

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA NOTIFICAÇÕES DE OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTO NO BITCOIN

FÁBIO ISRAEL RAMOS ESMANHOTTO¹

GUILHERME HENRIQUE DOS SANTOS FERREIRA²

MATHEUS JOSUÉ SELZELEIN³

MAURÍCIO FERNANDO DIAS⁴

PAULO DE CAMPOS RIBEIRO NETO⁵

RONALDO TRENTIN ZIERHUT⁶

RESUMO

Com as atenções voltadas para Bitcoin, muitos investidores passaram a aplicar seus capitais na nova forma monetária do século XXI. A ampla repercussão da criptomoeda também provocou grande variação do seu preço, tal fato influenciou o desenvolvimento de sistemas computadorizados para análise de melhores períodos de investimentos.

O objetivo deste artigo é fornecer as informações necessárias sobre o desenvolvimento de um *software* visando a análise dos preços voláteis do Bitcoin, utilizando os princípios da engenharia de *software* orientada a objetos com notação UML (*Unified Modeling Language*). É destinado não somente para fins de interpretação técnica das etapas do desenvolvimento, mas também para qualquer leitor interessado em toda fundamentação e viabilidade do projeto.

Palavras-chave: Bitcoin. Investimento. Desenvolvimento de *Software*. Oportunidades.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento do dinheiro na história humana, diferentes formas monetárias surgiram para se adaptar conforme a realidade vivenciada. Com passar do tempo, as necessidades relacionadas aos custos envolvidos em prestações de serviços e compras foram se tornando cada vez mais importantes para o homem. Os avanços

¹ Aluno do curso de Engenharia da Computação da Faculdade Pe. João Bagozzi.

² Aluno do curso de Engenharia da Computação da Faculdade Pe. João Bagozzi.

³ Aluno do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Pe. João Bagozzi.

⁴ Aluno do curso de Engenharia da Computação da Faculdade Pe. João Bagozzi.

⁵ Aluno do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Pe. João Bagozzi.

⁶ Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUC/PR; Professor de Graduação e Pós-Graduação da Faculdade Pe. João Bagozzi.

tecnológicos implicam diretamente a situação na qual o dinheiro é representado nos dias atuais. Em uma linha de pensamento semelhante Weatherford descreveu sua análise próxima do final do século XX: “As tecnologias vem mudando a forma como manipulamos o dinheiro e criará um novo sistema entre ricos e pobres. O sistema que vem surgindo irá mudar o significado do dinheiro.” (WEATHERFORD, 1999).

Desde o surgimento das moedas digitais o mundo passou a mudar sua visão em questões relacionadas a ativos financeiros. Se tratando especificamente da criptomoeda Bitcoin, pode-se obter uma melhor definição a partir do artigo publicado por Safiri Felix, CEO da empresa CoinBR:

Desde a publicação, em 2008, do white paper de Satoshi Nakamoto que estabeleceu os princípios de funcionamento do bitcoin através do blockchain, no qual uma série de conceitos relacionados à criptografia e economia monetária se relaciona de forma extremamente inovadora, discussões acaloradas no mundo inteiro se formaram sobre a viabilidade do conceito apresentado (FELIX, 2016).

Muitos passaram a investir no Bitcoin, tal fato deve-se não somente a grande possibilidade de crescimento previsto, mas também pelo fato da revolução na forma de realizar uma transação. Ainda para o autor “é impressionante notar como o experimento tomou corpo desde então, com o preço saindo de zero e subindo até os US\$ 1300 em 2013, no auge da primeira onda de febre em relação ao bitcoin.”

A partir da necessidade de investidores aplicarem seus capitais de formas favoráveis no Bitcoin, tendo em vista o grande potencial de oportunidades que esta criptomoeda dispõe nos dias atuais, é possível identificar as oportunidades de variações de investimentos na nova forma monetária?

Com as amplas variações inesperadas da criptomoeda em questão, pode-se a partir da utilização de um *software*, computar as variações dos valores do Bitcoin e, desta forma, melhorar o aproveitamento dos investimentos na moeda, tanto para compra quanto para venda da mesma.

Este artigo tem como objetivo geral o desenvolvimento de um *software* para análise e notificações relacionadas aos investimentos na criptomoeda Bitcoin, identificando oportunidades de investimentos.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

O quadro 1 especifica as etapas da pesquisa com uma breve descrição e o tipo de pesquisa utilizada em cada uma.

Quadro 1 – Metodologia da Pesquisa

Etapa	Questões para investigação	Descrição	Tipo de análise
I	Conceituar o dinheiro até os dias atuais	Escambo, sal, dinheiro em cédula, cheque, cartão magnético moedas virtuais (Bitcoin)	Bibliográfica, Qualitativa, Explicativa.
II	Adquirir o Bitcoin	Compra na prática, análise e comparação de resultados	Estudo de Caso e Exploratória.
III	Analisar os <i>softwares</i> no mercado direcionados para moedas virtuais	Análise de aplicações já existentes	Bibliográfica, Documental, Exploratória e Qualitativa.
IV	Desenvolver o software	Desenvolver o software em linguagem C#. Obter fonte de dados para coleta de informações manipulados pelo o software	Exploratória.

Fonte: Os autores, 2018.

A pesquisa bibliográfica segundo Gil (2010), é elaborada com base em material já publicado com o objetivo de analisar posições diversas em relação a determinado assunto. Esta pesquisa será utilizada nas etapas I e III onde na etapa I será conceituado o dinheiro até os dias atuais e na etapa III para verificar os *softwares* de moedas virtuais já existentes para auxílio do desenvolvimento do *software*.

O estudo de caso segundo Yin (2001), “É uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Neste artigo este tipo de pesquisa será aplicada na etapa II, onde será utilizada para caráter descritivo de como é adquirir BitCoin no mercado virtual.

A pesquisa exploratória segundo Gil (2007), “Tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Nesta pesquisa será utilizada nas etapas II, III, IV, sendo que na etapa II para verificar os dados que os autores tiveram no mês de aplicação do BitCoin, na etapa III para comparar a aplicação de *softwares* já existentes no mercado e na etapa IV para o

desenvolvimento do *software* se é viável a utilização do mesmo com a popularização das moedas virtuais.

A pesquisa qualitativa segundo Goldenberg (1997) “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria”. Esta pesquisa será utilizada nas etapas I,III, sendo que na etapa I será utilizada para fazer uma amostragem geral do dinheiro até os dias atuais e na etapa III será utilizada para verificar como os *softwares* existentes para moedas virtuais se comportam e como são aplicados.

Segundo Gil (2002), a pesquisa documental apresenta algumas vantagens por ser “fonte rica e estável de dados”: não implica altos custos, não exige contato com os sujeitos da pesquisa e possibilita uma leitura aprofundada das fontes. Nesta pesquisa será utilizada na etapa III para a viabilidade de aplicação do *software* a ser desenvolvido.

Segundo Gil (2007), uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado. Nesta pesquisa será utilizada na etapa I onde irá explicar toda a trajetória do dinheiro até os dias atuais.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A ORIGEM DO DINHEIRO

Diferentes formas monetárias surgiram ao longo do tempo, pode-se obter uma visão mais detalhada sobre o assunto a partir da definição de Carl Menger:

A ideia que primeiro veio à tona para explicar a função específica do dinheiro como um meio de troca corrente universal, foi de referir-se a ele como uma convenção geral ou uma isenção jurídica. O problema, que a ciência tem para resolver aqui, consiste em dar uma explicação de uma conduta de ação geral e homogênea seguida pelos seres humanos quando envolvidos em intercâmbio comercial, que, de forma concreta, fazem incontestavelmente pelo interesse comum e, no entanto, que parece conflitar com os interesses mais próximos e imediatos de indivíduos contratantes. Sob tais circunstâncias, o que poderia ser mais contíguo do que a noção de referir-se ao procedimento acima citado a causas situadas fora da esfera de considerações individuais? Assumir que certas comodites, em

particular os metais preciosos, foram exaltados no meio de troca por convenção geral ou lei, no interesse do bem comum, resolveu a dificuldade, e resolveu aparentemente de forma mais fácil e natural visto Sobre a Origem do Dinheiro 12 que o formato de moeda parecia ser um símbolo da regulamentação estatal. Tal é, de fato, a opinião de Platão, Aristóteles e dos juristas romanos, seguidos de perto pelos escritores medievais. Mesmo os desenvolvimentos mais modernos na teoria do dinheiro não foram, em substância, além deste ponto de vista. (MENGER, 1892, p.12 e p.13)

Utilizava-se de diferentes formas para representar a aquisição ou troca de bens, para Trigueiros:

Os primeiros produtos utilizados nessas trocas eram de origem agrícola, que por serem perecíveis, não se permitia armazenagem prolongada. Desta forma os animais foram as moedas-mercadorias mais visadas, pela existência mais longa. Dependendo do grupo eram utilizados peixes, ovinos, suínos e o gado, que era mais usado por apresentar vantagens de deslocação própria, reprodução e aproveitamento em diversos serviços, embora houvesse risco de doenças e até mesmo a morte desses animais. O sal também foi utilizado como moeda-mercadoria pela facilidade de medição, transporte e por ser de difícil obtenção, principalmente na área central dos continentes, pois era muito empregado na conservação de alimentos. (TRIGUEIROS, 1987, p.30)

No Brasil, pode-se obter um melhor detalhamento da sua moeda antiga a partir do texto publicado originalmente pela revista “As muitas faces da moeda” lançada em 1998 a moeda, como hoje a conhecemos, é o resultado de uma longa evolução. No início não havia moeda, praticava-se o escambo, simples troca de mercadoria por mercadoria, sem equivalência de valor. Assim, quem pescasse mais peixe do que o necessário para si e seu grupo trocava este excesso com o de outra pessoa que, por exemplo, tivesse plantado e colhido mais milho do que fosse precisar. Esta elementar forma de comércio foi dominante no início da civilização, podendo ser encontrada, ainda hoje, entre povos de economia primitiva, em regiões onde, pelo difícil acesso, há escassez de meio circulante, e até em situações especiais, em que as pessoas envolvidas permutam objetos sem a preocupação de sua equivalência de valor. Este é o caso, por exemplo, da criança que troca com o colega um brinquedo caro por outro de menor valor, que deseja muito.

3.2 ENTRADA DOS METAIS COMO MOEDA DE TROCA

Pode-se destacar os metais preciosos como uma das principais moedas de trocas em tempos passados. Segundo Carl Menger, não existiu nenhuma civilização

que não considerasse tais objetos com bons olhos. E, apesar de sua escassez natural, estes metais sempre foram bem distribuídos geograficamente.

Ainda para Menger, destacou-se alguns pontos relevantes no cenários em que os metais preciosos eram grandemente utilizados como moeda de troca:

Além disso, existem os amplos limites no tempo e espaço da vendabilidade dos metais preciosos; uma consequência, por um lado, da distribuição quase ilimitada no espaço da necessidade deles, juntamente com o seu baixo custo de transporte em comparação com seus valores, e por outro lado, a sua durabilidade ilimitada e o custo relativamente baixo de armazená-los. Em nenhuma economia nacional que tenha avançado além dos primeiros estágios de desenvolvimento, existem comódites, cuja vendabilidade é tão pouco restrita em tantos aspectos — pessoalmente, quantitativamente, espacialmente e temporalmente — como os metais preciosos. Não se pode duvidar que, muito antes de se tornarem o meio de troca comumente reconhecido, eles estavam, entre muitos povos, atendendo a uma demanda positiva e efetiva em todos os momentos e lugares, e praticamente em qualquer quantidade que chegasse ao mercado (MENGER, 1892, p.34 e p.35).

De acordo com o Banco Central do Brasil (2004, p. 10) as primeiras moedas circulantes no país foram trazidas por portugueses, piratas e invasores. A partir de 1580 com a união das coroas de Portugal e Espanha, que moedas de prata espanhola começaram a circular no Brasil em grande quantidade. No entanto foram os holandeses durante seu domínio no Nordeste (1630-1654) que iniciaram a confecção de moedas no país, as moedas foram cunhadas para pagar os seus fornecedores e suas tropas, que permaneciam cercados pelos portugueses. Mas foi somente em 1694 que foi criada a primeira casa da moeda pelo rei de Portugal D. Pedro II, onde a partir desta foram fabricadas as patacas, uma série de moedas de prata nos valores de 20, 40, 80, 160, 320 e 640 réis e circularam de 1694 a 1834.

3.3 DINHEIRO EM FORMA DE PAPEL

Em um certo momento da história do dinheiro, levou-se em consideração utilizar outra forma monetária, visto alto custo para manter as moedas de metais. Segundo informações disponibilizadas pelo Banco Central do Brasil.

Após a Proclamação da República, em 1889, foi mantido o padrão Réis. As moedas de ouro e prata receberam gravação da alegoria da República no lugar da imagem do imperador. A utilização do ouro, na cunhagem de moedas de circulação, foi interrompida em 1922, devido ao alto custo do metal. A grande quantidade de bancos emissores provocou uma grave crise financeira. Por isso, em 1896, o Tesouro Nacional passou a ser novamente o único responsável pela emissão das cédulas. Além disso, numa tentativa de uniformizar o dinheiro em circulação,

todas as cédulas emitidas por outros bancos foram substituídas por cédulas do Tesouro Nacional. O Tesouro fez sua última emissão em réis em 1936, voltando a emitir no padrão Cruzeiro, de 1942 até 1964, quando foi substituído pelo Banco Central. (BCB,2004, p.29 e p.30)

O ouro também era amplamente utilizado, uma vez que não necessitava de troco. Porém, pessoas de confiança eram necessárias para comprovação da legitimidade do material. Segundo Trigueiros na idade média o ouro em pó era muito utilizado, pois era de fácil divisão e não necessitava de troco. Para que não ocorressem falsificações foi criada uma nova profissão: a de ourives. Pessoas de honestidade comprovada, que ficavam com o ouro dos clientes e entregavam certificados representativos dos valores por eles guardados. Com o passar dos tempos esses recibos passaram a ser utilizados para realizar pagamentos, circulando de mão em mão dando origem ao papel moeda. (TRIGUEIROS,1987)

3.4 CARTÃO DE CRÉDITO

Segundo o Banco Central do Brasil: “Os cartões de crédito, inicialmente chamados de "cartões de bom pagador" atualmente se encontram totalmente consolidados no comércio mundial (NETO 2010) e se popularizaram de forma crescente nas últimas décadas” (BCB, 2010).

De acordo com Moraes (2004):

Em 1949 a ideia geral dessa forma de pagamento surgiu quando o milionário norte-americano, Alfred Bloomingdale, esqueceu o talão de cheque e estava sem dinheiro em mãos. Ao resolver pagar a conta do restaurante onde estava com os amigos, sua sugestão foi que mediante a sua assinatura estaria comprovado sua dívida na casa. Esse episódio os levou a uma série de discussões das vantagens que poderiam ser movidas com a criação de um documento crediário, e assim foi fundado o "Diner's Club" pelo próprio Bloomingdale, Ralph Schneider e Robert McNamara.

Segundo Jan Magno: “Inicialmente esse recurso era direcionado apenas para certa rede de hotéis e restaurantes, porém não demorou em que se abrissem as opções para outros tipos de empresas e bancos.” (BOCK, 2010).

3.4.1 Estatísticas

No Brasil, segundo Neto (2010), o surgimento da figura do cartão não bancário ocorre entre os anos de 1954 e 1956, e na década dos anos 2000, a aceitação e

crescimento dos cartões teve um aumento de 451%, a quantidade de cartões inicialmente era aproximadamente 120 milhões, e chegou a 540 milhões em 2009. Conforme o mesmo autor as transações de 45,4 bilhões de reais em 2000, sobem para 215,1 bilhões em 2008. A evolução no mercado vinha crescendo uma taxa de 20% a.a. nos últimos dez anos (BCB 2011).

Conforme pesquisas de economistas da Moody's Analytics (2016), realizadas no período de 2011 a 2015, o uso de métodos eletrônicos de pagamento adicionaram uma média de 0,17% ao PIB brasileiro, criando aproximadamente 169 mil empregos e uma produtividade de trabalho aproximada em 26,5 bilhões de reais por ano.

3.5 CRIPTOMOEDA

É uma nova forma monetária atuando no cenário atual, trata-se de uma maneira mais segura e rápida de realizar transações na internet. Segundo um texto publicado no site da empresa PSafe por Pavão (2017):

Criptomoeda é um tipo de moeda virtual que utiliza a criptografia para garantir mais segurança em transações financeiras na internet. Da mesma forma que a moeda tradicional possui números de série ou listras ocultas em seu interior para evitar falsificações, a criptomoeda também utiliza códigos que são muito difíceis de quebrar.

Existem diversos tipos de moedas virtuais, sendo o bitcoin a mais conhecida. Ela é descentralizada, o que significa que a moeda pode ser transferida de pessoa para pessoa sem passar por bancos ou intermediários. Como não existe uma autoridade ou bancos regulando as moedas virtuais, as taxas são menores e você consegue realizar transações em qualquer país.

Ainda se tratando do assunto criptomoeda, PAVÃO (2017) explica o propósito da utilização da tecnologia monetária. As criptomoedas servem para comprar bens e serviços na internet. As transações podem ser feitas para qualquer pessoa que esteja em qualquer lugar do mundo, sem que exista limite mínimo ou máximo de valor. Atualmente, diversas empresas já aceitam a moeda virtual como forma de pagamento.

3.6 BITCOIN

As criptomoedas estão sendo amplamente utilizadas, possibilitando principalmente o anonimato como um dos principais destaques para estes tipos de transações. Em uma linha de pensamento semelhante, PETRY (2016) da redação do site Capital Aberto definiu a criptomoeda Bitcoin, é um software de código aberto que faz pagamentos e trocas de valores de forma totalmente digital ou virtual, ponto a ponto

(peer-to-peer). Esse desenho permite remessas de valores sem a intermediação de uma autoridade central — um banco, uma bandeira de cartão de crédito ou uma empresa de pagamentos on-line.

Bitcoin está em maior destaque no dias atuais, segundo relatório publicado pelo site BitValor avaliando seu crescimento, é possível observar a extraordinária valorização de 1 Bitcoin no decorrer do tempo:

Quadro 2 - Valorização do Bitcoin e função do tempo

Período (mês/ ano)	Cotação (reais)
Jan/2015	712
Jan/2016	1.682
Abr/2016	1.708
Jun/2016	2.000
Jun/16	2.286*

Fonte: BitValor, 2017.

No Brasil também houve movimentações consideráveis do Bitcoin, ainda segundo (PETRY, 2017):

Em 2015, a movimentação de bitcoins no País atingiu R\$ 113,1 milhões, contra um total de R\$ 43,9 milhões em 2014 — um avanço de 157,63%. A projeção para 2016 é de que seja transacionado um montante entre R\$ 240 milhões e R\$ 300 milhões, segundo o BitValor.

Com estes valores, pode-se afirmar que o mercado do Bitcoin no Brasil é considerável e que está em contínua expansão.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 AQUISIÇÃO PRÁTICA DO BITCOIN

Para fim de estudo de caso, utilizou-se da aquisição da criptomoeda Bitcoin na corretora de valores IQ Option. A compra proporcionou a compreensão de forma básica às operações realizadas no *trader*.

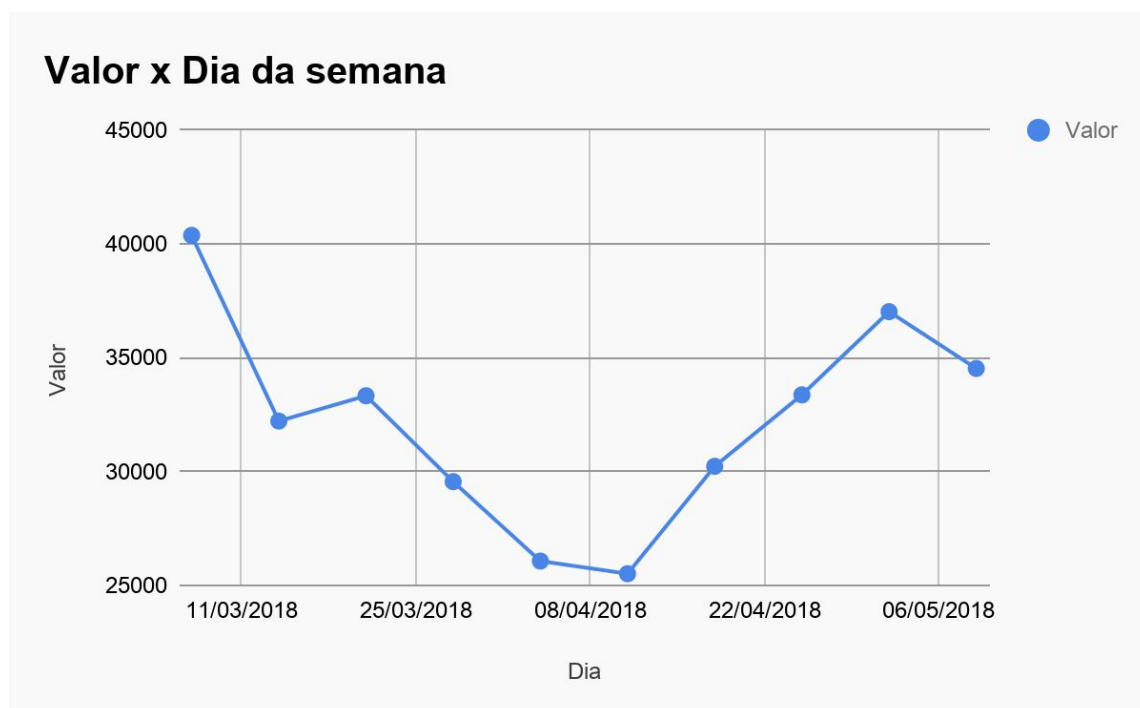
Uma das características importantes no momento da escolha do *trader* a ser utilizado é a facilidade de criar sua carteira virtual, outro ponto significativo foi a praticidade para a utilização da plataforma e ferramentas disponíveis. O depósito na conta foi de extrema facilidade via boleto bancário, onde de dois à três dias úteis o valor se encontrava disponível para começar a operar na plataforma.

A plataforma IQ Option oferece várias ferramentas para facilitar as negociações, tais ferramentas de análise técnica o tornam extremamente funcionais como desenhos, indicadores e sistema de treinamento *offline*.

No que se refere a pesquisa exploratória, no dia 7 de Março de 2018, realizou-se a compra de 0.0001 Bitcoin no valor de R\$ 5,00. Valor simbólico adquirido para o estudo da plataforma IQ Option.

Após a compra do Bitcoin, visando o estudo das variações da moeda, obteve-se os seguintes valores da criptomoeda em relação as 62 dias decorridas na análise:

Gráfico 1 - Variação do valor do Bitcoin em um período de 62 dias



Fonte: Os autores, 2018.

4.2 ANÁLISE DE APLICAÇÕES JÁ EXISTENTES

Em meio ao mundo das transações de Criptomoedas, pode-se constatar inúmeras *Exchanges* (plataformas eletrônicas de negociação), onde os usuários se cadastram para comprar e vender Bitcoins e outras moedas digitais. De acordo com a pesquisa quantitativa realizada das plataformas em destaque no Brasil, possibilitou-se identificar seus pontos positivos e negativos.

Foram selecionadas as seguintes plataformas: Bitcoin Trade, FoxBit, Walltime, Mercado Bitcoin.

4.2.1 Bitcoin Trade

O Bitcoin Trade está entre as plataformas mais usadas na atualidade, tendo uma interface agradável e simples, pode ser facilmente utilizada por usuários sem grande conhecimento sobre tais transações, o Bitcoin Trade não cobra taxas de depósito e possui um atendimento rápido e eficiente. Um dos pontos negativos da plataforma em questão é de ainda não possuir um gráfico para facilitar seus usuários.

4.2.2 Foxbit

O FoxBit está entre os maiores Exchanges da América Latina sendo uma das maiores em volume de transações. Seus pontos positivos estão entre os melhores do mercado atua. Sem taxas de depósito, com seu gráfico próprio, compra fácil e seu diferencial em oferecer conta para Pessoa Jurídica (PJ). Já seu ponto negativo está seu atendimento, onde em épocas de forte movimento tendem a ser muito lentos.

4.2.3 Walltime

Com atendimento 24 horas por dia, melhores taxas do Brasil e possuindo uma das melhores seguranças do mercado, o Walltime vem ganhando espaço no mercado entre os Exchanges, com seu site leve, vem facilitando o acesso de vários traders. Em seus pontos negativos podemos citar sua interface confusa assim dificultando a utilização de seus usuários e por não possuir gráficos pode ser de difícil utilização para novos traders do mercado.

4.2.4 Mercado Bitcoin

Entre os Exchanges que mais investem em segurança na atualidade e uma das corretoras que está a mais tempo no mercado, sua interface é bastante amigável e de fácil utilização, o Mercado Bitcoin oferece uma ótima estabilidade em sua plataforma e em suas qualidades de serviço, está entre as plataformas mais usadas nos últimos tempos

4.3 CÁLCULO DE VARIAÇÃO DE PREÇOS DO BITCOIN

Em Dezembro de 2017 o Bitcoin já tinha ultrapassado mais de 10 mil dólares em investimentos segundo um texto publicado por Helton Simões Gomes no site G1. Um crescimento extraordinário, ainda segundo (GOMES, 2017):

Só neste ano, a moeda virtual subiu cerca de 900%. Quem investiu em bitcoin conseguiu multiplicar seu capital e isso atrai novos investidores para a moeda virtual. Nas primeiras horas de quarta-feira (29), o bitcoin superou o valor de US\$ 10.000.

A partir da necessidade de interpretar as variações do Bitcoin, elaborou-se uma fórmula matemática visando o desenvolvimento de um *software* para notificar o usuário em momentos interessantes de investimento, tanto para compra, quanto para a venda. Pode-se obter a média dos valores através da Fórmula 1, onde a soma das variações de preços do Bitcoin é dividido pelo tempo (t) decorrido. O último valor do Bitcoin em função do tempo é representado na fórmula por V_{atual} .

Fórmula 1

$$\frac{\sum_{k=0}^{V_{atual}} V_k}{t}$$

Fonte: Os autores, 2018.

Entretanto, observou-se que somente com o uso da média dos valores coletados em um determinado intervalo de tempo do Bitcoin, tal fato acarretaria em notificações demasiadas e não necessariamente em um valor benéfico ao investidor. Conforme mostra o gráfico abaixo com valores simulados, observa-se que o em um intervalo de 6 segundos coletou-se 6 valores de mercado do Bitcoin, esses valores quando calculados na Fórmula 1 resultam em uma média correspondente a R\$ 3000.33, ou seja, uma variação pequena se comparado ao V_{atual} (último valor do Bitcoin R\$ 3000,9):

Gráfico 2 - Simulação Valor Bitcoin



Fonte: Os autores, 2018.

Aprimorou-se então a fórmula acrescentando uma variável x que por sua vez representa o produto da média, conforme mostra-se na Fórmula 2:

Fórmula 2

$$x. \frac{\sum_{k=0}^{V_{atual}} V_k}{t}$$

Fonte: Os autores, 2018.

Para cálculo do Bitcoin tendo seu valor de mercado reduzindo (caindo), elaborou-se uma fórmula diferente (Fórmula 3), onde pode-se representar a letra y como a variável que representa o produto de comparação da razão entre a média e o valor final do Bitcoin (V_{atual}):

Fórmula 3

$$y \leq \frac{\frac{\sum_{k=0}^{V_{atual}} V_k}{t}}{V_{atual}}$$

Fonte: Os autores, 2018.

Pode-se representar a fórmula criada aplicada a um recurso computacional da seguinte maneira:

Fórmula 4

$$Se \left((V_{atual} \geq x \cdot \frac{\sum_{k=0}^{V_{atual}} V_k}{t}) \text{ ou } (y \leq \frac{\sum_{k=0}^{V_{atual}} V_k}{V_{atual}}) \right) \text{ então } (NotificarUsuario())$$

Fonte: Os autores, 2018.

Na fórmula acima (Fórmula 4), mostra-se a representação da fórmula simulada a uma linguagem computacional. Trata-se de uma condicional que valida tanto os valores do Bitcoin para positivo quanto para negativo.

Considera-se que o cálculo irá impactar diretamente em notificação de oportunidades de investimentos, porém o mesmo não prevê o crescimento ou baixas futuras da criptomoeda.

4.4 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA PROPOSTO

Neste capítulo será apresentado uma descrição dos fatores que envolvem o desenvolvimento do *software*, como também o levantamento dos requisitos, os envolvidos e as regras de negócios específicas para a realidade do sistema.

4.4.1 Descrição Do Problema

Os dados correspondentes aos valores do Bitcoin são disponibilizados publicamente para que os investidores sejam capazes de comprar ou vender a criptomoeda Bitcoin conforme desejarem. Visto as grandes variações inesperadas da moeda em questão, pode-se a partir da utilização de um *software*, computar as variações dos valores do Bitcoin e, desta forma, melhorar o aproveitamento dos investimentos na moeda, tanto para compra quanto para venda da mesma.

O *software* não prevê os futuros valores, contudo a partir da análise dos últimos valores obtidos do preço da moeda, pode-se através da fórmula matemática (descrita no tópico 4.2) determinar momentos interessantes que consequentemente impactam em investimentos mais lucrativos aos usuários.

4.4.2 Envolvidos E Suas Características

O *software* destina-se a todo tipo de investidor.

4.4.3 Regras De Negócio

Entende-se como regras de negócio no escopo da aplicação proposta todos os dados necessários que o usuário deverá prover para o devido funcionamento do *software*. Entre estes dados, destaca-se o intervalo de tempo em que o *software* deverá aguardar para computar os dados coletados baseado no cálculo elaborado (tópico 4.2), além dos valores que representação a relação entre o resultado computado e o valor oferecido pelo usuário.

4.5 REQUISITOS DO SISTEMA

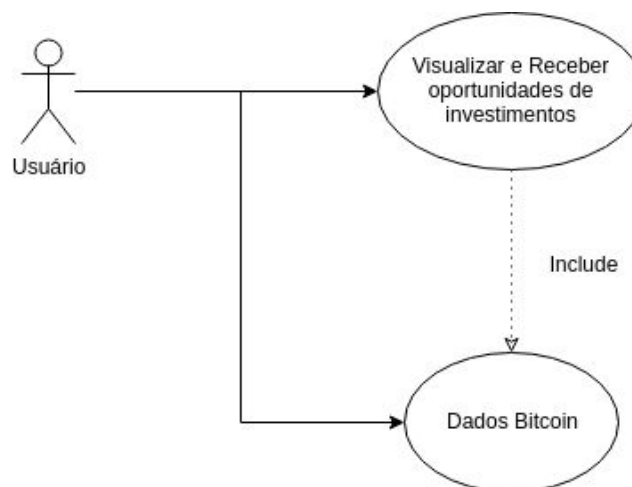
Dentro de requisitos do sistema, destaca-se os requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais representam todos os processos que envolvem o funcionamento do *software* e o usuário. Pode-se representar por exemplo um requisito funcional com uso de um *use case* conforme previsto em Engenharia de *Software*. Já os requisitos não funcionais representam todos os processos que envolvem o funcionamento do *software* e que os usuários não participam diretamente.

Ainda tratando o conceito de requisitos, segundo uma definição publicada por um artigo *web* oferecido no site DevMedia, entende-se por requisito funcional: “Um requisito de sistema de software que especifica uma função que o sistema ou componente deve ser capaz de realizar”. Para o mesmo autor, já o requisito não funcional é aquele que descreve o que o sistema não fará, por exemplo requisitos de desempenho, interface externa e restrições.

4.5.1 Requisitos Funcionais

Pode-se descrever o funcionamento do *software* através do caso de uso abaixo:

Figura 1 – Requisitos funcionais do sistema.



Fonte: Os autores, 2018.

No caso de uso acima, descreveu-se o principal ator do que irá utilizar o sistema (investidor). Em resumo, o usuário deverá receber notificações de oportunidades de investimento na moeda Bitcoin, além de poder também consultar os dados tratados pelo aplicativo. Segue abaixo detalhadamente a descrição de cada função:

- a) Visualizar e receber oportunidades de investimentos: Usuário recebe notificação para considerar algum tipo de investimento na moeda Bitcoin.
- b) Dados Bitcoin: Usuário visualiza informações tratadas pelo aplicativo em uma interface intuitiva.

O processo de notificação pelo aplicativo ocorre com uso da fórmula matemática elaborada para interpretação dos melhores momentos de investimento. Essa fórmula é computada pelo *software* e com o resultado pode-se distinguir os picos de variações interessantes e notificar o investidor. Além dos dados do Bitcoin, usa-se também valores pré-determinados pelo usuário para disponibilizar resultado mais satisfatório ao mesmo.

4.5.2 Requisitos Não Funcionais

As informações de valores do Bitcoin são coletadas através do site Blockchain Luxembourg S.A.R.L [LU], onde através do endereço web <https://blockchain.info/de/ticker> encontra-se as informações que posteriormente serão interpretadas como JSON.

O bom funcionamento do *software* depende que o computador do usuário possua um sistema operacional Microsoft Windows com .NET Framework 4.6.1 ou

versão superior instalada. Conexão com a internet estável é necessária para coleta dos dados.

A coleta dos dados é diretamente influenciada pela performance da rede local.

4.5.3 Métricas E Cronogramas

Visto pequena complexidade em termos do desenvolvimento do *software* a nível estrutural e interface, não levou-se em consideração a utilização de metodologias ágeis ou planejamento rigorosos de desenvolvimento de *software*.

4.6 ANÁLISE E DESIGN

A partir dos requisitos do *software* já construídos, iniciou-se o desenvolvimento da aplicação em conjunto com as regras e demais processos levantados. Entende-se por Análise e Design o que se refere à arquitetura e estruturação do desenvolvimento do aplicativo.

4.6.1 Representação Da Arquitetura

Desenvolveu-se o *software* utilizando a plataforma Microsoft .NET Framework versão 4.6.1. Para fim de compreensão técnica, destaca-se abaixo a descrição detalhada do arquivo de configuração do executável:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <startup>
    <supportedRuntime version="v4.0" sku=".NETFramework,Version=v4.6.1" />
  </startup>
</configuration>
```

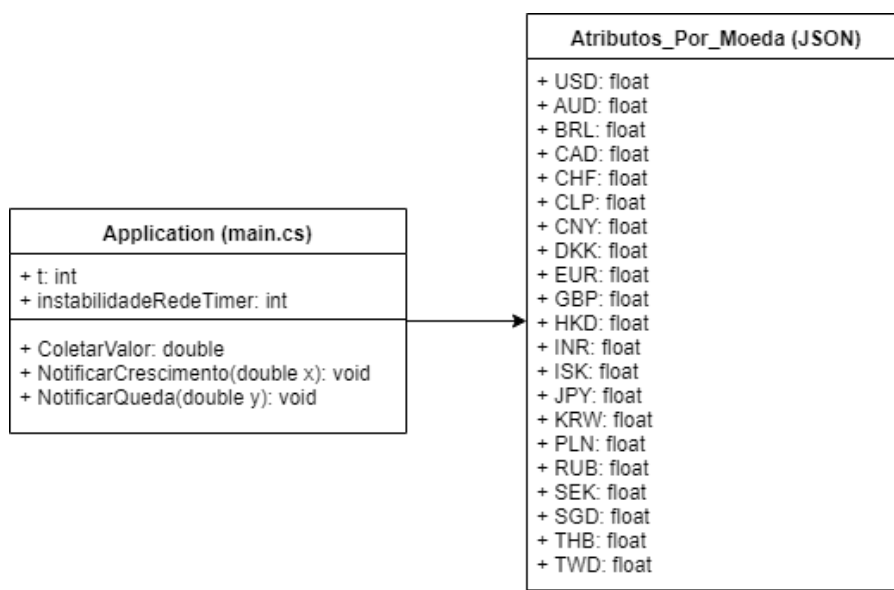
4.6.2 Objetivos Da Arquitetura

Utilizou-se a arquitetura baseada na plataforma Microsoft .NET visto melhor entendimento coletivo para desenvolvimento no ambiente. Considerou-se interessante em futuras versões deste projeto o desenvolvimento em plataforma *mobile*.

4.6.3 Diagrama De Classe

Pode-se obter uma visão do tratamento interno do *software* a partir do diagrama de classe, no qual especifica resumidamente os atributos e métodos utilizados na implementação desta versão do *software* em questão:

Figura 2 - Diagrama de Classe



Fonte: Os autores, 2018.

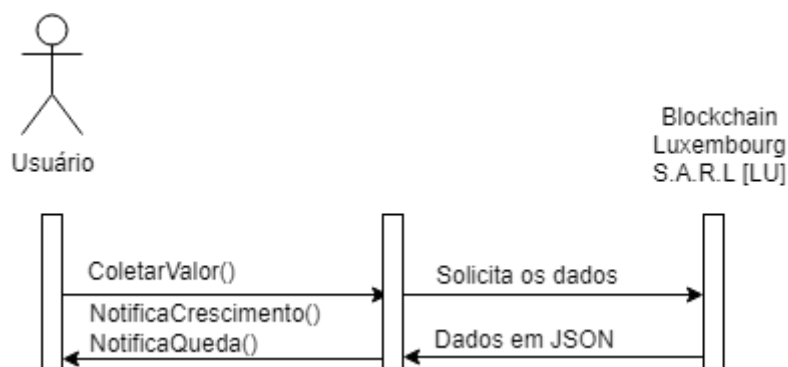
Descrição geral do diagrama:

Pode-se observar no diagrama de classe acima que a coleta de dados é baseada na classe `Atributos_Por_Moeda.cs` para cada moeda. Demais análises e são realizadas pelos demais métodos presentes na classe principal da aplicação (`main.cs`).

4.6.4 Diagrama De Navegação

Observa-se através do diagrama de navegação, todo processo realizado pelo *software* em uma escala simplificada:

Figura 3 - Navegação do Software



No diagrama de navegação acima entende-se de forma geral todo o processo de funcionamento da aplicação. Destaca-se quatro entidades principais, entre elas o próprio usuário, a classe aplicação (*main.cs*), classe secundária *Coletar_Informacoes_Bitcoin.cs* e a entidade externa Blockchain.

O processo começa com o usuário, posteriormente a classe *main.cs* realiza uma requisição de informação para a classe secundária *Coletar_Informacoes_Bitcoin.cs*. A classe secundária por sua vez continua o processo solicitando e recebendo os valores do Bitcoin através da entidade externa Blockchain. Os dados coletados serão finalmente tratados pela classe *main.cs* e direcionados ao usuário de forma intuitiva.

4.7 DICIONÁRIO DE DADOS

Aborda-se a descrição de todas as classes internas que interagem com a aplicação central.

4.7.1 Atributos_Por_Moeda.cs

Trata-se de uma classe secundária criada para estruturação das informações do Bitcoin oferecidas pelo Blockchain Luxembourg S.A.R.L [LU]. A linguagem de modelagem utilizada para oferecer os dados é o JSON. Dentre os vetores de dados que podem ser consumidos, utilizou-se somente a manipulação do valor de mercado do Bitcoin.

4.7.2 Ambiente De Desenvolvimento

Utilizou-se a linguagem de programação C# aplicada na plataforma .NET Framework versão 4.6.1 com uso da IDE Visual Studio Community.

4.8 IMPLEMENTAÇÃO

A seguir destaca-se o código fonte da classe secundária para coleta dos dados na aplicação desenvolvida neste projeto. Omitiram-se os demais códigos que representam a interação com o usuário com uso da classe principal *main.cs*.

Classe *Atributos_Por_Moeda.cs*:

```
namespace Bitcoin_Hoje
{
```

```

public class Atributos_Por_Moeda
{
    public USD USD { get; set; }
    public AUD AUD { get; set; }
    public BRL BRL { get; set; }
    public CAD CAD { get; set; }
    public CHF CHF { get; set; }
    public CLP CLP { get; set; }
    public CNY CNY { get; set; }
    public DKK DKK { get; set; }
    public EUR EUR { get; set; }
    public GBP GBP { get; set; }
    public HKD HKD { get; set; }
    public INR INR { get; set; }
    public ISK ISK { get; set; }
    public JPY JPY { get; set; }
    public KRW KRW { get; set; }
    public NZD NZD { get; set; }
    public PLN PLN { get; set; }
    public RUB RUB { get; set; }
    public SEK SEK { get; set; }
    public SGD SGD { get; set; }
    public THB THB { get; set; }
    public TWD TWD { get; set; }
}

public class USD
{
    public float sell { get; set; }
}

public class AUD
{
    public float sell { get; set; }
}

public class BRL
{
    public float sell { get; set; }
}

```

```
}

public class CAD
{
    public float sell { get; set; }
}

public class CHF
{
    public float sell { get; set; }
}

public class CLP
{
    public float sell { get; set; }
}

public class CNY
{
    public float sell { get; set; }
}

public class DKK
{
    public float sell { get; set; }
}

public class EUR
{
    public float sell { get; set; }
}

public class GBP
{
    public float sell { get; set; }
}

public class HKD
{
```

```
    public float sell { get; set; }  
}
```

```
public class INR  
{  
    public float sell { get; set; }  
}
```

```
public class ISK  
{  
    public float sell { get; set; }  
}
```

```
public class JPY  
{  
    public float sell { get; set; }  
}
```

```
public class KRW  
{  
    public float sell { get; set; }  
}
```

```
public class NZD  
{  
    public float sell { get; set; }  
}
```

```
public class PLN  
{  
    public float sell { get; set; }  
}
```

```
public class RUB  
{  
    public float sell { get; set; }  
}
```

```
public class SEK
```

```

{
    public float sell { get; set; }
}

public class SGD
{
    public float sell { get; set; }
}

public class THB
{
    public float sell { get; set; }
}

public class TWD
{
    public float sell { get; set; }
}
}

```

4.9 TESTES

Com o *software* já desenvolvido, realizou-se testes tendo em vista o comprovar a interpretação dos valores do Bitcoin coletados a partir da fórmula matemática elaborada.

A partir da interface já criada, inseriu-se dados nas variáveis ambiente do programa, tais variáveis são conhecidas na fórmula matemática desenvolvida no tópico 4.3, uma vez que possuem relação com a média coletada dos valores da criptomoeda. No teste em questão, utilizou-se para x e y respectivamente 1,0005 e 1,0001, além de utilizar o reais como moeda para o teste, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 - Tela de configuração do *software*

Preferências

* Análise dos dados

DESATIVAR ANÁLISE

* Moeda

BRL

* Contagem das variações

Ocorre a cada:

20 segundo (s)

* Notificações

Crescente, ocorre quando o Bitcoin estiver:

1,0005 vez (es) maior do que a média

Decrescente, ocorre quando o Bitcoin estiver:

1,0001 vez (es) menor do que a média

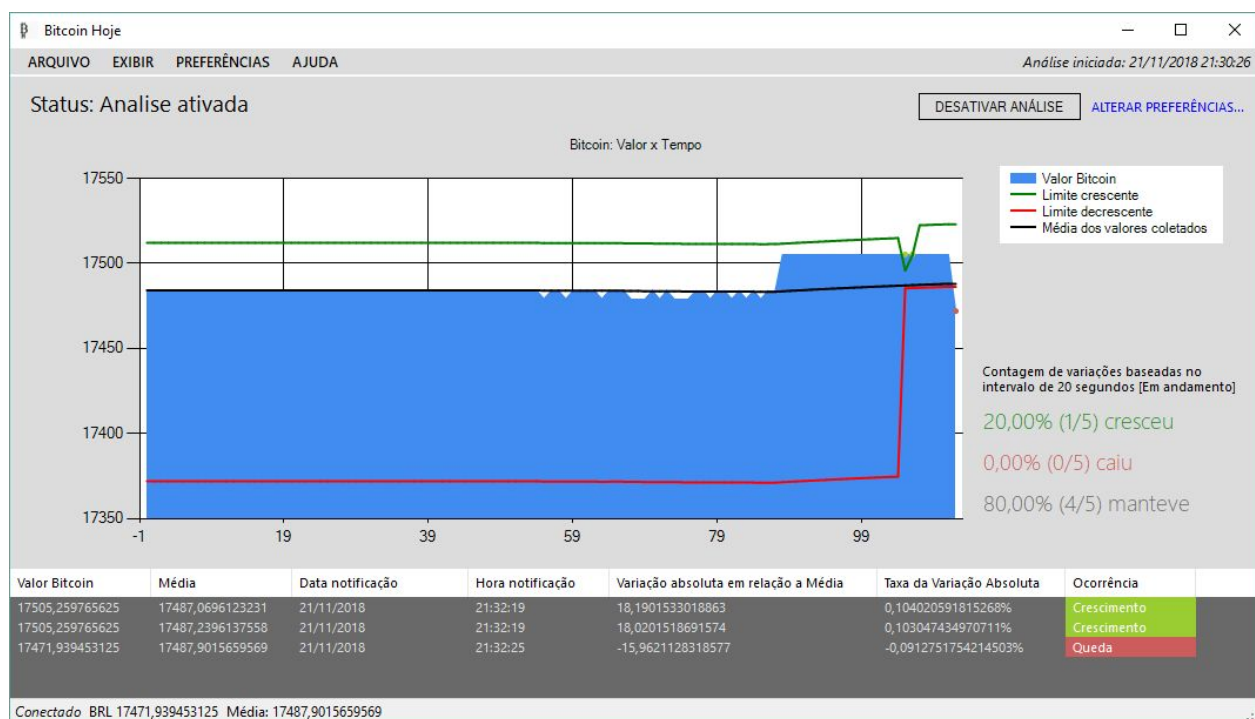
☒ Agregar valores em caso de notificação

Salvar alterações Cancelar

Fonte: Os autores, 2018.

Na Figura 5, pode-se observar que no decorrer de 110 segundos houve 3 notificações de oportunidade de investimento. Duas oportunidades de crescimento e uma de queda. Naquele momento, duas oportunidades de crescimento correspondentes de R\$18,10 (+0,10%) em relação à média, alguns segundos depois houve uma queda correspondente a R\$15,00 (-0,9%) em relação à média.

Figura 5 - Interface da aplicação, tela exibindo crescimento do valor do Bitcoin em 1,0005



Fonte: Os autores, 2018.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na primeira fase do desenvolvimento foi feita a aquisição prática do BitCoin para compreender-se melhor como este mercado funciona desde a criação de sua carteira virtual até pequenos investimentos na plataforma, sendo assim foi realizado um estudo de 62 dias para verificar a alteração do BitCoin.

Na segunda fase, verificou-se com base na parte anterior como o BitCoin variava, assim foi capaz de elaborar uma fórmula para verificar esta variação do preço do BitCoin, com base nesta fórmula foi realizada uma simulação do valor da criptomoeda BitCoin, para ser implementada no desenvolvimento do software.

Na terceira fase, foi explicada a descrição geral do sistema proposto de forma a detalhar o problema encontrado, para que tenha-se com a utilização do software o usuário ter o melhor aproveitamento dos investimentos na moeda, tanto para compra e venda também é necessário levar em questão que o software não prevê os futuros valores, somente a partir dos valores obtidos pelo preço da moeda. Foi identificado o tipo de investidor que no caso, será qualquer pessoa interessada em um investimento revolucionário, ou seja, fora dos investimentos mais tradicionais.

Na quarta fase, os requisitos de sistema, ou seja, os requisitos funcionais que representam todo processo que envolve o funcionamento do software e o usuário de forma que o usuário tem a parte mais intuitiva, ele interage com o programa foi feito um estudo de caso para demonstrar como essa parte irá operar. Já os requisitos não funcionais que consistem no funcionamento do software e quando os usuários não participam diretamente, como a parte em que o software puxa os dados de um site matriz do BitCoin no caso o Blockchain.

Na quinta fase, foi apresentada como será feito a análise e o design do software, a representação de sua arquitetura, os objetivos de utilizar esta arquitetura para o desenvolvimento do mesmo, demonstrando por diagrama de classe como as partes do software irão se comunicar e por um diagrama de navegação o todo do software desenvolvido em uma escala simplificada.

Na sexta fase, o dicionário de dados que consiste na descrição de todas as classes internas que irão compor o software para realizar a sua aplicação central, mostrando como ele irá funcionar desde a coleta de informações e o ambiente em que foi desenvolvido.

Na sétima fase, a implementação do código, a classe secundárias desenvolvida para coleta de dados do BitCoin, que entram em contato com a classe principal do software.

Na oitava fase, os testes do beta software desenvolvido, mostrando suas aplicações de notificação do BitCoin.

Considerou-se interessante para trabalhos futuros deste projeto o desenvolvimento em plataforma *mobile*, pela facilidade de acesso dos usuários ao programa proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A ORIGEM DO DINHEIRO, Carl Menger. Sobre a Origem do Dinheiro. Hungria: 1892.

AS MUITAS FACES DA MOEDA, Centro Cultural Banco do Brasil. Rio de Janeiro, 1998.

ARTIGO ENGENHARIA DE SOFTWARE 3 - REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS, DEVMEDIA. Disponível em <<https://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-3-requisitos-nao-funcionais/9525>> Acesso em 19/05/2018.

BCB, 2010. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pom/spb/seminarios/2010_SemInternCartoesPagamento/Arquivos/CNDL.pdf> Acesso em 26/04/2018.

BCB, Banco Central do Brasil. Museu de valores do Banco Central. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/origevol.asp>> Acesso em 26/04/2018.

BCB, Banco Central do Brasil. Cartilha Dinheiro no Brasil, 2004. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/Pre/PEF/PORT/publicacoes_DinheiroNoBrasil.pdf> Acesso em 27/04/2018.

BCB, Banco Central do Brasil. Cidadania Financeira - cheque. Disponível em: <<https://cidadaniafinanceira.bcb.gov.br/todos-os-posts-do-blog/51-cheque>> Acesso em: 27/04/2018.

BCB, Banco Central do Brasil. Secretaria de Acompanhamento Econômico – Ministério da Fazenda Secretaria de Direito Econômico – Ministério da Justiça, Relatório sobre a Indústria de Cartões de Pagamentos Adendo Estatístico 2011. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htms/spb/Relatorio_Cartoes_Adendo_2011.pdf> Acesso em 27/04/2018.

BITCOIN É BOLHA?, GOMES, Helton Simões Gomes. G1.com, 2017. Disponível em <<https://g1.globo.com/economia/noticia/bitcoin-e-bolha-crescimento-extraordinario-no-a-no-atrui-investidores-e-divide-economistas-entenda.ghtml>> Acesso em 28/04/2018.

BOCK, Jan Magno. ANÁLISE PERICIAL EM CARTÕES DE CRÉDITO REFERENCIAL TEÓRICO. 2010. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/679/MONOGRAFIA%20JAN.pdf?sequence=1>> Acesso em 27/04/2018.

CRIPTOMOEDA, PAVÃO, Samantha. O que é criptomoeda. Rio de Janeiro. PSafe, 2017. Disponível em <<https://www.psafe.com/blog/o-que-criptomoeda/>> Acesso em 15/04/2018.

MOODY'S, Analytics. The Impact of Electronic Payments on Economic Growth. Disponível em: <<https://usa.visa.com/dam/VCOM/download/visa-everywhere/global-impact/impact-of-electronic-payments-on-economic-growth.pdf>> Acesso 15/04/2018.

MORAES, Rosélia Pereira de. CARTÃO DE CRÉDITO e alguns aspectos polêmicos. Disponível em: <<https://usa.visa.com/dam/VCOM/download/visa-everywhere/global-impact/impact-of-electronic-payments-on-economic-growth.pdf>> Acesso em 15/04/2018.

NETO, Walter Santos Magalhães. CARTÃO DE CRÉDITO e alguns aspectos polêmicos. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/56/3/20504987.pdf>> Acesso em 15/04/2018.

O ENIGMA DAS BITCOINS, PETRY, Rodrigo Petry. Capital Aberto, 2016. Disponível em <<https://capitalaberto.com.br/extra/bitcoins/>> Acesso em 25/04/2018.

RELATÓRIO DO CRESCIMENTO DO BITCOIN, BITVALOR, 2018. Disponível em <<http://bitvalor.com/relatorios>> Acesso em 28/04/2018.

TRIGUEIROS, Florisvaldo dos Santos. Dinheiro no Brasil. 2º ed. Rio de Janeiro: Leo Christiano Editorial, 1987.