

Desenvolvimento de um sistema de acompanhamento de câmbio de moedas em tempo real

Leonardo Brandão Cantanhêde

Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (IFC) – Blumenau, SC
– Brasil

leocantanhede@gmail.com

Abstract. This work describes the development of a web system that performs conversion exchange different currencies in real time. The application makes the value of consultation over the internet and informs the user of your quote now. Every hour, the software automatically performs a value of consultation of all currencies against the Brazilian currency (Real) and stores its value in the database, so you can later be used for growth analysis by chart display, history or report. The system also provides a web service for free integration by other systems.

Resumo. Este trabalho descreve o desenvolvimento de um sistema web que realiza a conversão do câmbio de diversas moedas em tempo real. A aplicação efetua a consulta do valor através da internet e informa ao usuário sua cotação naquele momento. A cada hora, o software realiza automaticamente uma consulta do valor de todas as moedas em relação a moeda nacional (Real) e armazena seu valor no banco de dados, para que posteriormente possa ser usado para análise do crescimento por meio de visualização de gráfico, histórico ou relatório. O sistema disponibiliza também um serviço web para integração gratuita por outros sistemas.

1. Introdução

Devido ao crescimento da economia brasileira, o volume de exportação e importação das empresas brasileiras cresceu consideravelmente nos últimos anos (CARTA CAPITAL, 2012), assim também como o as compras de brasileiros no exterior em suas viagens de turismo ou através de *e-commerce* (VEJA, 2014).

Mas atualmente o cenário atual não é dos melhores. A economia brasileira vem enfrentando uma queda desde o ano de 2014. O fraco crescimento do PIB (Produto Interno Bruto), o aumento da inflação e o crescimento na taxa de desemprego é o que vem acontecendo com a economia brasileira (G1, 2014).

Segundo trecho da reportagem “a economia brasileira está praticamente em um quadro de “estagnação” e “crescimento baixo”, está foi a avaliação do economista Paulo Picchetti, do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (Ibre/FGV), ao comentar os resultados dos Indicadores de Ciclo da Economia Brasileira, divulgados em 17/07/2014, pelo Ibre/FGV e pelo *Conference Board* (EXAME, 2014).

Desde então, o dólar que é a principal moeda do mercado vem sofrendo forte alta, o que eleva o preço das passagens aéreas, hotéis e produtos comprados no exterior, levando a um recuo dos gastos em moeda estrangeira por parte dos brasileiros (G1, 2015).

A média diária das importações brasileiras em agosto de 2015 atingiu o seu menor patamar desde janeiro de 2010, o que ajudou a balança comercial a atingir o

melhor resultado desde agosto de 2012, segundo dados divulgados em 01/09/2015 pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

De acordo com o governo, a alta do dólar e a desaceleração da economia influenciaram no desempenho das compras de outros países. “O câmbio influencia também a produção nacional”, reconheceu o diretor de Estatística e Apoio à Exportação do MDIC, Herlon Brandão (G1, 2015).

Diante do exposto, este trabalho trata do desenvolvimento de um sistema *web* para acompanhamento de câmbio em tempo real que agregue mais formas de análise de dados do que as opções disponíveis atualmente no mercado e dispor também de um serviço *web* gratuito para integração.

1.1. Problema

Saber o momento certo para efetuar compras ou transações financeiras com moedas estrangeiras pode parecer uma tarefa simples, mas dependendo da operação a ser realizada depende de outros fatores.

O projeto visa auxiliar o usuário a saber a cotação da moeda em que ele está efetuando sua transação, para que assim não venha a ter prejuízo, ou se deve aguardar mais para efetuar a mesma.

Através de histórico de crescimento e cotações, o usuário conseguira ter uma visão melhor sobre o que acontece com a moeda escolhida, o que o auxiliará bastante na sua tomada de decisão.

Portanto, a criação de um sistema poderá auxiliar o usuário nesta tarefa, de forma que seja de fácil manuseio e intuitiva, o que algumas opções do mercado não fornece.

A proposta é desenvolver um sistema *web* que possibilite o usuário o acompanhamento do câmbio da moeda que ele deseja em tempo real, para que o mesmo possa realizar suas operações financeiras com maior precisão.

1.2. Objetivos propostos

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema *web* para acompanhamento de câmbio de moedas em tempo real, denominado REAL TIME EXCHANGE.

Além de ter todas as funcionalidades dos *softwares* correlatos que são, a conversão de moedas e a geração de gráfico, o projeto integra outras que os mesmos não possuem como:

- Disponibilizar informações por meio de históricos das cotações;

- Disponibilizar dos históricos de cotações se tornarem um documento físico;
- Enviar mensagem de alerta que informar ao usuário o momento certo para ele realizar suas transações com moeda estrangeira;
- Possibilitar por meio de um serviço *web* integração com outros sistemas.

1.3. Escopo

Desenvolver um sistema de cotação de moedas que se diferencie dos demais, pelo fato que este disponibiliza para seus usuários a possibilidade de analisar o crescimento da cotação da moeda escolhida perante outra através de gráficos, históricos e relatórios. Desta forma, o aplicativo proporciona ao usuário uma ferramenta efetiva para tomada de decisão nas transações efetuadas com a moeda cotada. Funcionalidades adicionais foram implementadas, como o envio de alerta para o usuário informando a ele o melhor momento para realizar as transações e também disponibilizar um serviço *web* para que outros sistemas possam a vir integrá-lo para conversões em suas operações.

1.4. Metodologia

O *software* foi desenvolvido por meio do processo de Engenharia de *Software XP* (*Extreme Programming*), por se tratar de um projeto que pode sofrer constantes mudanças e por ser um programador codificando.

A modelagem do *software* será realizada com a utilização das ferramentas Astah (versão 7.0, 2015) proporcionando um padrão para a arquitetura do *software*.

O modelo conceitual do banco de dados foi realizado com a ferramenta DBDesigner (versão 4.0.5.6) por ser gratuita e que atende as necessidades do projeto.

A linguagem de programação que foi utilizada para implementação é Java (versão 1.7, 2014) e o Eclipse (versão Luna, 2015) por ser uma IDE (*Integrated Development Environment*) de desenvolvimento gratuita e bastante completa, o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) foi o Microsoft SQL Server (versão 2014, 2014) por ser um banco de dados bem robusto e que possui versão gratuita para pequenas aplicações desde que não seja destinado para fins comerciais.

Também foram utilizados no projeto os *frameworks*: JSF 2.2 que é um *framework* baseado em componentes que facilita o desenvolvimento de aplicações *web*; Hibernate para a camada de persistência, pois é bastante conhecido no mercado e referência em mapeamento ORM (*Object-Relational Mapping*); Primefaces como biblioteca de componentes adicionais o JSF que possui recursos que esta não tem e uma interface visual melhorada; e a biblioteca Quartz para realização de agendamento de tarefas automáticas da aplicação.

2. Trabalhos correlatos existentes

Abaixo segue alguns *softwares* correlatos ao projeto proposto:

Nome da aplicação: XE

Criado em 1993 por Steven Dengler e Beric Farmer, a XE, mostrada na figura 1, começou a partir de um escritório no porão, oferecendo serviços de consultoria em informática e serviços de *internet*. Depois de alguns anos, a dupla introduziu um conversor de moeda de demonstração para mostrar aos clientes como interativo da *internet* poderia ser e com o tempo ficou claro que eles estavam desenvolvendo a ferramenta de moeda dominante da *web* e começou a se concentrar nestes serviços. Com os anos, a equipe XE cultivou esta ferramenta para ser a maior do mundo em se tratando de moedas (XE, 2015).

Figura 1. Conversor de moedas XE

The screenshot shows the homepage of XE.com. At the top, there's a navigation bar with links for 'Início', 'Ferramentas', 'Transferir Dinheiro', 'Currency Data', 'Use nosso Conteúdo', 'Aplicativos', 'Aprendendo', and 'Blog'. Below the navigation, there's a section titled 'Taxas cruzadas rápidas XE' with a table of exchange rates between USD, EUR, GBP, INR, AUD, CAD, ZAR, NZD, and JPY. The table includes rates for both forward and inverse conversions. To the right of the table is a 'LINKS RÁPIDOS' sidebar with links to various XE services like 'Aplicativo XE Conversor de Moedas' and 'Taxas de Câmbio Históricas'. At the bottom left, there's a 'Conversor de moedas XE' input field where '1 EUR - Euro' is converted to 'BRL - Real brasileiro'. On the right side, there's a 'ANÁLISE DE MERCADO XE' section with news items about Asian and European editions.

Fonte: XE¹

Nome da aplicação: Yahoo Currency Converter

A ferramenta que integra o Yahoo Finance é mostrada na figura 2 e dispõe de um conversor de moeda e outros dados sobre o mercado financeiro podem ser acessados na mesma aplicação pois são parte integrante do pacote de serviços do Yahoo.

1 Disponível em: <http://www.xe.com>; Acesso em 13 de set. 2015.

Figura 2. Conversor de moedas Yahoo Currency Converter

The screenshot shows the Yahoo Finance website interface. At the top, there's a search bar with 'Search Finance' and 'Search Web' buttons. Below the search bar, the date is shown as 'Thu, May 12, 2016, 8:33 AM EDT - U.S. Markets open in 57 mins.' with market indices: S&P 500 -0.96%, Dow -1.21%, Nasdaq -1.02%. A navigation menu includes 'Majors', 'European Crosses', 'Yen Crosses', 'Asia Pacific', 'Emerging Markets', 'Skandi', and 'Currency Converter'. On the left, a sidebar lists recent quotes and links to 'Finance Home', 'My Portfolio', 'My Quotes News', 'Market Data', 'Stocks', 'Mutual Funds', 'Options', 'ETFs', 'Bonds', 'Commodities', 'Currencies', and 'Calendars'. The main content area is titled 'Currency Converter' and shows two currency input fields: 'United States Dollar (USD)' and 'Swedish Krona (SEK)'. It also displays an amount input field ('\$ 1') and a result field ('kr 8.1577'). Below these fields, it says 'Exchange rate of 8.1577 on 12 May 2016' and 'View 5 Day Trend'. A note at the bottom states: 'Please note: The exchange rates given are 'bank rates'. High street rates may be subject to commission'.

Fonte: Yahoo Finance – Currency Converter²

Nome da aplicação: Conversor de moedas do UOL

A Ferramenta que integra o UOL Economia é mostrada na figura 3 e dispõe de um conversor de moeda, um gráfico e informações apenas das principais moedas do mercado, e outros dados sobre o mercado financeiro podem ser acessados na mesma aplicação pois são parte integrante do pacote de serviços do UOL.

Figura 3. Conversor de moedas do UOL

² Disponível em: <https://finance.yahoo.com/currency-converter>; Acesso em 13 de set. 2015.

UOL economia Cotações



ÚLTIMAS COTAÇÕES IMPOSTO DE RENDA FINANÇAS PESSOAIS EMPREENDEDORISMO EMPREGOS E CARREIRAS UOL INVEST

BOLSAS BOVESPA
↓ -0,58% 52.764,46 pts

CÂMBIO DÓLAR COM
↑ +0,42% R\$ 3,46

PESO ARG
↑ +0,25% R\$ 0,244

EURO
↓ -0,03% R\$ 3,943

AO VIVO

VEJA AS ÚLTIMAS NOTÍCIAS SOBRE A CRISE POLÍTICA

Conversor de moedas >

Dólar opera em alta, a R\$ 3,45, após Senado aprovar afastamento de Dilma

- ... Após mais de 20 horas, Senado aprova processo de impeachment e afasta Dilma
- ... Temer discursa pela 1ª vez como presidente às 15h; Meirelles também falará

Escolha uma moeda

Converter para

1 Converter

[Veja mais calculadoras](#)

Fonte: UOL Economia³

3. Requisitos

A seguir serão listados os requisitos funcionais (RF) e os requisitos não funcionais (RNF).

3.1. Requisitos funcionais

RF01. Consultar câmbio de moedas;

RF02. Armazenar câmbio de moedas;

RF03. Gerar gráfico;

 RF0301. Últimas 12 horas;

 RF0302. Por dia;

 RF0303. Por semana;

 RF0304. Por mês;

 RF0305. Por ano;

RF04. Gerar histórico;

 RF0401. Últimas 12 horas;

 RF0402. Por dia;

³ Disponível em: <http://economia.uol.com.br>; Acesso em 13 de set. 2015.

- RF0403. Por semana;
- RF0404. Por mês;
- RF0405. Por ano;
- RF05. Gerar relatório;
 - RF0501. Últimas 12 horas;
 - RF0502. Por dia;
 - RF0503. Por semana;
 - RF0504. Por mês;
 - RF0505. Por ano;
- RF06. Criar serviço *web*.

3.2. Requisitos não funcionais

- RNF01. Acessível somente no ambiente *web*.
- RNF02. Desenvolvido na linguagem Java;
- RNF03. SQL Server 2014 versão *standard* ou superior como SGBD a ser utilizado;
- RNF04. *Hardware* do servidor:
 - RNF0401. 4GB de RAM ou superior;
 - RNF0402. 100GB de espaço ou superior disponível em disco.
- RNF05. Sistema operacional do servidor:
 - RNF0501. Windows Server 2008 R2 ou superior.
- RNF06. Link de *internet* de 15MB ou superior;
- RNF07. Servidor *web* Tomcat versão 8.0.23 ou superior.

4. Diagramas UML

4.1. Diagrama de caso de uso

A figura 4 representa o caso de uso geral do sistema:

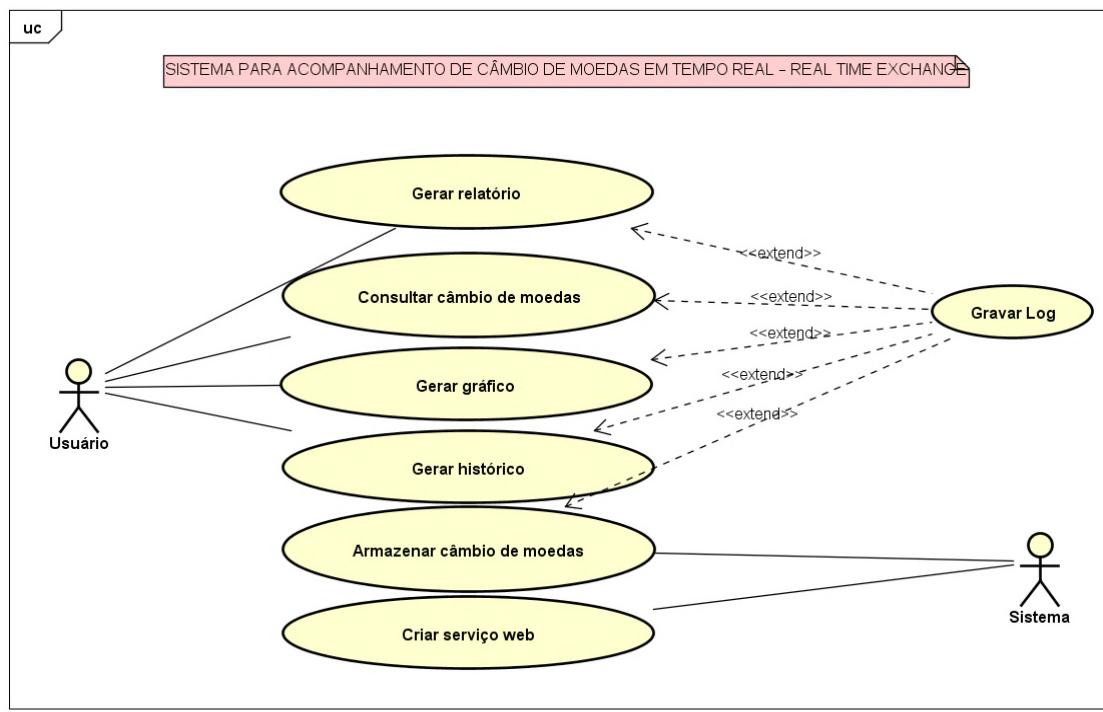


Figura 4. Caso de uso geral do sistema

Abaixo segue a descrição detalhada de cada caso de uso:

Quadro 1 – Consultar câmbio de moedas

Nome:	Consultar câmbio de moedas
Ator:	Usuário
Pré-condição:	Nenhuma
Fluxo principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário entra na tela principal do sistema; 2. O usuário informa o valor a ser convertido, a moeda atual e a moeda para qual será convertida e depois clicar no botão “Converter”; 3. Em seguida o sistema retornará o valor convertido.
Fluxo de exceção:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caso o sistema não consiga realizar a busca, deverá ser informado ao usuário a mensagem “Não foi possível realizar a conversão” e gravar o

	log na tabela CAMBIO_LOG, contendo a data e hora e a mensagem de exceção;
--	---

Quadro 2 – Armazenar câmbio de moedas

Nome:	Armazenar câmbio de moedas
Autor:	Sistema
Pré-condição:	Nenhuma
Fluxo principal:	<ol style="list-style-type: none"> O sistema irá realizar de a cada hora o valor relativo a uma unidade de valor da moeda local em relação as principais moedas do mercado; Após obter os valores, o sistema irá enviar ao banco de dados os mesmos para serem persistidos na tabela CAMBIO_HISTORICO; Se o usuário tiver solicitado o envio de aviso, o sistema irá enviar um alerta informando o valor da moeda configurada no alerta; Após persistidos, os dados estarão disponíveis para a geração dos relatórios.
Fluxo de exceção:	<ol style="list-style-type: none"> Caso o sistema não consiga realizar a busca na hora, deverá ser gravado log na tabela CAMBIO_LOG, contendo a data e hora e a mensagem de exceção;

Quadro 3 – Gerar gráfico

Nome:	Gerar gráfico
Autor:	Usuário
Pré-condição:	Nenhuma
Fluxo principal:	<ol style="list-style-type: none"> O usuário entra na tela principal do sistema e escolhe a opção gerar gráfico no menu; Em seguida o sistema redireciona

	<p>o usuário para tela de geração de gráfico;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Na tela de geração de gráfico, o usuário deverá escolher a moeda das opções que são disponibilizadas e o período (últimas 12 horas, por dia, por semana, por mês, por ano); 4. Em seguida o sistema irá retornará o gráfico de crescimento da moeda em relação ao período escolhido.
Fluxo de exceção:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caso o sistema não encontre dados para o período desejado, o sistema retornará a mensagem “Não existem dados para o período solicitado”.

Quadro 4 – Gerar histórico

Nome:	Gerar histórico
Autor:	Usuário
Pré-condição:	Nenhuma
Fluxo principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário entra na tela principal do sistema e escolhe a opção gerar histórico no menu; 2. Em seguida o sistema redireciona o usuário para tela de histórico; 3. Na tela de histórico, o usuário deverá escolher a moeda das opções que são disponibilizadas e o período (últimas 12 horas, por dia, por semana, por mês, por ano); 4. Em seguida o sistema irá retornar o histórico da moeda em relação ao período escolhido.
Fluxo de exceção:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caso o sistema não encontre dados para o período desejado, o sistema retornará a mensagem “Não existem dados para o período solicitado”.

Quadro 5 – Gerar relatório

Nome:	Gerar relatório
Autor:	Usuário
Pré-condição:	Nenhuma
Fluxo principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário entra na tela principal do sistema e escolhe a opção gerar relatório no menu; 2. Em seguida o sistema redireciona o usuário para tela gerar relatório; 3. Na tela gerar relatório, o usuário deverá escolher a moeda das opções que são disponibilizadas e o período (últimas 12 horas, por dia, por semana, por mês, por ano); 4. Em seguida o sistema irá disponibilizar o relatório de crescimento da moeda em relação ao período escolhido no formato PDF.
Fluxo de exceção:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caso o sistema não encontre dados para o período desejado, o sistema retornará a mensagem “Não existem dados para o período solicitado”.

Quadro 6 – Criar serviço web

Nome:	Criar serviço web
Autor:	Sistema
Pré-condição:	Nenhuma
Fluxo principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema disponibilizar um serviço web contendo todas as funcionalidades do sistema para que outros sistemas possam usá-las em suas transações; 2. Após o sistema cliente obter conexão com serviço web, o

	mesmo estará apto a realizar qualquer transação do servidor.
Fluxo de exceção:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caso o sistema cliente não consiga acessar o servidor, deverá ser lançada uma mensagem de exceção;

4.2. Diagrama de classes

A figura 5 descreve o relacionamento das classes do sistema:

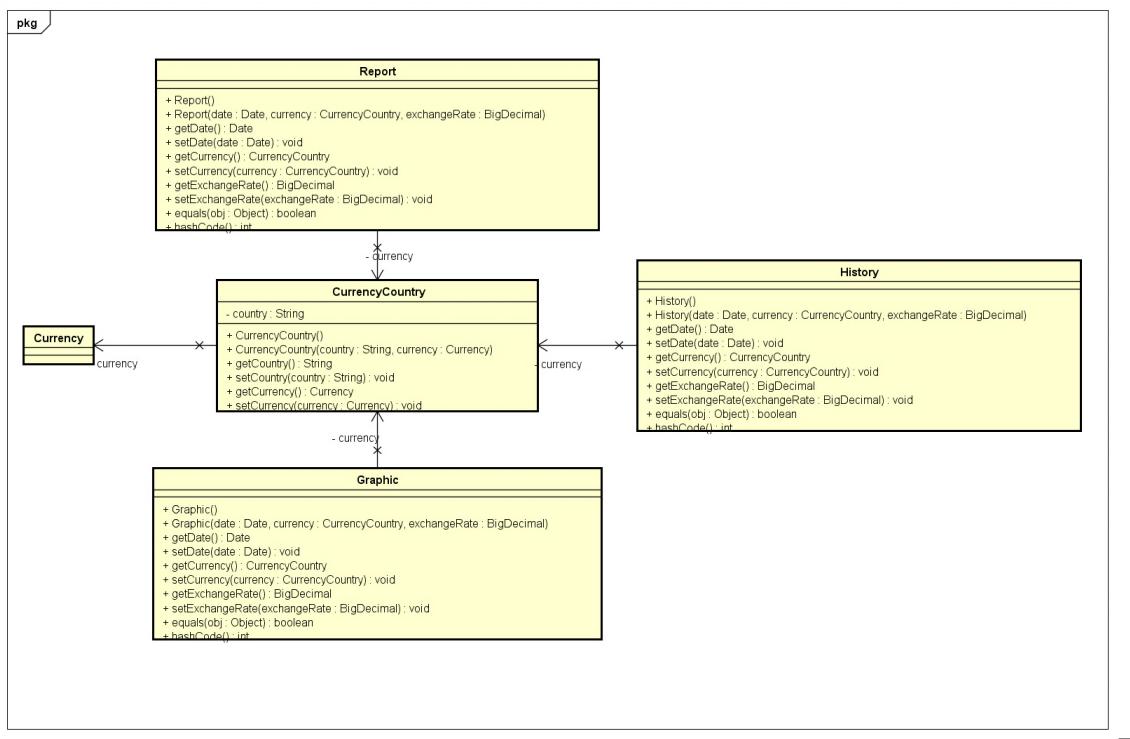
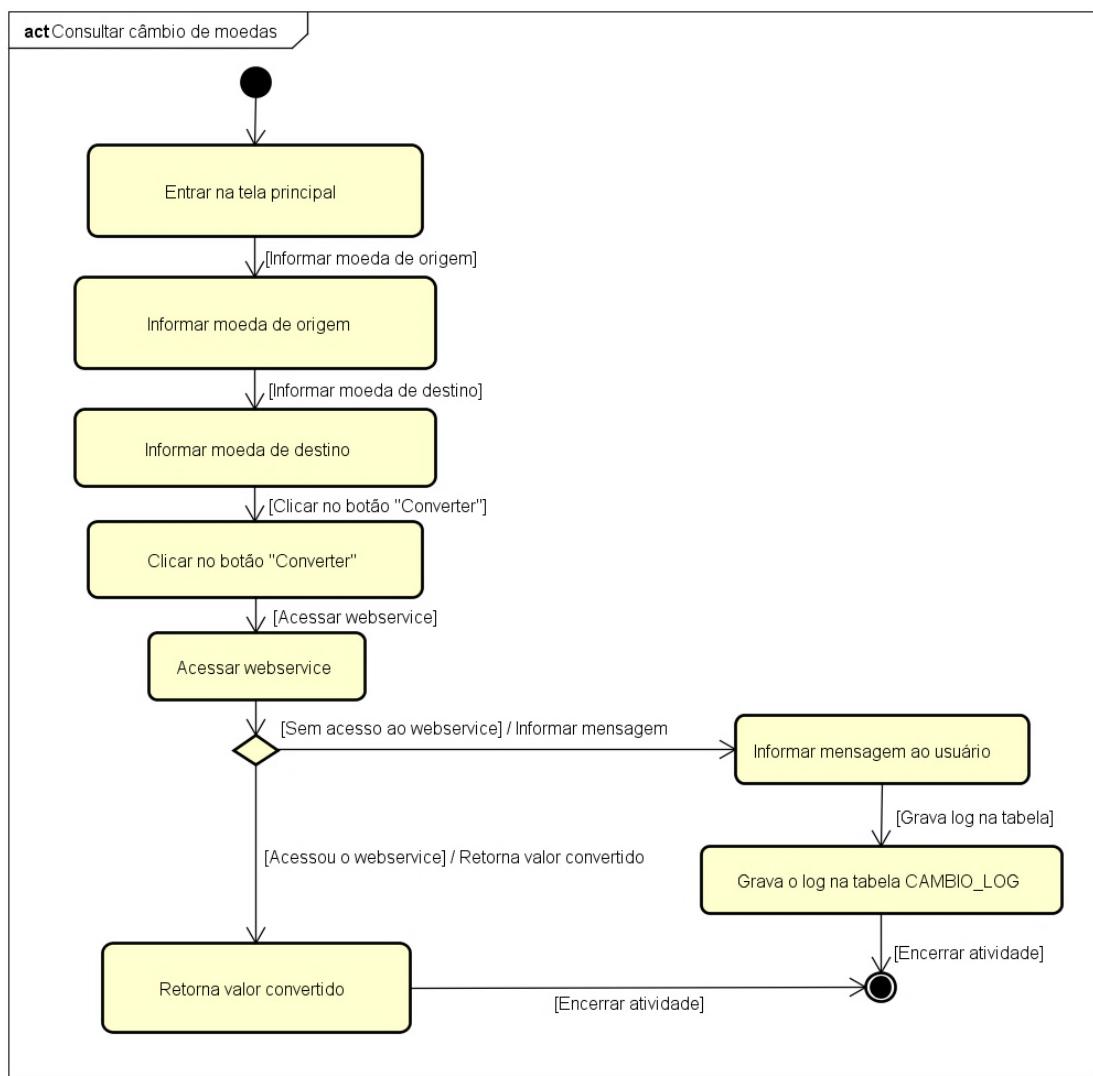


Figura 5. Diagrama de classes do sistema gerado a partir das classes pelo Astah

powered by Astah F

4.3. Diagrama de atividades

As figuras abaixo descrevem o fluxo das atividades de cada caso de uso apresentado anteriormente:



powered by Astah  F

Figura 6. Diagrama de atividade Consultar câmbio de moedas

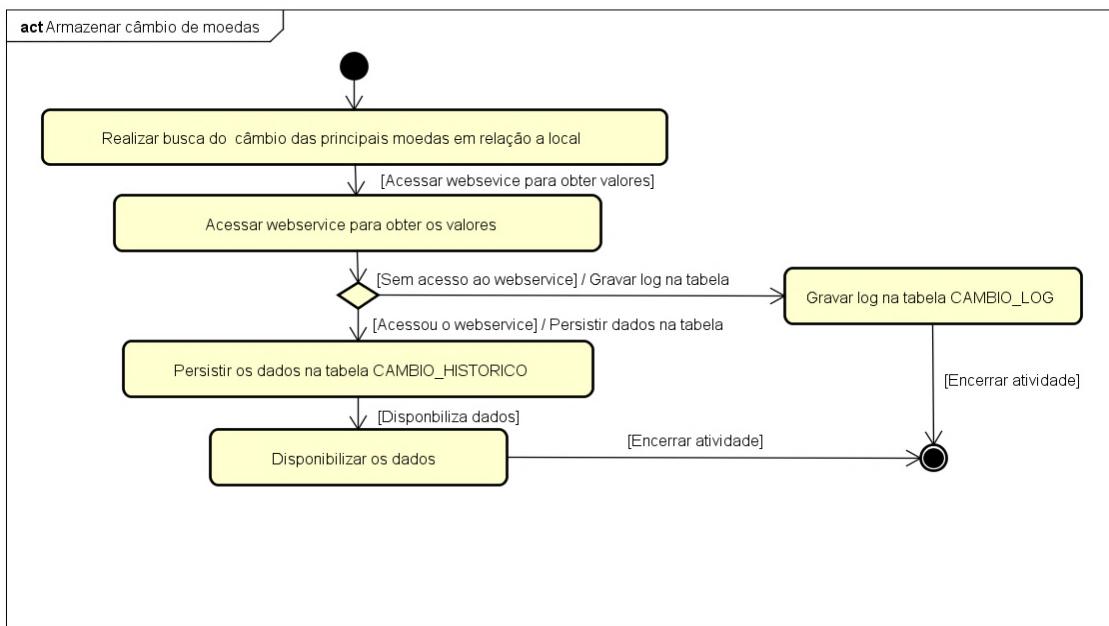


Figura 7. Diagrama de atividade Armazenar câmbio de moedas

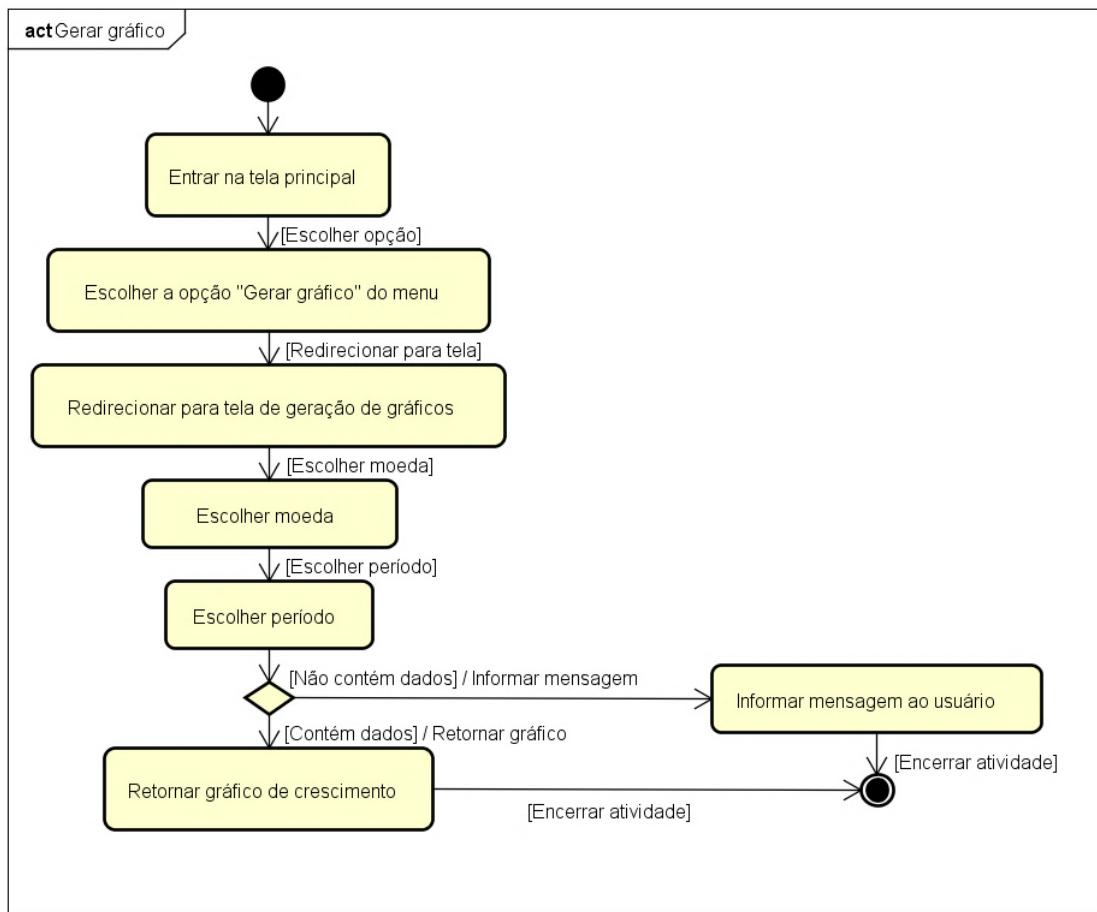
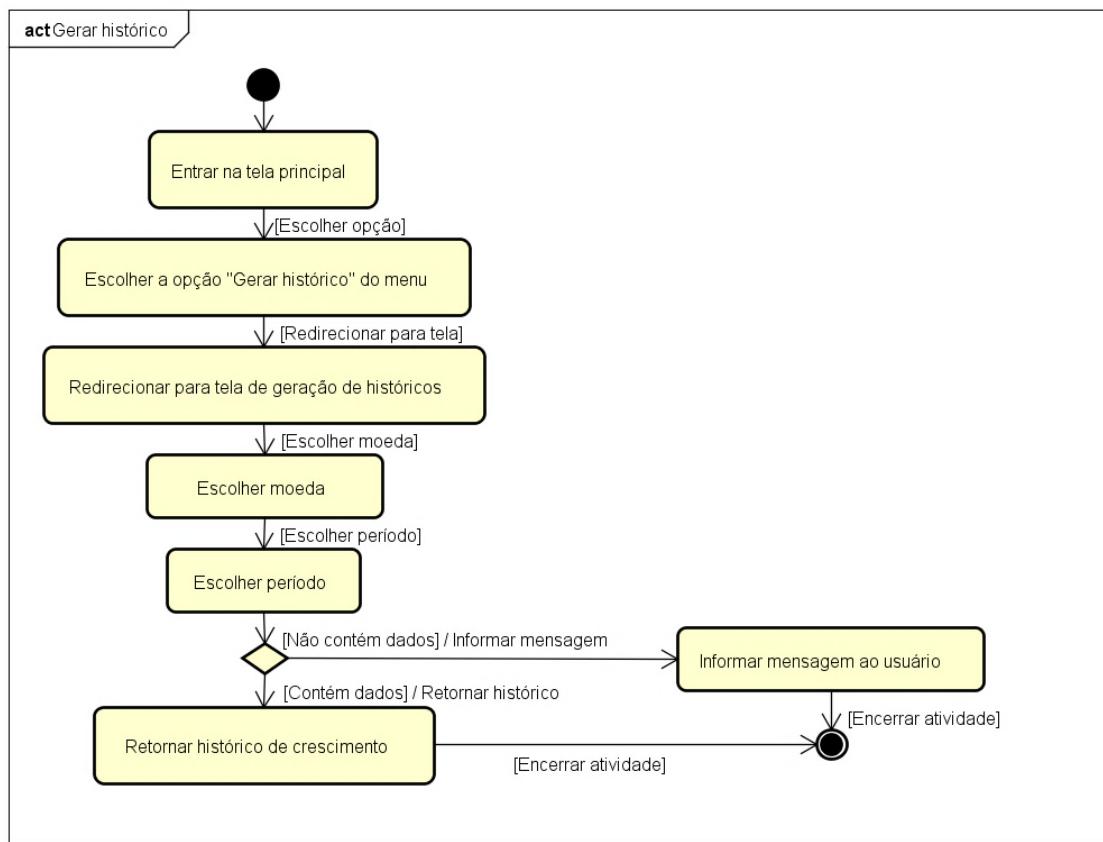
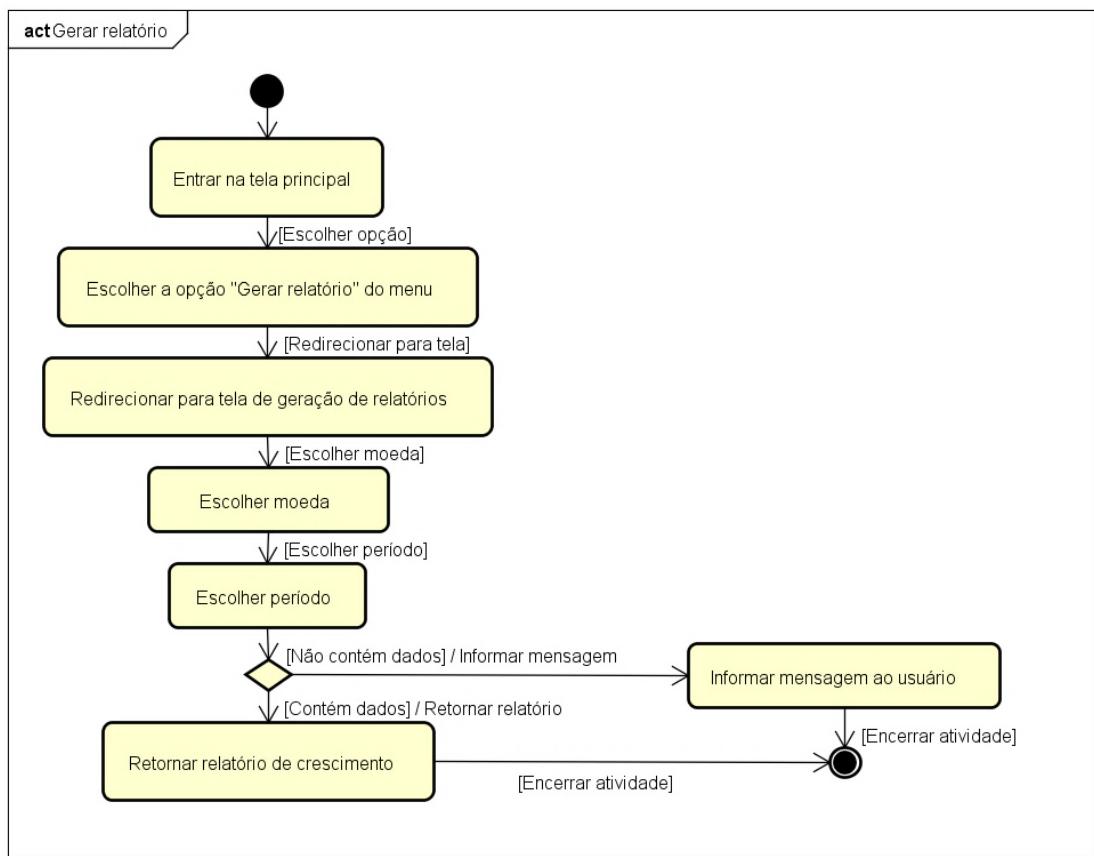


Figura 8. Diagrama de atividade Gerar gráfico



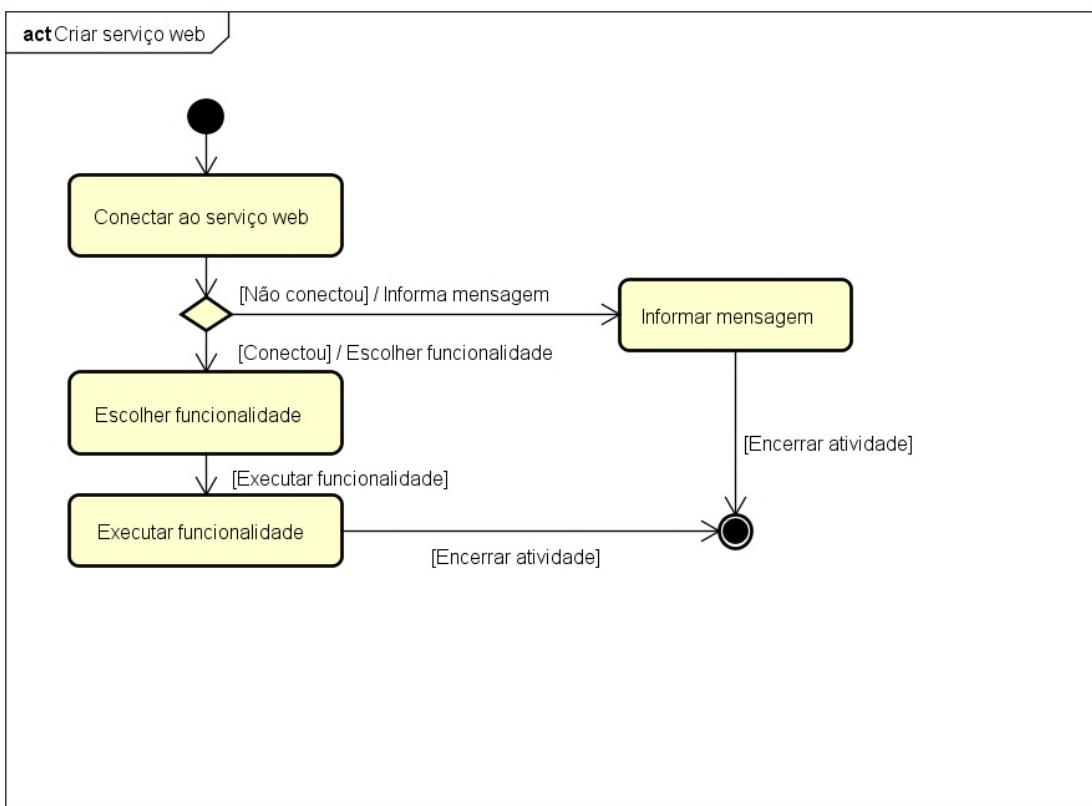
powered by Astah

Figura 9. Diagrama de atividade Gerar histórico



powered by Astah F

figura 10. Diagrama de atividade Gerar relatório

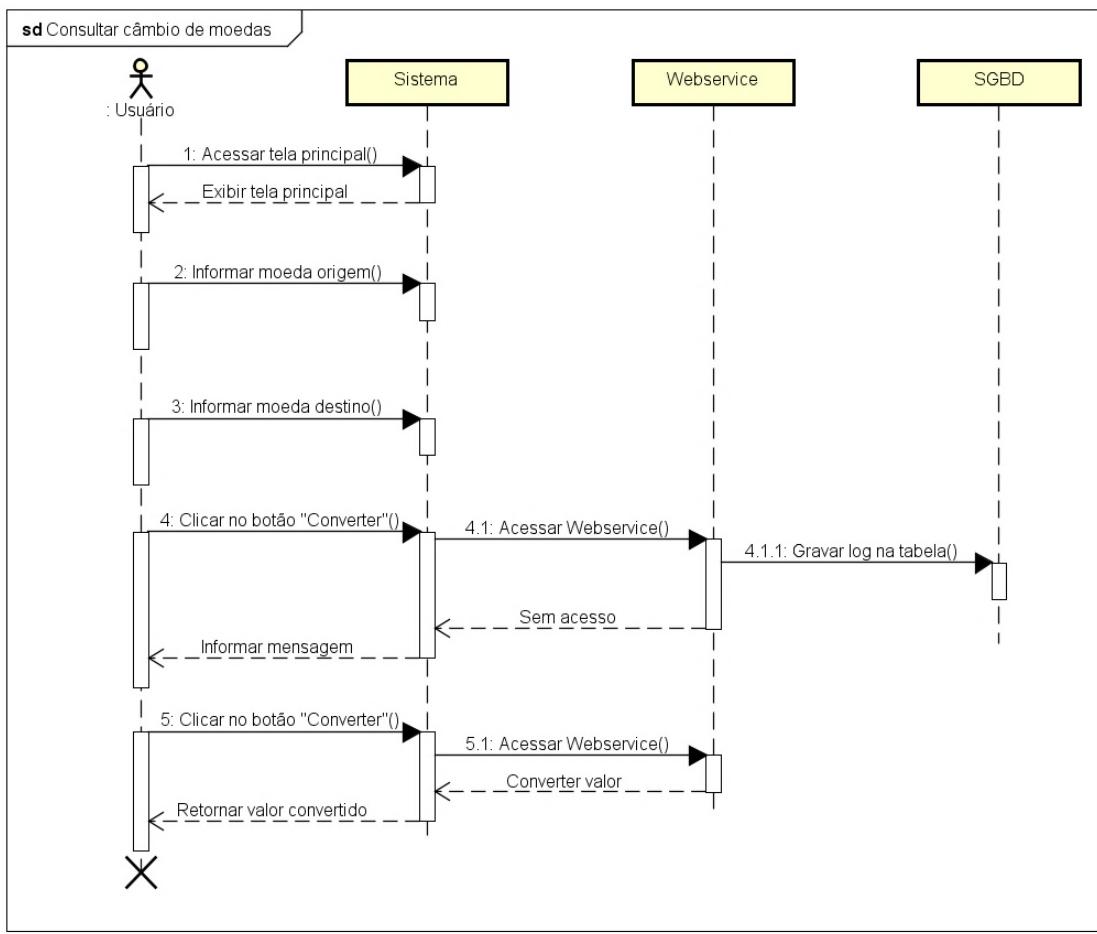


powered by Astah

Figura 11. Diagrama de atividade Criar serviço web

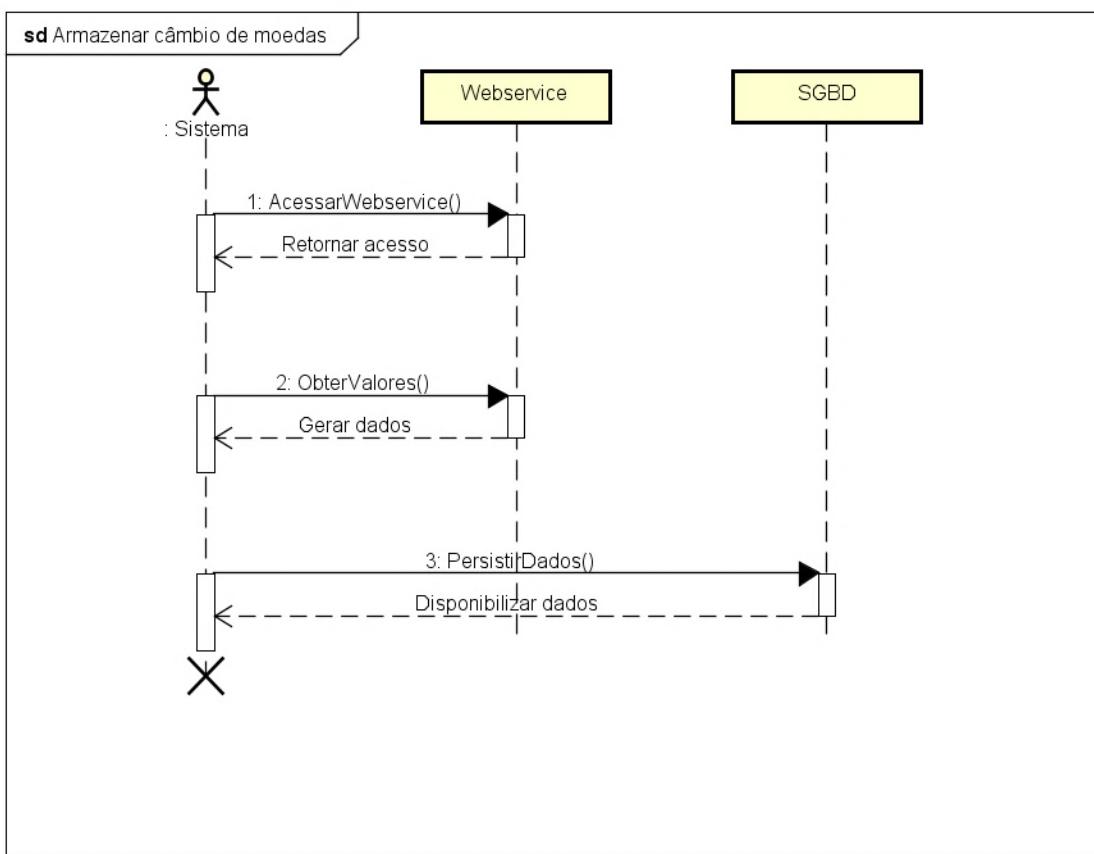
4.4. Diagrama de sequência

As figuras abaixo descrevem a sequência de cada caso de uso apresentado anteriormente:



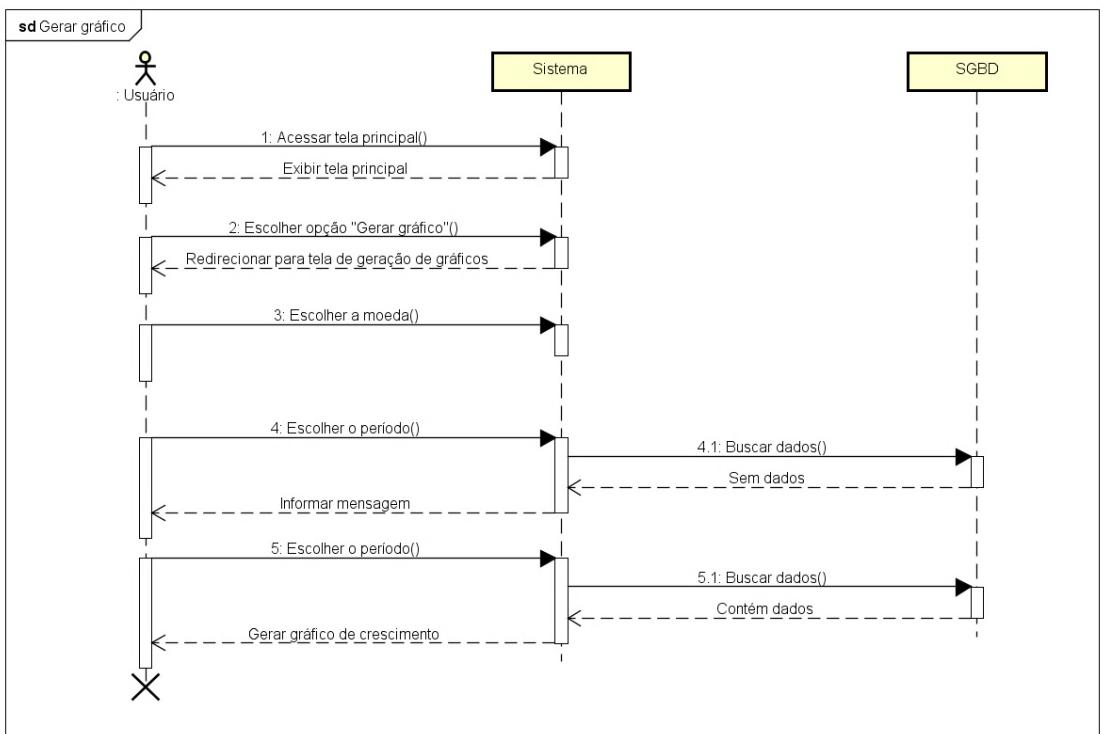
powered by Astah

Figura 12. Diagrama de sequência Consultar câmbio de moedas



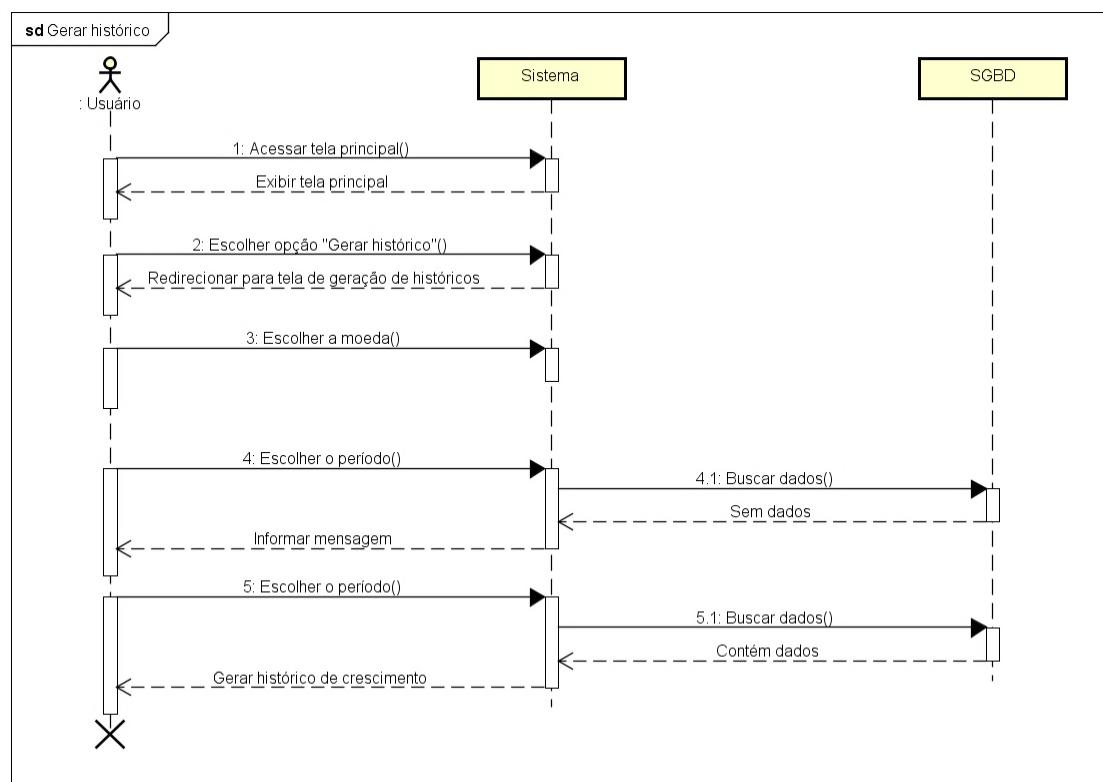
powered by Astah

Figura 13. Diagrama de sequência Armazenar câmbio de moedas



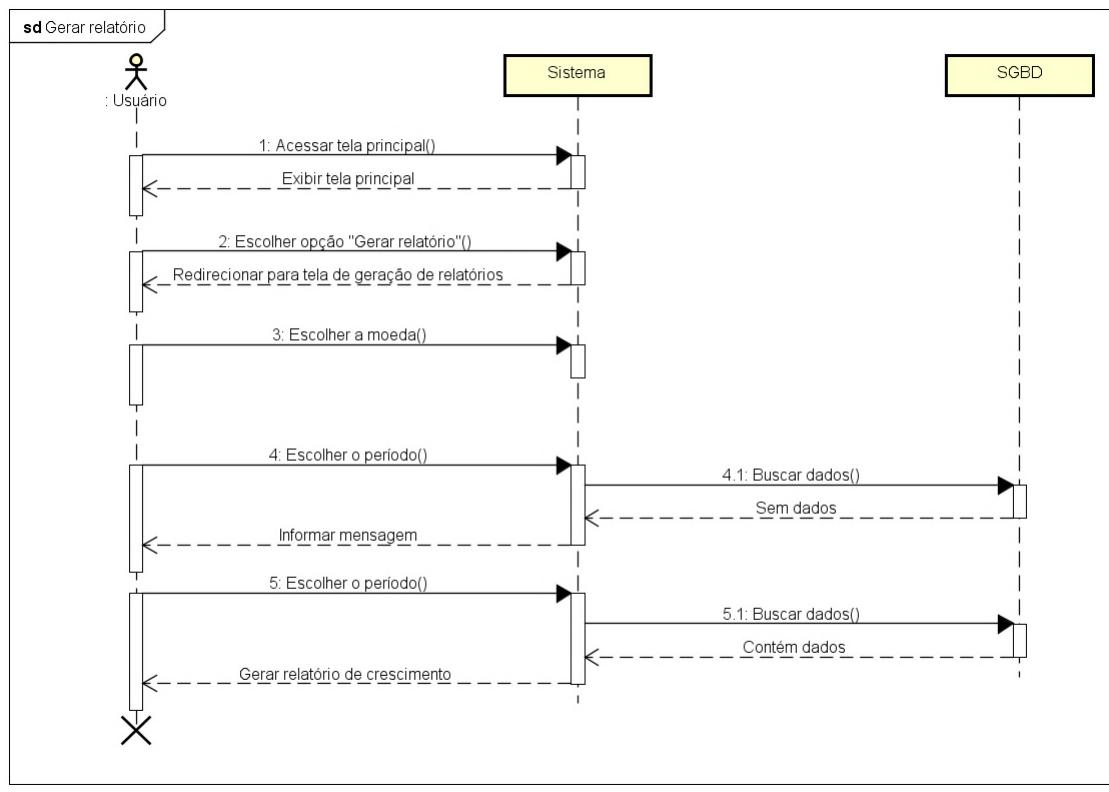
powered by Astah F

Figura 14. Diagrama de sequência Gerar gráfico



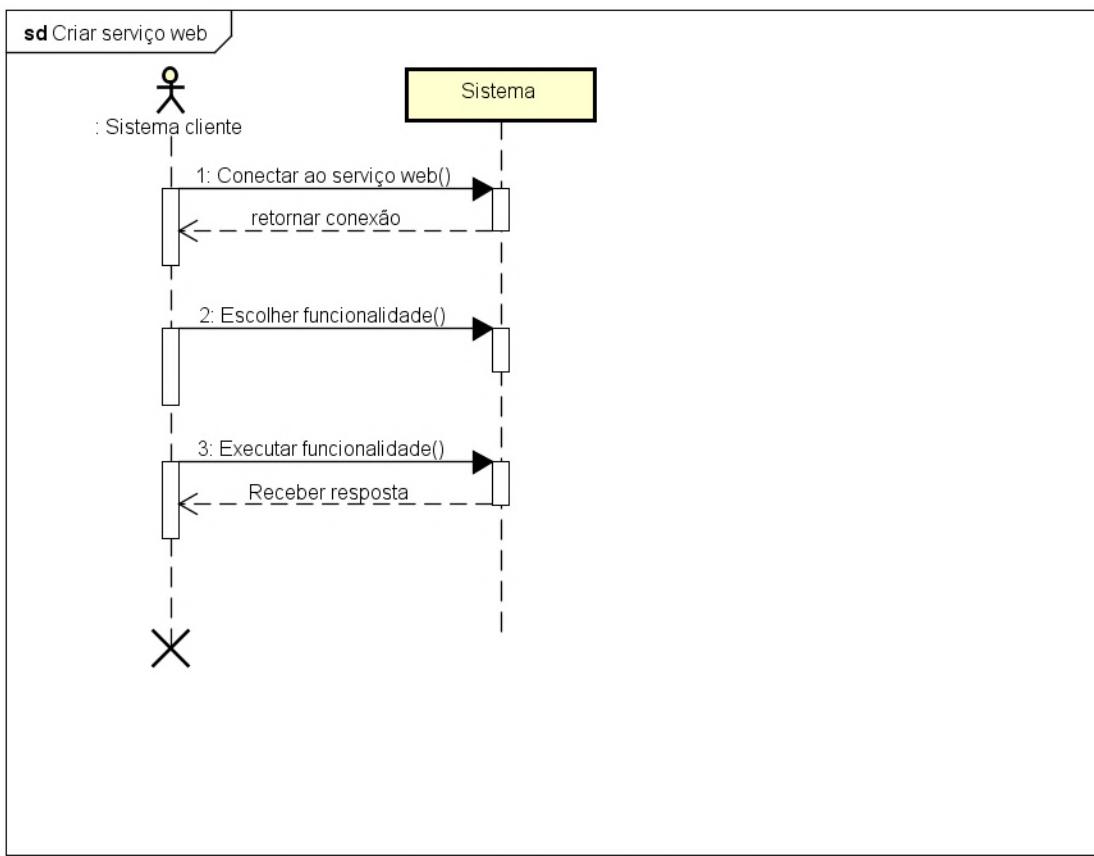
powered by Astah F

Figura 15. Diagrama de sequência Gerar histórico



powered by Astah

Figura 16. Diagrama de sequência Gerar relatório



powered by Astah

Figura 17. Diagrama de sequência criar serviço web

5. Modelagem de dados

Abaixo segue a modelagem conceitual das tabelas do sistema:

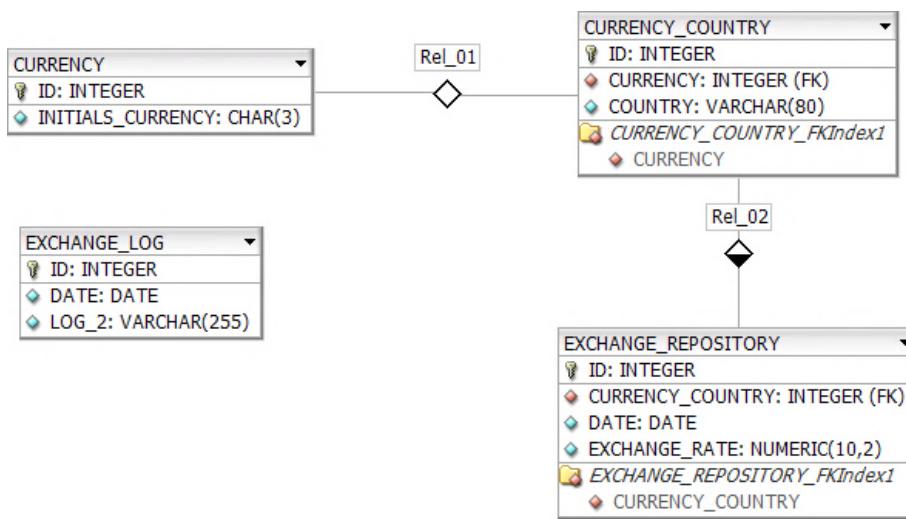


Figura 18. Modelo conceitual desenvolvido com o DBDesigner

5.1. Dicionário de dados

A figura abaixo descreve o nome da tabela, os campos e seus respectivos tipos de dados:

DICIONÁRIO DE DADOS REAL TIME EXCHANGE						
TABELA: CURRENCY						
PK	CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	DECIMAL	RESTRIÇÃO
	ID	ID DA MOEDA	INTEGER	-	-	NÃO NULO
	INITIALS_CURRENCY	INICIAIS DA MOEDA	CHAR	3	-	NÃO NULO
TABELA: CURRENCY_COUNTRY						
PK	CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	DECIMAL	RESTRIÇÃO
	ID	ID DA MOEDA DO PAÍS	INTEGER	-	-	NÃO NULO
	COUNTRY	NOME DO PAÍS	VARCHAR	80	-	NÃO NULO
FK	CURRENCY	ID DA MOEDA	INTEGER	-	-	NÃO NULO
TABELA: EXCHANGE_LOG						
PK	CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	DECIMAL	RESTRIÇÃO
	ID	ID DO LOG	INTEGER	-	-	NÃO NULO
	DATE	DATA DO LOG	DATETIME	-	-	NÃO NULO
	LOG	INFORMAÇÕES DE LOG	VARCHAR	255	-	NÃO NULO
TABELA: EXCHANGE_REPOSITORY						
PK	CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	DECIMAL	RESTRIÇÃO
	ID	ID DO CÂMBIO	INTEGER	-	-	NÃO NULO
	DATE	DATA DO CÂMBIO	DATETIME	-	-	NÃO NULO
FK	CURRENCY_COUNTRY	ID MOEDA PAÍS	INTEGER	-	-	NÃO NULO
	EXCHANGE_RATE	VALOR DO CÂMBIO	SMALLMONEY	-	-	NÃO NULO

OBSERVAÇÕES:

1. PK – PRIMARY KEY (CHAVE PRIMÁRIA);
2. FK – FOREIGN KEY (CHAVE ESTRANGEIRA);
3. TODOS OS CAMPOS PK SÃO GERADOS AUTOMATICAMENTE PELO BANCO

Figura 19. Dicionário de dados

6. Projeto de interface (IHC)

Abaixo segue as telas do sistema:

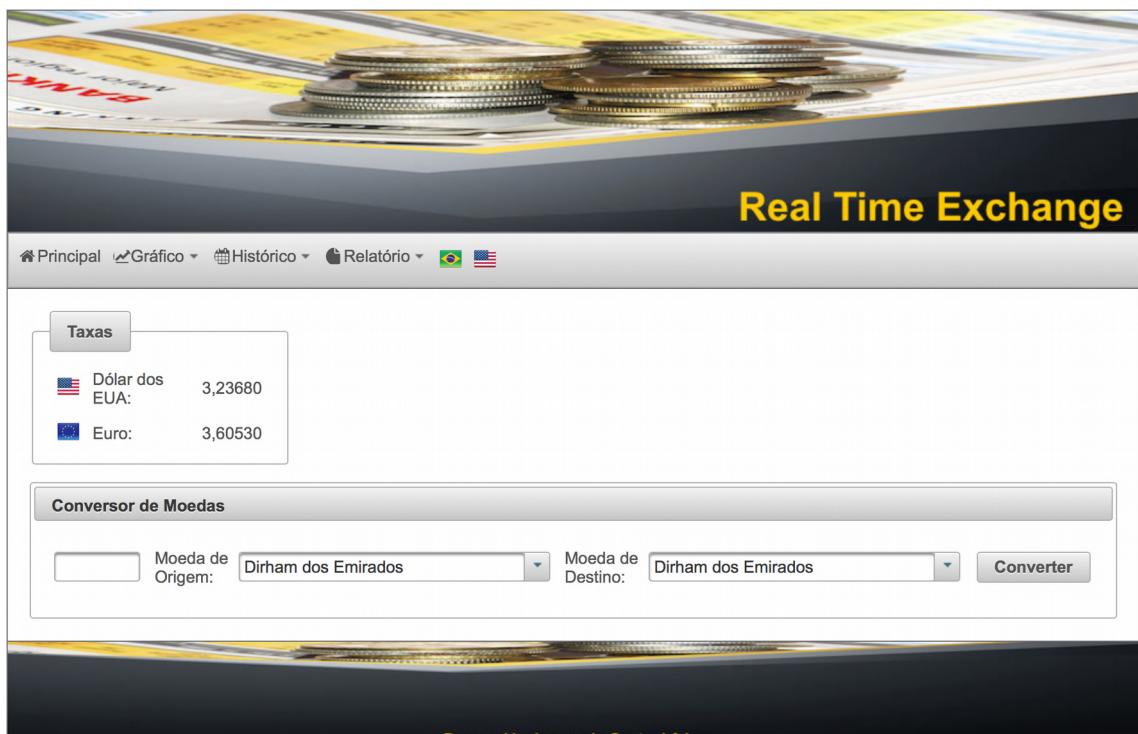


Figura 20. Tela principal do sistema



Figura 21. Tela de gráfico

The screenshot shows a web-based application titled "Real Time Exchange". At the top, there is a navigation bar with links for "Principal", "Gráfico", "Histórico", "Relatório", and flags for Brazil and the United States. Below the navigation bar is a section titled "Histórico de Taxas de Câmbio" (Historical Exchange Rates) which displays a table of data. The table has three columns: "Data" (Date), "Moeda" (Currency), and "Taxa de Câmbio" (Exchange Rate). The data shows the exchange rate for BTC to BRL from 01/07/2016 at 00:00 to 09:00. The exchange rate fluctuates slightly over the period.

(BTC para BRL)		
Data	Moeda	Taxa de Câmbio
01/07/2016 00:00	BTC	R\$ 1.980,8176
01/07/2016 01:00	BTC	R\$ 1.992,9241
01/07/2016 02:00	BTC	R\$ 1.990,0754
01/07/2016 03:00	BTC	R\$ 1.994,0731
01/07/2016 04:00	BTC	R\$ 1.998,4823
01/07/2016 05:00	BTC	R\$ 1.978,1887
01/07/2016 06:00	BTC	R\$ 1.967,7003
01/07/2016 07:00	BTC	R\$ 1.970,2944
01/07/2016 08:00	BTC	R\$ 1.950,5253
01/07/2016 09:00	BTC	R\$ 1.963,1792

Figura 22. Tela de histórico

The screenshot shows a report generated by the "Real Time Exchange" system. The report title is "REAL TIME EXCHANGE". It includes a header with "Relatório de" and "Data de" followed by the date "02/07/20". Below the header is a table showing historical exchange rates for BTC to BRL from June 25 to June 26, 2016. The table has three columns: "Data" (Date), "Moeda" (Currency), and "Taxa de Câmbio" (Exchange Rate).

Data	Moeda	Taxa de Câmbio
25/06/2016 19:	BTC	R\$ 1.932,0684
25/06/2016 20:	BTC	R\$ 1.924,7875
25/06/2016 21:	BTC	R\$ 1.922,9791
25/06/2016 22:	BTC	R\$ 1.929,1605
25/06/2016 23:	BTC	R\$ 1.927,7560
26/06/2016 00:	BTC	R\$ 1.927,4701
26/06/2016 01:	BTC	R\$ 1.964,3053
26/06/2016 02:	BTC	R\$ 1.978,5493
26/06/2016 03:	BTC	R\$ 1.977,0143
26/06/2016 04:	BTC	R\$ 1.986,7881
26/06/2016 05:	BTC	R\$ 1.962,7666
26/06/2016 06:	BTC	R\$ 1.972,1009
26/06/2016 07:	BTC	R\$ 2.007,9136
26/06/2016 08:	BTC	R\$ 1.993,5851

Figura 23. Relatório gerado pelo sistema



Figura 24. Mensagem de alerta enviado pelo sistema

7. Resultados obtidos

A utilização do sistema é bem simples e intuitiva, caso o usuário deseje realizar a conversão de uma moeda para outra, basta ele ir para página principal, colocar o valor a ser convertido escolher a moeda de origem e a moeda de destino e depois clicar em converter. Após esse procedimento o sistema informa o valor do câmbio da moeda destino em comparação com a outra.

Para geração de gráfico de câmbio, basta o usuário escolher a periodicidade na opção gráfico, e após ser redirecionado para página, escolher a moeda e clicar no botão gerar. Após esse procedimento o sistema gera um gráfico com as taxas de câmbio em relação ao Real para o período solicitado.

Para geração de histórico de câmbio, basta o usuário escolher a periodicidade na opção histórico, e após ser redirecionado para página, escolher a moeda e clicar no botão gerar. Após esse procedimento o sistema gera um histórico com as taxas de câmbio em relação ao Real para o período solicitado.

Para geração de relatório de câmbio, basta o usuário escolher a periodicidade na opção relatório, e após ser redirecionado para página, escolher a moeda e clicar no botão gerar. Após esse procedimento o sistema gera um relatório no formato com as taxas de câmbio em relação ao Real para o período solicitado.

Para utilização do serviço *web*, basta que o usuário consuma o mesmo pelo protocolo SOAP (*Simple Object Access Protocol*) / RPC (*Remote Procedure Call*) invocando seus métodos que estão descritos no arquivo XML (*eXtensible Markup Language*) gerado pelo *Web Service Descriptor Language* (WSDL).

O envio de alerta se dá por meio de configuração das propriedades do arquivo mail.properties, onde o usuário informa seus dados e a cada hora, caso a cotação esteja abaixo do valor descrito neste arquivo, o alerta será enviado.

O sistema realiza tudo que outros softwares correlatos executam e outras funcionalidades inseridas nele. Seguem ferramentas adicionais do sistema:

- Geração de histórico;
- Geração de relatórios;
- Envio de alerta ao usuário;
- Serviço *web* gratuito para integração com outros sistemas.

8. Considerações finais e trabalhos futuros

Dispor da cotação de uma moeda em tempo real é muito importante para quem precisa efetuar transações financeiras, pois pode evitar prejuízos para a empresa ou pessoa que for utilizá-lo.

De acordo com o contexto, uma aplicação *web* onde o usuário poderá acessar de qualquer lugar e dispositivo que possua acesso à *internet* e sem a necessidade instalação no dispositivo ficará provendo as informações necessárias 24 horas por dia para análise de cotações com base em históricos, gráficos e relatórios ou somente informar a cotação no exato momento.

Com base nas informações disponibilizadas pelo sistema, o usuário poderá tomar uma decisão se deve ou não consumar a operação que deseja realizar.

Todos os objetivos propostos no projeto foram atendidos e a principal dificuldade encontrada no desenvolvimento foi a de obter outra fonte de informações, visto que a fonte inicial ficou indisponível e encontrar outra que seja confiável e com a mesma quantidade de moedas foi difícil.

Como trabalhos futuros pretendo obter mais fontes para obtenção de valores de moedas, cujos os mesmos sejam fidedignos com os do mercado financeiro e melhorar a interface do sistema.

9. Referências

Carta Capital - Economia, Queda nas importações ajudou no crescimento do PIB, diz analista. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/economia/queda-nas-importacoes-ajudou-no-crescimento-do-pib-diz-analista>>. Acesso em 13 de set. 2015.

Veja - Economia, Gasto de brasileiros no exterior bate recorde para fevereiro. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/economia/gasto-de-brasileiros-no-exterior-batm-recorde-para-fevereiro/>>. Acesso em 13 de set. 2015.

Exame - Economia, Indicadores apontam para estagnação da economia, diz FGV. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/indicadores-apontam-para-estagnacao-da-economia-diz-fgv>>. Acesso em 13 de set. 2015.

G1 - Economia, O que esperar da economia em 2015? Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/12/o-que-esperar-da-economia-em-2015.html>>. Acesso em 13 de set. 2015.

G1 - Economia, Gasto de brasileiros no exterior é o mais baixo para maio em cinco anos. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/06/gasto-de-brasileiros-no-exterior-e-o-mais-baixo-para-maio-em-cinco-anos.html>>. Acesso em 13 de set. 2015.

G1 - Economia, Nível das importações brasileiras é o menor desde 2010. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/09/nivel-das-importacoes-brasileiras-e-o-menor-desde-2010.html>>. Acesso em 13 de set. 2015.

XE, *About XE*. Disponível em: <<http://www.xe.com/company/>>. Acesso em 13 de set. 2015.