: Instrumento financeiro que confere a seu titular o direito, mas não a obrigação, de comprar ou vender um ativo-objeto a um preço determinado. Para o lançador da opção, ao direito do titular se opõe uma obrigação futura, caso esse direito seja exercido pelo titular.

Trader: na mesa de operações, é responsável pela negociação dos ativos ao longo do dia. Os negócios realizados podem ser sobre contratos futuros, mercado a vista de ações, opções sobre ações, contratos de aluguel, dentre outros.

Venda a Descoberto: Venda em Bolsa relativa a valores que não estão disponíveis no momento da conclusão do contrato, mas que se espera adquirir antes do dia marcado para sua entrega.