

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

MICHELE PACHECO CAMARA

**O BITCOIN É ALTERNATIVA AOS MEIOS DE
PAGAMENTO TRADICIONAIS?**

PORTO ALEGRE

2014

MICHELE PACHECO CAMARA

**O BITCOIN É ALTERNATIVA AOS MEIOS DE
PAGAMENTO TRADICIONAIS?**

Trabalho de Conclusão submetido ao Curso de Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

ORIENTADOR: Prof. Me. Roberto Lamb

PORTO ALEGRE

2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

MICHELE PACHECO CAMARA

O BITCOIN É ALTERNATIVA AOS MEIOS DE PAGAMENTO TRADICIONAIS?

Trabalho de Conclusão submetido ao Curso de Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Aprovado em: 05 de dezembro de 2014.
Conceito Final: A

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Roberto Lamb – Orientador
UFRGS

Prof. Dr. André Luís Martinewski – Professor Convidado
UFRGS

Porto Alegre, 26 de novembro de 2014.

DEDICATÓRIA

Credito este trabalho ao meu marido, meu
parceiro na vida e meu maior incentivador.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu marido, Thiago Papageorgiou, pelo amor, carinho, compreensão e incentivo, que foram fundamentais para que eu pudesse finalizar esta etapa da minha vida. Agradeço pela paciência durante todos esses anos de faculdade e pelo tempo despendido me ajudando a revisar o trabalho. Obrigada por me encorajar e acreditar em mim.

Agradeço minha família pela educação concedida e pela torcida durante esses anos.

Agradeço aos amigos pelo companheirismo, pelo apoio e ânimo extra para chegar até aqui.

Agradeço à Escola de Administração da UFRGS e seu conjunto docente por propiciar ensino e ambiente de qualidade.

Agradeço ao professor orientador, Roberto Lamb, pela dedicação e pelas contribuições relevantes para o desenvolvimento deste estudo.

RESUMO

Este trabalho é resultado de um estudo a respeito do Bitcoin, uma moeda digital que surgiu como alternativa aos meios de pagamento atuais. Tem o objetivo de examinar a moeda digital como possível meio de pagamento, comparando-o com a moeda tradicional. Serão abordados dois temas principais, quais sejam apresentação e funcionamento dos meios de pagamento em moeda habitual e a moeda digital como alternativa a estes meios. Serão apresentadas as diversas características da moeda tradicional, e como se dá o funcionamento do protocolo da moeda digital, apresentando alguns temas a respeito da tecnologia que envolve o Bitcoin. Por fim, será realizada uma análise crítica a respeito da viabilidade da moeda digital como meio de pagamento.

Palavras-chave: Bitcoin. Moeda. Meio de pagamento. Mineração.

ABSTRACT

This work is the result of a study about Bitcoin, a digital currency that emerged as an alternative to current methods of payment. Aims to examine the digital currency as a possible means of payment, comparing it to the traditional currency. Will be addressed two main themes, namely presentation and operation of payment in usual currency and digital currency as an alternative to these means. Will be presented the various characteristics of traditional currency, and how is the operation of the digital coin protocol, with some issues regarding technology involving Bitcoin. Finally, there will be a critical analysis about the viability of digital currency as payment.

Key-Words: Bitcoin. Currency. Means of payment. Mining.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Comparativo Coinmap maio 2013/2014..... | 14 |
| Figura 2 - Funcionamento da criptografia assimétrica ou de chave pública | 26 |
| Figura 3 - Princípios da entrada e saída de dados e o comportamento da função de <i>hash</i> | 28 |
| Figura 4 - The Genesis Block - Block 0 | 32 |
| Figura 5 - Serviços web para carteiras de Bitcoin..... | 34 |
| Figura 6 - Infográfico Bitcoin..... | 39 |
| Figura 7 - Passos da compra com Bitcoin no site da Dell | 54 |
| Figura 8 - Simulação realizada no site Confidence Câmbio (09/11/2014)..... | 60 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Preço de hardwares para mineração | 42 |
| Tabela 2 - Atributos dos sistemas monetários: ouro, papel-moeda e Bitcoin. | 49 |
| Tabela 3 - Estatísticas Monetárias do Bitcoin | 59 |
| Tabela 4 - Estatística Bitcoin..... | 61 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Quantidade de Transações em 2013..... | 23 |
| Gráfico 2 - Taxa de Hash: capacidade de processamento em GH/S | 42 |
| Gráfico 3 - Total de bitcoins em circulação | 57 |
| Gráfico 4 - Número de transações em Bitcoin/dia | 58 |
| Gráfico 5 - Custo % do volume de transações em Bitcoin..... | 58 |
| Gráfico 6 - Custo por transação de Bitcoin | 59 |
| Gráfico 7 - Valor da taxa de transação em dólar/dia | 61 |
| Gráfico 8 - Preço médio, volume e volatilidade do Bitcoin 2012/2014..... | 68 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 | Problemática | 13 |
| 1.1.1 | Questão de Pesquisa | 15 |
| 1.2 | Objetivos | 15 |
| 1.2.1 | Objetivo Geral | 15 |
| 1.2.2 | Objetivos Específicos | 15 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 17 |
| 2.1 | O que é dinheiro? | 17 |
| 2.1.1 | Evolução da Moeda | 17 |
| 2.1.2 | A natureza elementar da função de pagamento | 19 |
| 2.1.3 | Características elementares da Moeda | 20 |
| 2.1.4 | Instrumentos Tradicionais de Pagamento Vigentes | 22 |
| 2.1.5 | Emissão Moeda Tradicional | 24 |
| 2.2 | Conceitos tecnológicos básicos pertinentes ao protocolo do Bitcoin | 25 |
| 2.2.1 | A lógica de um sistema peer-to-peer (P2P) | 25 |
| 2.2.1 | Criptografia de dados | 25 |
| 2.2.2 | O que é "hash"? | 27 |
| 2.2.3 | "Proof of work" | 28 |
| 3 | BITCOIN | 30 |
| 3.1 | Contexto do Surgimento do Bitcoin | 30 |
| 3.2 | Bitcoin - Protocolo de Nakamoto | 30 |
| 3.2.1 | Surgimento do primeiro Bitcoin | 32 |
| 3.2.2 | Formas de aquisição de Bitcoins | 33 |
| 3.3 | Mineração | 35 |
| 3.3.1 | Como o Bitcoin é gerado | 36 |
| 3.3.2 | Transação | 37 |
| 3.3.3 | O que acontecerá quando o Bitcoin atingir o patamar de 21 milhões? | 39 |
| 3.3.4 | Porque 21 milhões são suficientes? | 40 |
| 3.3.5 | Ganhos e custos decorrentes do processo de mineração | 40 |
| 3.4 | A descentralização governamental do Bitcoin | 43 |
| 4 | METODOLOGIA DA PESQUISA | 46 |
| 4.1 | Método | 46 |
| 4.2 | Instrumentos de Pesquisa | 46 |
| 4.3 | Organização do Trabalho | 47 |
| 5 | ANÁLISE | 48 |
| 5.1 | Características de Moeda do Bitcoin | 48 |
| 5.2 | Aceitação do Bitcoin | 50 |
| 5.2.1 | Aceitação nacional | 51 |
| 5.2.2 | Aceitação Internacional | 53 |
| 5.3 | Dados de Transações em Bitcoin - Blockchain | 56 |
| 5.3.1 | Total de Bitcoins em Circulação | 56 |
| 5.3.2 | Análise das transações da Blockchain | 57 |
| 5.3.3 | Custo % do volume de transações | 58 |
| 5.4 | Simulação de transações: Bitcoin X Moeda Tradicional | 60 |
| 5.4.1 | Remessas de valores para o Exterior | 60 |
| 5.4.2 | Transações com cartão de crédito | 62 |
| 6 | ANÁLISE CRÍTICA DA MOEDA DIGITAL | 64 |

| | |
|--|-----------|
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 71 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 75 |

1 INTRODUÇÃO

As transações financeiras no cenário econômico atual encontram-se em um nível estrutural estável, no qual os indivíduos operam e comercializam mediante recursos e ferramentas convencionais e já bastante consolidadas e reconhecidas. Não há significativos receios por parte dos consumidores, por exemplo, em efetuar compras com cartão de crédito pela internet, tampouco para os investidores operarem contratos de ouro ou operar em bolsa de valores, uma vez que são formas de transação/investimento ditas confiáveis e seguras.

A sociedade contemporânea trás consigo uma série de vantagens, dentre elas ressalta-se a questão dos avanços tecnológicos que têm sido obtidos e, por conseguinte, o leque de oportunidades e facilidades decorrentes destes. A internet tem possibilitado não só a comunicação, mas também tem promovido a operacionalização das transações financeiras, bem como a troca de recursos entre indivíduos em diferentes partes do mundo, de forma ágil e eficiente.

Em um contexto onde permeia uma constância monetária, no qual a moeda é emitida pelo estado, surgiu, há pouco mais de cinco anos, uma nova moeda provocando dúvidas e curiosidade em todos: o Bitcoin. Bitcoin é uma moeda criptografada, proposta por Satoshi Nakamoto, no artigo intitulado "*Bitcoin: A peer-to-Peer Electronic Cash System*", que circula somente via online e não é regulamentada por nenhum governo ou banco central, sendo, portanto, descentralizada. É um novo conceito que supostamente promete revolucionar o sistema bancário e, sob a ótica de alguns estudiosos, até mesmo substituir os meios de pagamento existentes.

1.1 Problemática

Com a possibilidade de se tornar um meio alternativo aos meios de pagamento convencionais, o Bitcoin desde o seu surgimento tem sido estudado e avaliado como potencial instrumento de pagamento em transações financeiras, inclusive como forma de investimento.

Um dos pontos mais impactantes da moeda digital é a particularidade de não necessitar de um intermediário para a realização de transações. O indivíduo compra

o produto ou serviço e paga diretamente ao vendedor (*peer-2-peer*), o que eliminaria o papel intermediador realizado pelas instituições financeiras.

Supostamente o Bitcoin, por exemplo, poderia ser um forte aliado para comerciantes quando aceito como meio de pagamento. Ao invés de utilizar o cartão de crédito, o consumidor poderia efetivar o pagamento com a moeda digital, promovendo, assim, uma significativa economia no que se refere às taxas cobradas pelas administradoras de cartão de crédito. Economiza taxas, mas corre o risco do desconhecido e da ausência de uma autoridade reguladora.

Nota-se que é crescente o número de empresas e indivíduos que já tem aderido à ideia da moeda digital, como pode-se observar na Figura 1. Países como os Estados Unidos, França, Alemanha, Argentina, China, Brasil, entre outros, já contavam, segundo dados do Coinmap¹, com 4.617 locais que aceitavam a moeda digital em 05/06/2014.

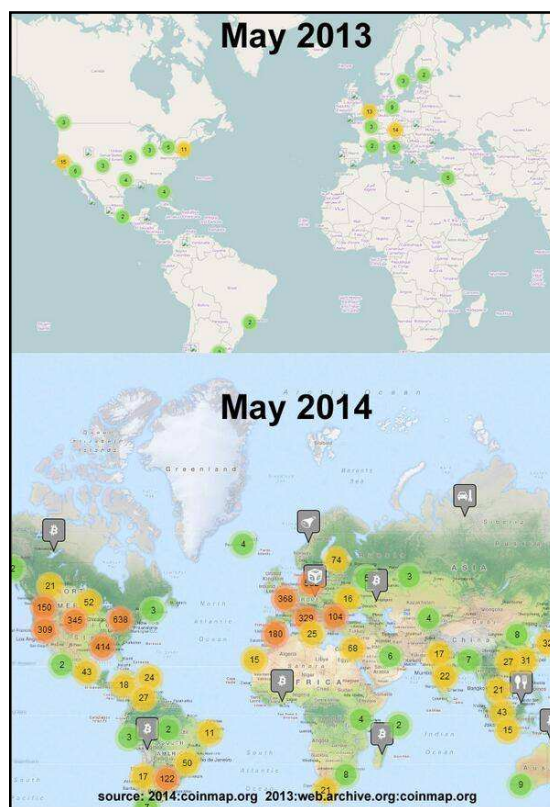


Figura 1 - Comparativo Coinmap maio 2013/2014

Fonte: Coinmap

¹ Coinmap é um site onde é possível consultar os locais físicos que recebem o Bitcoin como meio de pagamento. Consulta disponível em: <<http://coinmap.org/>>

No Brasil, de acordo com dados consultados no site Coinmap, há registro de 91² locais que aderiram ao Bitcoin, como meio de pagamento, inclusive, é possível encontrar até mesmo ATM's eletrônicos para saque de dinheiro a partir do resgate na carteira de bitcoins.

Embora pareça notável o crescimento da aceitação pela moeda digital, muitos ainda permanecem descrentes em relação a ela. O Bitcoin ainda não atingiu um patamar de estabilidade apresentando, nos últimos anos, oscilações em sua cotação, ou seja, elevado grau de volatilidade. Essas variações acabam trazendo incertezas quanto ao futuro da moeda como alternativa aos meios de pagamento, além da carga tecnológica que envolve a mesma.

1.1.1 Questão de Pesquisa

Considerando o exposto até o presente momento e mediante análise do funcionamento e características do Bitcoin, seu notável crescimento, bem como do cenário econômico atual, este trabalho objetiva responder aos seguintes questionamentos:

O Bitcoin é uma alternativa viável aos meios de pagamentos já fortemente consolidados? Pode ser esta a moeda do futuro e, de fato, impactar o modelo econômico vigente?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho propõe-se a descrever e estudar o Bitcoin como meio alternativo de pagamento em transações financeiras e avaliar a viabilidade de sua utilização.

1.2.2 Objetivos Específicos

a) Estudar as principais características do Bitcoin e compreender seu funcionamento e requisitos para sua utilização.

² Dados conforme consulta realizada no site Coinmap em 12/10/2014. A título de registro, no início da pesquisa o Brasil contava com 65 estabelecimentos.

b) Coletar dados de transações realizadas com a moeda digital e proceder com simulações e comparações entre as transações com a criptomoeda e a moeda convencional, que servirão de base para nortear análise das vantagens e desvantagens na sua utilização.

c) Identificar as vantagens e desvantagens da utilização do Bitcoin nas transações financeiras, bem como avaliar a viabilidade do uso da moeda em larga escala como alternativa aos meios de pagamentos vigentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revisão teórica objetiva apresentar os tópicos que visam promover uma melhor compreensão a respeito do surgimento da moeda e do dinheiro propriamente dito, bem como do contexto no qual o Bitcoin surgiu. Visa também abranger as características e atributos da criptomoeda a fim de possibilitar uma comparação com a moeda tradicional e analisar as diferenças e vantagens pertinentes desse novo modelo.

Este capítulo se dividirá em duas partes. Na primeira, será apresentado um breve histórico da moeda e do surgimento do dinheiro, além do sistema monetário atual, as características da moeda vigente e suas regulamentações. Na segunda parte serão apresentados os conceitos da criptomoeda objeto deste estudo, suas características, aspectos relacionados à segurança e sua aceitação no mercado.

2.1 O que é dinheiro?

2.1.1 *Evolução da Moeda*

Nas sociedades primitivas a troca de bens ou serviços entre os indivíduos era baseada no que eles tinham de produtos e bens excedentes, consoante suas necessidades. Muito em função de haver pouca heterogeneidade, não era difícil encontrar quem quisesse trocar. Estas trocas diretas são denominadas escambo.

No escambo não há existência de moeda, uma vez que a mercadoria propriamente dita é usada como dinheiro. O escambo teve muito destaque no Brasil no início do século XVI, onde os portugueses ofereciam artigos como espelhos, apitos, etc., para os índios que, por sua vez, ofereciam o seu trabalho aos portugueses. O pau-brasil foi a principal mercadoria utilizada no Brasil como instrumento de troca entre os indígenas e os europeus. Posteriormente, outras mercadorias foram usadas como instrumento de troca, tais como açúcar, fumo, pano de algodão, entre outras.

Com os avanços na produção de bens e serviços, passou a haver dificuldades na realização de trocas por meio de escambo, necessitando, assim, criar um

instrumento de troca para a realização destas. Este instrumento deveria apresentar unidade de medida e importância (valor) comum para todos.

Consoante cartilha do Banco Central intitulada como "Dinheiro no Brasil" e publicada em 2004, as primeiras moedas metálicas a circularem no Brasil eram trazidas pelos próprios colonizadores. As primeiras moedas cunhadas no Brasil surgiram durante o período da invasão holandesa (1630-1654). Mas é em 1694 que o dinheiro começa a ser fabricado no país, quando da criação da primeira Casa da Moeda na Bahia por D. Pedro II, rei de Portugal. Após algumas mudanças de localidade, a Casa da Moeda se estabeleceu no Rio de Janeiro em 1703.

"Devido à queda na produção de ouro e ao crescimento dos gastos com a implantação da administração no Rio de Janeiro, a quantidade de moedas em circulação tornou-se insuficiente. Assim, em 1808, D. João VI criou o Banco do Brasil, o primeiro banco da América do Sul e o quarto do mundo. Em 1810, foram emitidos os primeiros bilhetes do Banco, precursores das cédulas atuais". (BC. 2004, p. 18)

Várias outras modificações ocorreram na moeda no Brasil, passando mais recentemente pelo cruzeiro, cruzeiro novo, cruzado, cruzado novo, cruzeiro real, até chegar ao real, em 1994, o qual segue vigente até os dias de hoje.

Fonseca (2009) elenca as espécies da moeda ao longo da história, quais sejam:

- Moeda Metálica - originadas do ouro e da prata, eram cunhadas para substituir as trocas diretas (escambo).
- Moeda de Papel - "apareceu originalmente para tornar mais seguro o transporte da moeda em grandes quantidades (Fonseca, 2009, p. 42). Assim, era emitido um documento representativo do valor que o indivíduo possuía de moeda metálica depositada, podendo este documento, inclusive, ser transferido a outrem.
- Papel-Moeda - A moeda-papel possui a característica da conversibilidade, diferentemente do papel-moeda. Significa que a moeda papel, que era emitida prioritariamente pelos bancos, podia ser convertida para ouro ou prata. "O papel-moeda não tem base metálica, por isso é somente aceita dentro do país". (Fonseca, 2009, p. 43).

- Moeda Escritural - trata-se de um tipo de moeda que não é física, sendo a moeda mais utilizada atualmente. "Conhecida por moeda de banco, ela funciona mediante lançamentos de débito e de crédito, na contabilidade bancária" (Fonseca, 2009, p.43). São emprestados recursos captados de indivíduos superavitários para indivíduos deficitários.

A respeito da moeda escritural, cabe mencionar que é nesta modalidade que ocorre o efeito multiplicador da moeda. Esse efeito é justamente o percentual que o banco retira dos depósitos à vista para emprestar a quem necessita de recursos.

Determinado banco recebe do cliente *A* um valor sob a forma de depósito à vista. Reservado o depósito compulsório, o banco utiliza o restante para emprestar a clientes. O cliente *B* toma um empréstimo no banco e faz a aquisição de um veículo na concessionária *Y*. A concessionária, por sua vez, possui conta no mesmo banco no qual o cliente *B* tomou o empréstimo. Ao receber o dinheiro do pagamento do veículo, ela deposita o dinheiro em sua conta. Novamente o banco recebe recursos sob a forma de depósito à vista, os quais ficam disponíveis para emprestar aos correntistas.

Como forma de controlar esse efeito multiplicador da moeda pelos bancos, o Banco Central delimita um percentual compulsório que os bancos devem retirar de cada depósito recebido, a fim de limitar o montante disponível para emprestar aos correntistas.

2.1.2 A natureza elementar da função de pagamento

Um meio de pagamento pode ser qualquer objeto ou instrumento o qual representará determinado valor econômico e financeiro. Para que este objeto ou instrumento possa ser utilizado como meio de trocas de bens e serviços, é necessário que haja a crença de que, de fato, ele representa valor e pode ser aceito como meio de troca. Deve, portanto, haver um reconhecimento por parte da população de que aquele objeto representa um meio de pagamento. Sendo, assim, um espécie de ato de fé.

Embora não haja um conceito universal sobre definição de moeda, há um consenso de que esta apresenta algumas funções específicas que a caracterizam

como meio de pagamento. De acordo com Castro Neto e Sérgio (2009, p.14), "a moeda é um bem de aceitação geral que tem várias funções, sendo as principais de servir de intermediário de trocas, medida de valor e reserva de valor".

- Intermediária de trocas - nessa função a moeda sobrepuja a economia do escambo e passa a ser utilizada para trocas entre as pessoas representando bens e mercadorias.
- Medida de valor - neste aspecto a moeda serve como padrão de medida, possuindo, assim, capacidade de equivalência. Deste modo, "todos os bens e serviços que são avaliados por ela serve de denominador comum de preços".
- Reserva de valor - esta função está relacionada à característica da moeda "constituir-se em reservatório de poder e de compra", não havendo a obrigação de ser utilizada de imediato, podendo, portanto, ser reservada para uso posterior.

Fonseca (2009, p. 42) destaca outra função da moeda, qual seja a função de padrão para pagamentos diferidos. Esta função consiste no fato de que a "moeda serve para um pagamento a ser realizado no futuro".

O fato de haver uma moeda consolidada, na qual a população confia, possibilita que a distribuição de bens e serviços ocorra de maneira muito mais ampla, fomentando muito mais a economia do que na época do escambo.

2.1.3 Características elementares da Moeda

Ao longo dos tempos, diversos objetos e instrumentos foram aceitos como moeda (prata, ouro, cobre, níquel, gado, etc.). Para que se possa estabelecer uma moeda, o objeto ou instrumento em questão deve apresentar algumas características elementares. Dlabay e Scott (2010, p. 168) elencam cinco atributos que uma moeda deve possuir tais como: aceitabilidade, durabilidade, divisibilidade, transportabilidade, escassez.

"A característica mais importante da moeda é a aceitabilidade" (Dlabay e Scott; 2010, p. 168). A aceitabilidade é uma espécie de característica primária. O fato de uma moeda apresentar alguma das características elementares como ser durável,

divisível, etc., não tem valia se esta não for aceita como um meio de troca. Assim, a aceitabilidade é uma condição básica da moeda; é o atributo mais imprescindível do dinheiro. Significa que a moeda deve ser aceita para a aquisição de bens ou serviços sem hesitação.

A durabilidade, por sua vez, está relacionada à competência da moeda em "ser usada sem ser quebrada, apodrecer ou se deteriorar com o tempo" (O'Connor, 2004, p. 190), ou seja, de manter o mesmo formato, conteúdo, a mesma propriedade física por um longo período de tempo, sem se decompor ou inutilizar. É importante que seja durável, pois a moeda, o dinheiro, é para ser utilizado não somente no presente, mas também no futuro. Neste aspecto, dois bons exemplos são o ouro e a prata que, diferentemente da moeda-papel, não são destruídos com facilidade.

O atributo da divisibilidade refere-se à capacidade de a moeda ser fracionada em unidades menores sem perder o valor, "facilitando negócios e transações financeiras" (O'Connor, 2004, p. 190). É um atributo de extrema importância, pois para que um item possa funcionar como meio de troca, ele deve ser capaz de ser utilizado para comprar uma gama de distintos produtos e de distintos valores.

Uma cédula de cem reais (R\$ 50,00) pode ser trocada por cinco cédulas de dez reais (R\$ 10,00), sem que haja perda no valor que elas representam. Por isso a necessidade de que seja divisível, a fim de possibilitar transações sem agregar dificuldades extras.

A característica da divisibilidade está fortemente associada à próxima: transportabilidade. A propriedade da transportabilidade tem relação com a facilidade de transportar a moeda de um lado para o outro. Se por um lado o ouro e a prata apresentavam vantagem sobre a moeda-papel no aspecto da durabilidade, aqui, no quesito transportabilidade a balança se equilibra. A facilidade do transporte das moedas atuais (e principalmente a movimentação eletrônica de fundos) é absolutamente maior do que transportar placas de ouro ou prata, por exemplo, que são fisicamente muito mais pesados.

A escassez, ou seja, a oferta como atributo elementar, remete à ideia de haver uma infinidade de produtos e serviços para serem adquiridos e não haver recurso monetário suficientes para tal. A moeda deve proporcionar um grau de suprimento

limitado. Por isso, há necessidade controle sobre a geração de dinheiro por parte, ou não, do Estado.

Por último, mas não menos significativa, há o aspecto da estabilidade, não elencada por Dlabay e Scott (2010), mas uma indispensável qualidade para garantir um bom sistema monetário. Para que uma moeda seja considerada estável é de suma importância que o seu material apresente constância no seu valor. Uma moeda instável oferece insegurança e, por conseguinte, acaba não alcançando alto grau de aceitação.

2.1.4 Instrumentos Tradicionais de Pagamento Vigentes

Segundo Luz (2008), os meios de pagamento enquadram o papel-moeda emitido, somado à quantidade de moeda escritural, que é advém dos depósitos bancários. O autor faz a ressalva a respeito do depósito compulsório, chamado de encaixes bancários pelo autor, o qual não pode ser computado como meio de pagamento. Assim:

| |
|---|
| Meios de pagamento = Papel-moeda + Moeda escritural - encaixes bancários. |
|---|

Para a realização de transações financeiras, podem ser empregados diferentes meios de pagamento. Há tanto a utilização do próprio dinheiro em espécie, quanto outros meios de pagamento que não se utilizam deste, adotando distintos recursos para a concretização deste.

Observa-se que o dinheiro em espécie tem sido cada vez menos empregado, muito em função de aspectos como segurança, por exemplo, a suscetibilidade de ter o dinheiro roubado por outrem, mas também por aspectos relacionados à praticidade.

O dinheiro em espécie, segundo o Banco Central, acaba sendo utilizado principalmente para pagamentos de baixo valores, ou seja, que não apresentam necessidade de estar portando muitas cédulas.

O Banco Central elenca como instrumentos de pagamento sem utilização de dinheiro em espécie os seguintes:

1. Transferências de Crédito - nessa categoria se enquadram as Transferências Eletrônicas Disponíveis (TEDs) Transferências Especiais de Crédito (TECs), Documentos de Crédito (DOCs) e boletos de pagamento.
2. Cheques - embora sua utilização tenha se reduzido muito nos últimos tempos, o cheque ainda é considerado instrumento de pagamento.
3. Cartões de Pagamento
 - a. Cartões de Crédito
 - b. Cartões de Débito
 - c. Cartões de Loja
 - d. Cartões Pré-Pagos
4. Débitos Diretos - trata-se do débito automático em conta, bastante utilizado para pagamentos periódicos como luz, telefone, água, TV, etc.

Consoante o relatório "Pagamentos de Varejo e Canais de Atendimento" publicado pelo BC em 16/05/2014, apresenta-se a seguir o Gráfico 1 divulgado com os dados estatísticos do ano de 2013 para cada um dos instrumentos de pagamentos elencados acima.

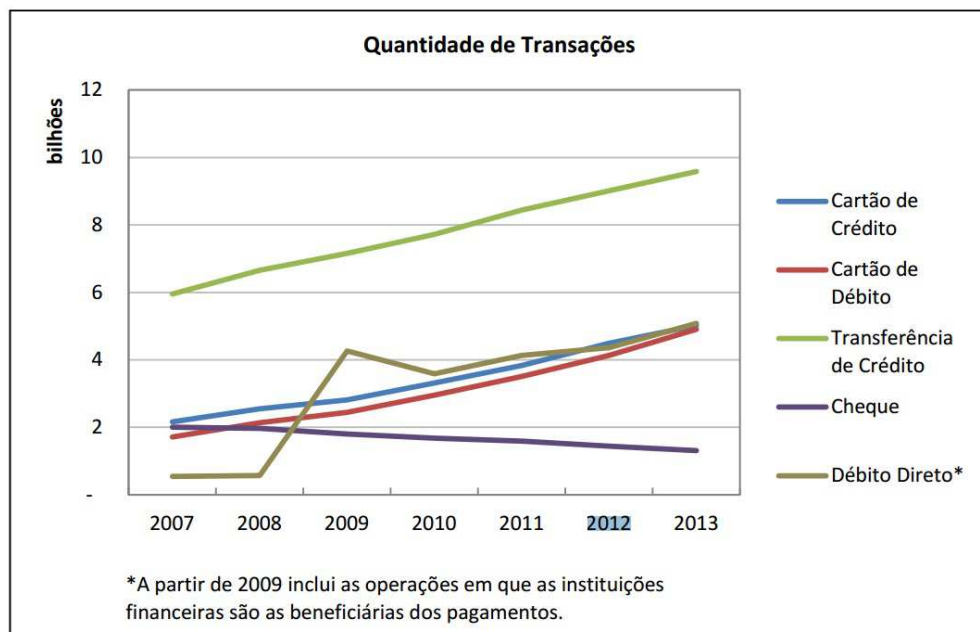


Gráfico 1 - Quantidade de Transações em 2013

Gráfico extraído do relatório " Pagamentos de Varejo e Canais de Atendimento", publicado pelo BC em 05/2014.
Disponível em: <<http://bit.ly/1EAvmP4>>

Analisando o Gráfico 1, é possível verificar que há uma queda no uso do cheque como meio de pagamento e o crescimento do cartão de crédito e débito, juntamente com o débito direto, os quais mantiveram uma média de 5 bilhões de transações em cada uma das categorias em 2013. Segundo o referido relatório do Banco Central,

"em 2013, a utilização dos canais de atendimento das instituições financeiras prevaleceu o atendimento pela Internet, que respondeu por 39,5% das operações realizadas, apresentando crescimento de 23,1% em relação ao ano anterior". (BC. 2013)

2.1.5 Emissão Moeda Tradicional

Como mencionado anteriormente, existem o papel-moeda e a moeda escritural. O papel-moeda é criado pelo Banco Central, enquanto a moeda escritural é gerada pelos bancos e instituições capacitados a receber depósito à vista.

No sistema monetário brasileiro, o Conselho Monetário Nacional tem, entre as suas funções, a atribuição de autorizar a emissão de papel-moeda³. O Banco Central, por sua vez, tem a incumbência de emitir o papel-moeda. Cabe salientar que o Banco Central emite o papel-moeda, mas não fabrica o numerário. De acordo com a cartilha do Banco Central intitulada Funções do Banco Central do Brasil, "A Casa da Moeda do Brasil (CMB), que é empresa pública, produz com exclusividade o dinheiro brasileiro a partir de 1969, conforme definido em lei" (2014, p.6).

O Banco Central tem o monopólio de emissão de moeda, e o exerce por meio de emissão e recolhimento de moeda, ou seja, colocando ou retirando dinheiro de circulação, o que afeta diretamente na quantidade de meios de pagamento disponíveis. E emissão do papel-moeda ocorre quando o Banco Central repassa numerário para os bancos comerciais, debitando o valor da conta das contas de reservas bancárias dos bancos (depósito compulsório). Consoante cartilha do Banco Central:

³ Artigo 4º, inciso I da Lei 4.595 de 31/12/1964, que dispõe sobre a política e instituições monetárias, bancárias e creditícias. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14595.htm>

A função “Monopólio de Emissão” engloba a gestão das atividades referentes ao meio circulante e destina-se a satisfazer a demanda de dinheiro indispensável à atividade econômico-financeira do país. Do ponto de vista operacional, o BCB atende às necessidades de numerário do sistema bancário, e, conseqüentemente, do público, por meio dos mecanismos de emissão e recolhimento. (p.6)

2.2 Conceitos tecnológicos básicos pertinentes ao protocolo do Bitcoin

2.2.1 A lógica de um sistema peer-to-peer (P2P)

O modelo *peer-to-peer* (P2P), que em português significa par-a-par em tradução livre, é um modelo que permite que haja colaboração de diversos pares na internet, de forma uniforme. Sua lógica admite que sejam trocadas informações diretamente e em grande escala, sem a exigência de um mediador, ou seja, de um controle central.

De acordo com Silberschatz, Galvin e Gagne (2008):

"Nesse modelo, clientes e servidores não são diferenciados um do outro; em vez disso, todos os nós dentro do sistema são considerados iguais, e cada um pode atuar tanto como um cliente quanto como um servidor, dependendo de estar solicitando ou fornecendo um serviço".(2008, pág. 25)

Assim, o *peer* exerce tanto o papel de cliente, quanto o de servidor, requisitando informações na rede (cliente), ou provendo informações para outros *peers* (servidor). Esse modelo de arquitetura opera por meio de algoritmos computacionais, conferindo anonimidade aos *peers*, que são os pares na rede, bem como possibilita que qualquer indivíduo integre a rede, uma vez que os requisitos para integrar uma rede P2P são, tão somente, possuir conexão com a internet e um software P2P instalado em seu computador.

2.2.1 Criptografia de dados

Criptografia, segundo o dicionário Aurélio Online é a "codificação de um artigo ou outra informação armazenada num computador, para que só possa ser lido por quem detenha a senha de sua decodificação". De acordo com Carissimi, Rochol e Granville (2009), tem-se na criptografia um conceito essencial para a segurança de

redes, uma vez que possibilita que haja confidencialidade, autenticidade e integridade dos dados que circulam na rede.

Existem basicamente dois modelos de criptografia, quais sejam o modelo de algoritmo simétrico e o assimétrico. O modelo simétrico é caracterizado pela utilização de exclusivamente uma chave para o processo de cifragem e decifragem dos dados. Isso significa que tanto o remetente quanto o destinatário da mensagem possuem a mesma chave, por consequência, "seu conhecimento é compartilhado e deve ser mantido em segredo por ambos" (Carissimi, Rochol e Granville, 2009, p. 347).

No desenvolvimento do Bitcoin a criptografia utilizada é a assimétrica. Esta, difere do conceito simétrico, uma vez que se utiliza de um par chaves pública e privada, exigindo que cada usuário possua duas chaves, na qual uma chave é capaz de executar a operação reversa da outra. Como as duas chaves são uma o inverso da outra, significa que tudo que é cifrado com a chave pública é decifrado com a chave privada, e vice-versa.

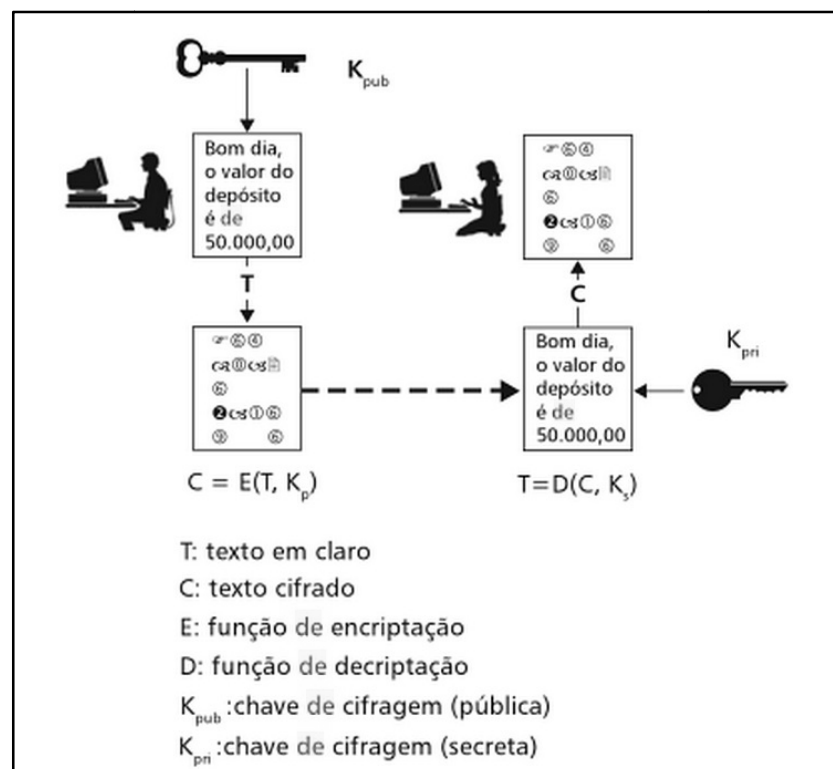


Figura 2 - Funcionamento da criptografia assimétrica ou de chave pública

Fonte: Carissimi, Rochol e Granville (2009, pág. 348)

A Figura 2 demonstra o funcionamento da criptografia assimétrica. Consoante Carissimi, Rochol e Granville (2009) neste modelo,

"cada parte envolvida na troca de informações deve possuir seu próprio par de chaves $\{K_{pub}; K_{pri}\}$. A chave pública, como seu próprio nome indica, é de conhecimento geral, sendo livremente distribuída e divulgada. A chave privada, por sua vez, é conhecida apenas pelo seu proprietário". (pg. 349)

A chave privada deve ser mantida em segredo pelo usuário, protegida preferencialmente por senha. Uma vez perdida a chave privada, não há como recuperá-la, pois não há como gerar uma chave privada a partir de uma chave pública.

Segundo Cook, Cantalupo e Lee (2009), em tradução livre, "a assinatura digital é um método utilizado para verificar se um dado foi ou não modificado enquanto transita na rede e para provar a identidade da entidade que criou a assinatura" (p. 222). Esse método se utiliza da criptografia assimétrica, onde a chave privada do remetente cifra os dados e a chave pública os decifra. Deste modo, como a chave pública é de conhecimento de todos, atesta-se que os dados enviados de fato foram transmitidos pelo detentor da chave privada, confirmando a autenticidade da transação.

2.2.2 O que é "hash"?

Hash é um conceito amplamente utilizado na área de tecnologia, principalmente envolvendo sistemas de busca, banco de dados, segurança, etc. Existem vários algoritmos de *hash* que foram criados ao longo da história com a finalidade de atender diferentes demandas.

De acordo com Paar e Pelzl (2009), *hash* é basicamente um identificador único de um dado digital, seja este qual for e deve apresentar as seguintes propriedades:

- Função Unidirecional - uma vez extraído um *hash* de um determinado dado, não há como a partir do *hash* deduzir o dado original, ou seja, é um função que vai do dado para o *hash*. A entrada da função é o dado e a saída desta, o resultado, é o *hash*.

- Baixa Colisão - essa característica implica que duas entradas de dados aleatórias não podem gerar o mesmo *hash*. Normalmente, os algoritmos não garantem essa propriedade, apenas que a chance de acontecer, matematicamente, é quase nula. Essa propriedade deve se aplicar tanto para dados aleatórios, quanto para dados maliciosamente gerados.
- Para um bloco de dados de tamanho qualquer, a função *hash* produz um *hash* de tamanho fixo de saída, com baixo custo computacional.

Como é possível verificar na Figura 3, cada mensagem diverge uma da outra e gera um *hash* diferente, quando expostos a mesma função *hash*. Cabe salientar que a diferença da segunda mensagem para a terceira é apenas a supressão de uma letra. Uma alteração mínima na mensagem irá resultar em um *hash* completamente diferente.

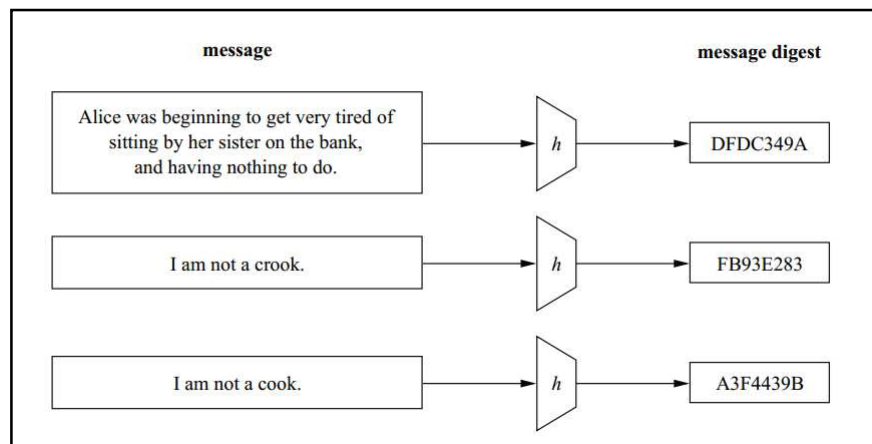


Figura 3 - Princípios da entrada e saída de dados e o comportamento da função de *hash*

Fonte: Paar e Pelzl (2010, pág. 296)

2.2.3 "Proof of work"

"*Proof of work*" é um conjunto de dados que foi obtido de forma complexa e que envolveu custos e tempo para sua obtenção. É uma espécie de desafio que é embutido unicamente para agregar dificuldade ao processo ou solicitação. Serve como prova de que, para se obter um conjunto de dados específico, houve a necessidade de processar o desafio diversas vezes, por meio de tentativa e erro, até

localizar uma prova (resultado) válida, ou seja que satisfaz determinados requisitos pré-estabelecidos.

Trata-se de um conceito que pode ser aplicado para diferentes demandas, como, por exemplo, dificultar a tentativa de um programa malicioso que fica processando combinações aleatórias para deduzir uma senha de um usuário qualquer. Neste caso, para cada tentativa o servidor exige que seja enviado um proof of work para cada tentativa, reduzindo drasticamente a velocidade de tentativas de combinações do programa.

3 BITCOIN

3.1 Contexto do Surgimento do Bitcoin

O Bitcoin surge em um contexto de revolução digital. Essa revolução promoveu, e ainda promove, diversas mudanças na sociedade tanto nas formas e meios de produção, quanto no ritmo em que os acontecimentos sucedem. Há muito mais informações circulando por um número muito maior de canais do que havia anteriormente.

Toda essa conjuntura tecnológica, bem como a situação de crise financeira em que a maioria dos países se encontrava, promoveu um cenário em que havia uma necessidade de reformulação da moeda. Surge então o Bitcoin, um protocolo de moeda eletrônica sugerido por Satoshi Nakamoto, em seu artigo⁴ intitulado "*Bitcoin: A peer-to-Peer Electronic Cash System*", publicado em 2008 . Uma ideia que supostamente reinventa a moeda na forma de código computacional e que possibilitaria uma revolução digital na economia.

3.2 Bitcoin - Protocolo de Nakamoto

Em seu artigo, Nakamoto aponta que o comércio pela internet se dá basicamente por intermédio de instituições financeiras que servem como intermediárias no processo de pagamento, atuando como elos de confiança nas transações.

Nakamoto destaca que as instituições financeiras, atuando como intermediárias, estão sujeitas a ter que intermediar disputas entre clientes e empresas. Isso implicaria, segundo ele, em elevação dos custos de transação, uma vez que o custo da possível intermediação é embutido no custo das operações.

Para Nakamoto, existe a necessidade de criação de:

"um sistema de pagamentos eletrônicos baseado em provas criptográficas em vez de confiança, que permita que duas partes interessadas em fazer transações diretamente façam-nas sem a necessidade de um intermediário confiável" (pág. 1).

⁴ Paper disponível em <https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>.

O sistema de pagamento eletrônico sugerido por Nakamoto é o Bitcoin, uma moeda digital, descentralizada, desenvolvida por meio de computadores, protocolos de criptografia e algoritmos matemáticos.

Fernando Ulrich⁵, autor do livro "Bitcoin - A moeda na era digital", é formado em administração de empresas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e mestre em economia da Escola Austríaca pela Universidad Rey Juan Carlos (na Espanha). É conselheiro do Instituto Mises Brasil, estudioso de teorias monetárias e entusiasta de moedas digitais. Segundo o economista:

"[...] o Bitcoin é uma forma de dinheiro, assim como o real, o dólar ou o euro, com a diferença de ser puramente digital e não ser emitido por nenhum governo. O seu valor é determinado livremente pelos indivíduos no mercado".(ULRICH, 2014, p. 15)

A criptomoeda utiliza o sistema *peer-to-peer* que, conforme já mencionado anteriormente, significa par a par ou ainda ponto a ponto, sendo um *systema open source* (possui código fonte aberto) e não dependente de qualquer autoridade central. Em função disso, a moeda pode ser transferida diretamente de uma pessoa para outra pela internet, sem a obrigação de um terceiro participante fazendo o papel de mediador.

Um sistema de código aberto significa que qualquer um pode visualizar o código fonte e saber como ele é executado. Essa característica implica que podem ser realizados testes e validações para encontrar potenciais inconsistências e/ou falhas do sistema em questão. Em contrapartida, os sistemas de código fechado são validados apenas pelos funcionários de uma determinada organização responsável pelo código. Dentro da segurança da informação, tem-se como definição que a "segurança do sistema não deve depender do sigilo da implementação ou dos seus componentes" (tradução livre). (Scarfone, Jansen, Tracy, 2008, p.2-4).

⁵ Perfil do autor conforme informações disponíveis no blog vinculado ao site Info Money, disponível em <<http://www.infomoney.com.br/blogs/moeda-na-era-digital>> e no perfil do autor no LinkedIn disponível em <<http://br.linkedin.com/pub/fernando-ulrich/21/58/aa8>>

3.2.1 Surgimento do primeiro Bitcoin

Após a divulgação do artigo de outubro de 2008, Nakamoto conseguiu cativar a atenção de diversas pessoas, principalmente da área da tecnologia em um primeiro momento. A proposta de uma moeda digital e segura, com perspectiva de menores custos, quando comparados aos custos que envolvem as transações tradicionais, despertou a curiosidade.

Em nove de novembro de 2008⁶, o projeto Bitcoin foi registrado na comunidade *Source Forge*. O *Source Forge* refere-se a um *web site*⁷ de comunidade colaborativa onde são divulgados projetos com foco no desenvolvimento e distribuição de projetos *open source*, sendo um dos maiores repositórios de projetos deste modelo. O processo de mineração será explicado e aprofundado na seção 3.3 deste trabalho, entretanto cabe salientar que o primeiro bloco de Bitcoin (*The Genesis Block*) foi minerado em 03 de janeiro de 2009, conforme é possível verificar na Figura 4. O bloco zero minerado por Nakamoto resultou em um total de 50 (cinquenta) bitcoins, como espécie de prêmio pela resolução do algoritmo por meio do *proof of work*.

Block 0²
 Short link: <http://blockexplorer.com/b/0>
 Hash²: 00000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f
 Next block²: [0000000839a8e6886ab5951d76f411475428afc90947ee320161bbf18eb6048](http://blockexplorer.com/b/0)
 Time²: 2009-01-03 18:15:05
 Difficulty²: 1 ("Bits"²: 1d00ffff)
 Transactions²: 1
 Total BTC²: 50
 Size²: 285 bytes
 Merkle root²: 4a5e1e4baab89f3a32518a88c31bc87f618f76673e2cc77ab2127b7afdeda33b
 Nonce²: 2083236893
[Raw block²](#)

Transactions

| Transaction ² | Fee ² | Size (kB) ² | From (amount) ² | To (amount) ² |
|-------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------|--|
| 4a5e1e4baa... | 0 | 0.204 | Generation: 50 + 0 total fees | 1A1zP1eP5QGefi2DMPTfTL5SLmv7DivfNa: 50 |

Figura 4 - The Genesis Block - Block 0

Fonte: Site *Bitcoin Block Explorer* disponível em: <<http://blockexplorer.com/>>

⁶ Data informada conforme registro no site <<http://historyofbitcoin.org/>> Acesso em 15/10/2014.

⁷ O *web site* da comunidade *Source Forge* está disponível no endereço <<http://sourceforge.net/>>. É possível verificar o projeto Bitcoin no endereço: <<http://sourceforge.net/projects/Bitcoin/>>.

A partir do primeiro bloco gerado, os demais blocos são gerados com base na *hash* do bloco imediatamente anterior. O *next block* que aparece na Figura 4 foi minerado em 09 de janeiro de 2009, seis dias após a mineração do primeiro. Observa-se também a ocorrência e registro na *blockchain* de uma única transação, que no caso são os 50 bitcoins gerados que foram remetidos à carteira do minerador responsável pela descoberta do bloco. Isso significa que sempre haverá ao menos uma transação a ser registrada na *blockchain*, a referente ao envio dos bitcoins minerados. *Blockchain* é o local onde são registradas todas as transações em Bitcoin, funcionando como uma espécie de livro caixa da rede.

A primeira transação da moeda Bitcoin ocorreu no bloco número 170, em 12 de janeiro de 2009, a qual segundo informações do site *History of Bitcoin*⁸ foi realizada entre Satoshi Nakamoto e Hal Finney, um ativista na área de desenvolvimento e criptografia de dados.

Como meio de cooptar pessoas que demonstrassem interesse na proposta da moeda digital, os primeiros bitcoins foram sendo distribuídos entre os *peers* na rede de forma aleatória. Novos usuários passaram a integrar a rede e participar do processo de mineração e, somente com o passar do tempo é que passou a ser atribuído valor monetário ao Bitcoin, ainda que ínfimo em um primeiro momento.

3.2.2 Formas de aquisição de Bitcoins

Nos sistemas tradicionais, o dinheiro ou é impresso conforme as necessidades e decisões governamentais, ou – a parte substancial do dinheiro em circulação – é um registro contábil/eletrônico nos bancos, resultante do processo de crédito e depósitos na economia. Na forma tradicional pode ser gerado mais dinheiro a qualquer momento, caso se faça necessário. Todavia, o Bitcoin não pode ser meramente impresso, justamente por não haver uma entidade regulamentadora, este, por conseguinte, pode ser apenas minerado.

Segundo os especialistas e apoiadores do projeto Bitcoin, é possível obter Bitcoin por diferentes maneiras, entre as quais está o processo "primário" de geração de Bitcoin, denominado mineração, que exigirá do usuário poder de processamento na rede. A moeda também pode ser obtida por meio de casas de

⁸ Disponível em <<http://historyofbitcoin.org/>>

câmbio de Bitcoin ou ainda no recebimento por meio da venda de uma mercadoria ou prestação de um serviço.

3.2.2.1 Troca/venda (casas de câmbio)

Como alternativa aos que não possuem capacidade tecnológica para mineração, haveria a possibilidade de comprar Bitcoin em casas de câmbio específicas para Bitcoin ou diretamente de indivíduos que já os possuam. Nestes casos, haverá a troca da moeda tradicional, (real, dólar, etc.) pelo Bitcoin. No Brasil, há a casa de câmbio denominada "Bitcoin to you ", que permite a compra e venda de bitcoins. A primeira loja física da franquia foi inaugurada em Curitiba em junho de 2014. Em Porto Alegre, já existe uma filial da franquia localizada na Rua Joaquim Nabuco, 320, bairro Cidade Baixa.

Antes, porém de adquirir o Bitcoin, é preciso um lugar para armazená-los. No universo do Bitcoin este lugar é chamado de "*wallet*", que significa carteira em inglês, o qual funciona como uma espécie de conta de um banco. Depois de obtida a carteira basta fazer a aquisição da quantidade desejada de bitcoins, a qual será confirmada e creditada na carteira do usuário e, a partir daí, poderá efetuar transações com a criptomoeda.

A carteira poderia ser obtida ou por meio de uma carteira obtida através de um software específico, a qual será armazenada no computador. Ou ainda seria possível manter uma carteira em algum tipo de serviço *web* (carteira online) o qual manteria os bitcoins em sua base de dados. A obtenção da carteira é um processo gratuito. Ao criar a carteira é fornecido um endereço de Bitcoin que deve ser repassado para que os usuários possam enviar pagamentos. Na Figura 5, alguns exemplos de serviços web disponibilizados no momento deste estudo:

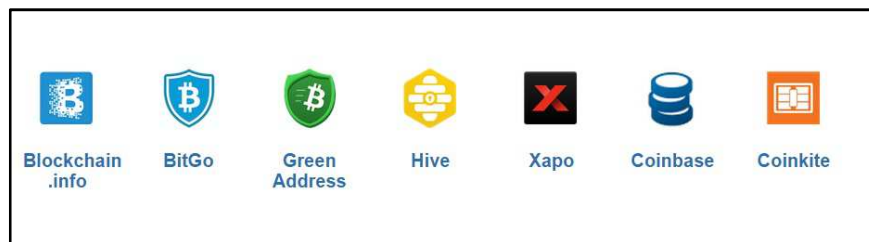


Figura 5 - Serviços web para carteiras de Bitcoin

Fonte: https://Bitcoin.org/pt_BR/escolha-sua-carteira

As duas possibilidades descritas apresentam certa vulnerabilidade no que se refere à segurança no armazenamento, no entanto, é possível utilizar mecanismos que diminuem o risco de um eventual prejuízo. Por exemplo, no caso de ter a carteira armazenada em um disco rígido de um computador, se há algum problema qualquer com o computador que impossibilite acesso aos dados ali armazenados, o usuário perde os bitcoins que ali tinha gravado, uma vez que trata-se de um arquivo de dados. Como medida de precaução para evitar esse tipo de transtorno, é importante manter cópias da carteira em diferentes locais, não em apenas um, preferencialmente criptografadas. No caso de alguém arquivar a *wallet* em três discos rígidos portáteis, por exemplo, havendo o furto de algum destes discos rígidos o conteúdo da *wallet* ficaria disponível ao sujeito que a furtou, exceto se o conteúdo da *wallet* estiver protegido por senha (criptografado). Existe alguns softwares que podem ser utilizados para criptografar dados importantes, como por exemplo, o AES Crypt⁹.

No caso de manter a carteira armazenada em serviços *web*, é essencial pesquisar sobre os serviços que oferecem maior confiabilidade, dado que se houver baixo grau de segurança, por exemplo, torna o serviço mais suscetível a um ataque de *hackers*. Essa pesquisa se daria por meio de um levantamento dos serviços de carteira de Bitcoin disponíveis, buscando avaliar a reputação destes, bem como tentar averiguar ocorrências de reclamações, o mesmo que comumente é feito na pesquisa de serviços em geral.

3.3 Mineração

O processo de mineração se utiliza do conceito de *peer-to-peer*, abordado anteriormente, o qual permite que sejam trocadas informações de forma direta e em grande escala entre os *peers* conectados na rede, não havendo um intermediador no processo. Assim, a rede de Bitcoin, consiste em múltiplos usuários conectados, os quais executam o algoritmo do protocolo para descobrir novos blocos de Bitcoin e validar novas transações.

A mineração tem como objetivos não somente gerar novos bitcoins, mas também, e principalmente, processar e validar os registros das novas transações de

⁹ Página do software: <https://www.aescrypt.com/>

Bitcoin na *blockchain*, que, analogamente, é uma espécie de livro caixa do Bitcoin. A *blockchain* contém todos os registros das transações efetuadas, e é por meio dela que se ratificam as novas transações. Trata-se essencialmente de uma sequência de blocos, não tendo um controle de gerenciamento por um indivíduo ou organização. Em última instância, o poder de decisão da *blockchain* recai sobre a própria rede, de forma distribuída.

Na rede, a expectativa de o usuário descobrir um bloco novo de Bitcoin está associada à sua capacidade de processamento com o qual contribui para a rede, em relação à própria capacidade de processamento da rede, ou seja, a capacidade de todos os demais usuários conectados. É possível minerar individualmente, porém a opção mais usualmente utilizada é a de unir-se a um grupo de mineração, denominados "*pools*". Nesses grupos, os *peers* somam poder de processamento para atingir médias maiores, aumentando a possibilidade de descobrir novos blocos.

3.3.1 Como o Bitcoin é gerado

O Bitcoin é gerado por meio do processo de mineração. Esse processo pode causar algumas dúvidas, uma vez que é complexa a sua compreensão. O Bitcoin é gerado do "nada"? De certa forma, sim. Da mesma maneira que, por exemplo, as instituições financeiras, juntamente com o governo, decidem, do "nada", injetar mais dinheiro na economia. A diferença é que enquanto o Bitcoin é gerado em um fluxo constante, a emissão de moeda tradicional é realizada de acordo com as necessidades de transações (gerando inflação para conter o excesso de moeda, ou emitindo mais a fim de evitar um travamento na economia). O fato de o dinheiro tradicional, assim como o Bitcoin, representarem valor monetário é em função de haver a crença de que aquele objeto ou no caso do Bitcoin, o dado, representam valor.

Qualquer indivíduo, portanto, pode minerar Bitcoin, desde que atenda aos requisitos tecnológicos necessários para tanto. No princípio, quando os primeiros bitcoins estavam sendo gerados, era possível minerar a partir de computadores com *hardwares* mais básicos, como os próprios computadores presentes nas residências.

Atualmente, há a exigência de recursos tecnológicos muito superiores aos necessários inicialmente. Isso se dá em função do interesse do mercado pelo Bitcoin

e, portanto, da concorrência existente neste. Com a expansão da moeda, passou a haver investimento em *hardware* especializado para minerar bitcoins, fazendo com que os computadores mais básicos deixassem de atingir o nível de processamento médio da rede.

O fato de haver *peers* com maior poder de processamento, faz com que estes tenham maiores chances de minerar o bloco, uma vez que conseguem processar o algoritmo mais rapidamente que os demais. Em virtude disso, o nível de dificuldade é ajustado pelo protocolo a fim de que cada bloco seja descoberto no tempo médio de 10 (dez) minutos.

O próprio algoritmo reajusta este grau de dificuldade, a cada sequência de 2.016 blocos minerados¹⁰, ou seja, a cada duas semanas (144 blocos/dia; 2016 blocos em duas semanas), com o intuito de que os blocos não sejam descobertos em menor ou maior tempo. Ou seja, independente do poder de processamento da rede, o fluxo de mineração de bitcoins se manterá, em média, constante até que seja atingido o número de unidades limites da moeda.

3.3.2 Transação

Nakamoto define moeda eletrônica como uma cadeia de assinaturas digitais. "Cada proprietário transfere a moeda para o próximo assinando digitalmente um *hash* com as transações anteriores e a chave pública do próximo proprietário e adicionando estas ao fim do bloco" (Nakamoto, 2008, pág. 2). Significa dizer que, por meio desta assinatura digital, cada *peer* é capaz de verificar se o Bitcoin que está sendo recebido de fato pertence ao remetente. Assim, as transações são verificadas por meio de criptografia assimétrica.

Todas as transações efetuadas em Bitcoin são registradas no *blockchain* (corrente de blocos) que nada mais é do que um registro público de todas as transações efetuadas na rede. Cada *peer* tem uma cópia do *blockchain*, o que lhe dá autonomia de verificar qualquer Bitcoin existente na rede.

A irratreabilidade das transações é característica fundamental do protocolo da moeda digital, visto que todos os usuários teriam acesso à *blockchain*, e portanto, à

¹⁰ Número de dificuldade é regulado a cada 2016 blocos descobertos, conforme dados disponíveis no site Coindesk. Disponível em < <http://www.coindesk.com/Bitcoin-mining-difficulty-soars-hashing-power-nudges-1-petahash/>>

quantidade de bitcoins relacionada à cada *peer* na rede. Se não houvesse essa anonimidade, os saldos em Bitcoin e transações de cada indivíduo seriam de conhecimento público. A ideia do sigilo de informações financeiras não se aplica ao protocolo, tornando a anonimidade um requisito básico.

O papel do mediador nas transações será efetuado pelos *peers* da rede inteira, não havendo portanto a necessidade de uma autoridade central com o papel de intermediadora, como bancos e outras instituições financeiras. A moeda digital, portanto, se auto-regularia. "Novas transações são verificadas contra o *blockchain* de modo a assegurar que os mesmos bitcoins não tenham sido previamente gastos, eliminando assim o problema do gasto duplo" (ULRICH, 2014, p. 18).

Para que uma nova transação seja confirmada, além da confirmação de que o remetente possui o Bitcoin enviado, ainda é preciso que o novo bloco, no qual a nova transação fará parte, seja descoberto e ratifique a operação. Ou seja, a operação só será de fato confirmada no momento que ela for integrada à *blockchain*, quando um novo bloco for descoberto dentro do processo de mineração. Uma vez que a transação passa a fazer parte da *blockchain*, e essa é atualizada em todos os *peers*, a transação torna-se efetivada e irreversível.

Os registros na *blockchain* seguem uma ordem cronológica de modo que, cada novo bloco gerado é baseado na *hash* do bloco imediatamente anterior. Isso visa garantir proteção da neutralidade da rede, uma vez que o bloco é validado por todos os usuários.

Em matéria veiculada no site G1, pelo colunista Rohr (2014), foi realizada uma simulação do processo de transação de uma venda de um celular por meio de Bitcoin. O infográfico apresentado na Figura 6, a seguir, foi editado e é elucidativo demonstrando cada uma das etapas desta transação.

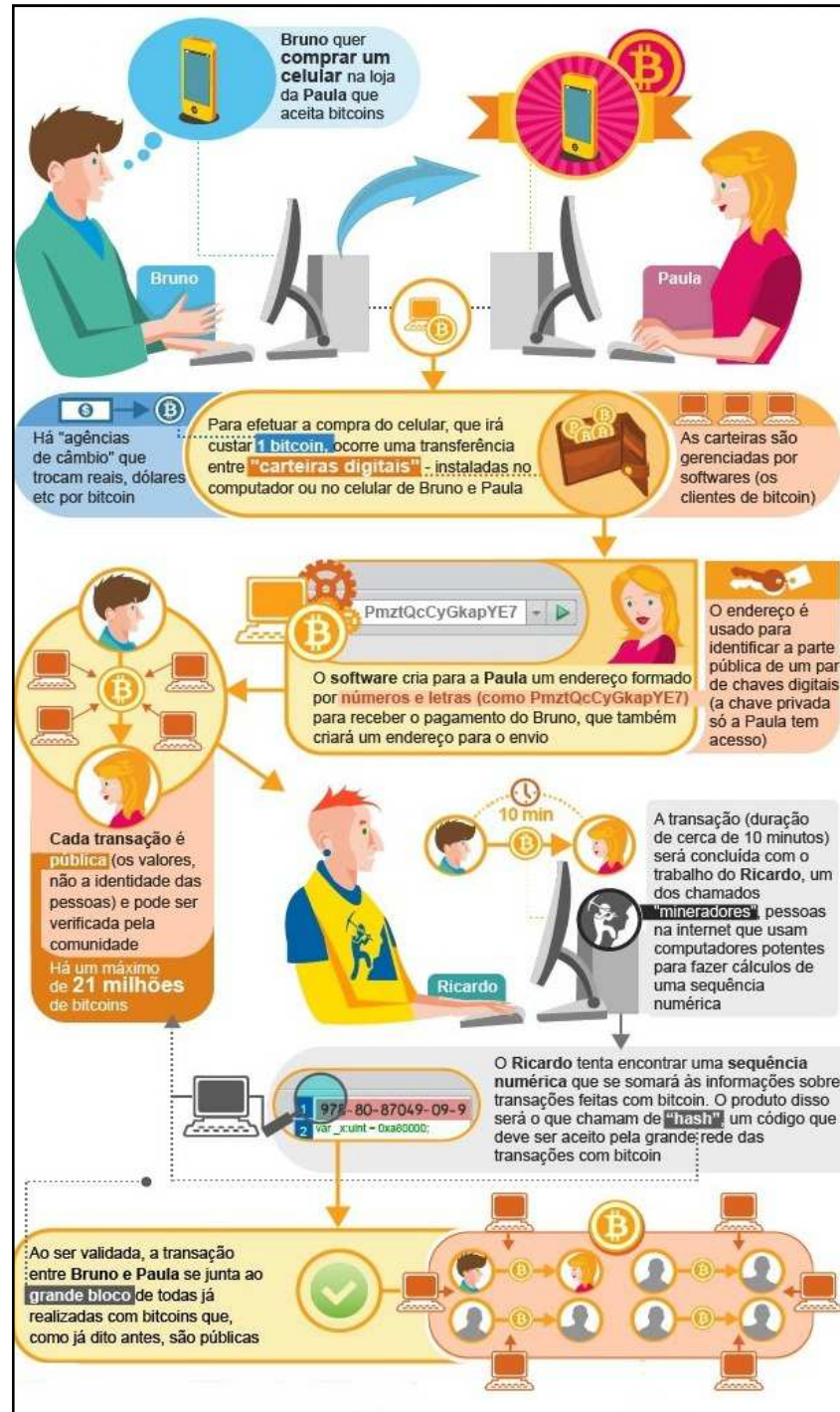


Figura 6 - Infográfico Bitcoin

Fonte: Infográfico editado pela autora com base em "Entenda como uma transação é feita com a moeda virtual Bitcoin", disponível em <<http://glo.bo/1hbsm1>>

3.3.3 O que acontecerá quando o Bitcoin atingir o patamar de 21 milhões?

O Bitcoin possui uma limitação pré-definida a qual indica que "somente podem existir 21 milhões BTC" (Stevenson, 2013, pág. 29), ou seja, a moeda digital apresenta um valor limite global de 21 milhões de unidades que podem ser geradas.

Isso quer dizer que os mineradores não receberão bitcoins novos ao encontrar um novo bloco, após a marca dos 21 milhões de bitcoins ser atingida. O processo de mineração se limitará então a validar as transações efetuadas com a moeda. A remuneração dos mineradores será vinculada exclusivamente às taxas pagas por cada transação, o que provavelmente resultaria em uma readequação dos preços, que por sua vez, seriam regulados de acordo com a lei da oferta e da demanda.

3.3.4 *Porque 21 milhões são suficientes?*

Este limite de 21 milhões de unidades pode parecer pequeno, se relacionarmos o valor de 1/1, por exemplo US\$ 1,00 por unidade de Bitcoin. Entretanto, como uma das características da moeda é alto grau de divisibilidade, este valor de unidades se torna mais razoável. A menor unidade de Bitcoin é o nanocoin (0,000000001 Bitcoin), usualmente conhecido como *satoshi* em homenagem ao criador da moeda.

Na hipótese de cada satoshi valer o mesmo que a menor fração de uma moeda tradicional, US\$ 0,01 centavo e conseqüentemente cada Bitcoin corresponderia a US\$ 10.000.000,00 (0,01 X 10⁹). Nesse caso, considerando o limite de 21 milhões de bitcoins, teríamos um valor total, em bitcoins, correspondente a US\$ 210 trilhões (21 X 10⁶ X 10⁷). Este valor tornar-se-ia razoavelmente suficiente quando comparado ao PIB mundial que, de acordo com dados do FMI, no ano de 2012, era de US\$ 71,377 trilhões. Este é um exemplo com intuito de demonstrar que, caso o Bitcoin chegasse em um nível de difusão global, mesmo com a limitação de 21 milhões de unidades, seria divisível o suficiente para expressar toda a riqueza mundial, sem prejuízo para economia.

3.3.5 *Ganhos e custos decorrentes do processo de mineração*

A mineração, como dito anteriormente, serviria para confirmar as novas transações que ocorreram, além de incluir na rede os novos bitcoins que se originarem. Esses bitcoins novos, que atualmente totalizam 25 por bloco, são transferidos para o minerador que encontrou o bloco como uma espécie de prêmio, além da taxa recebida pela mineração.

Sabe-se que a cada quatro (4) anos a recompensa para mineração cai pela metade. Em 2008, quando foi estabelecido o protocolo de mineração, a recompensa

inicial estipulada era de 50 bitcoins para cada novo bloco descoberto. Em 2012, passou para 25, e em agosto de 2016 deve passar para 12,5¹¹ bitcoins como recompensa.

Os mineradores são parte fundamental para que o protocolo do Bitcoin se mantenha funcionando. Sem os mineradores, o Bitcoin não existe. Em função dessa importância dos *peers* na rede é que há a recompensa de uma quota de bitcoins outorgada ao minerador que descobriu o bloco, servindo como uma espécie de pagamento para a sustentação do processo de mineração.

Assim sendo, o minerador recebe uma quota de Bitcoin e também o valor referente à taxa da transação em questão. Como há um número limitado de bitcoins que pode ser gerado, a tendência é de diminuir a recompensa por novos blocos descobertos e aumentar as taxas de mineração.

Há uma errônea ideia de que basta ter o poder de processamento para minerar Bitcoin e, conseqüentemente, um computador minerando é literalmente uma máquina de dinheiro. O processo de mineração é bastante oneroso. São diversos custos, desde o custo do próprio equipamento como computadores e placas específicas para o processamento, como também custos com energia, internet, entre outros.

O custo da mineração é diretamente proporcional ao poder de processamento necessário para gerar novos blocos. Por sua vez, o poder de processamento necessário é diretamente proporcional ao poder da rede. Assim, o mercado de mineração se regula, de forma que aqueles que conseguem converter investimento em maior poder de processamento que seus concorrentes, terão, por consequência, maior lucro.

Existe uma "corrida" tecnológica para desenvolvimento de *hardwares* mais potentes, no quesito processamento, com menor custo. Isto se reflete no poder de processamento de toda a rede, que, nos últimos anos, tem se mantido crescente, conforme é possível visualizar no Gráfico 2 a seguir, o qual apresenta a taxa de *hash* em giga *hashes* por segundo (bilhões de *hashes* por segundo).

¹¹ Dados conforme <<http://bitcoinclock.com>>

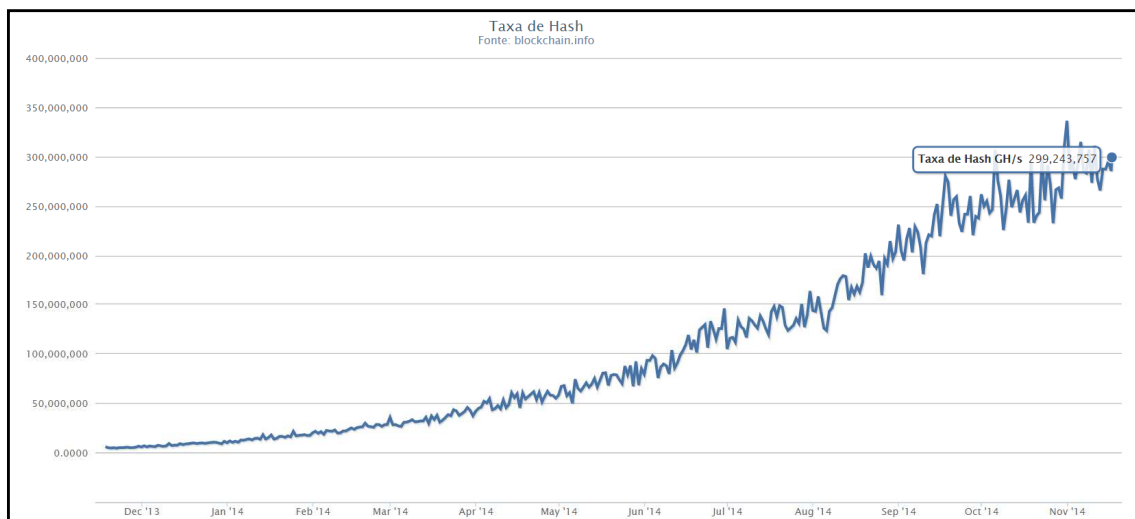


Gráfico 2 - Taxa de Hash: capacidade de processamento em GH/S

Fonte: Blockchain, disponível em <<https://blockchain.info/>>

Com o objetivo de dimensionar os custos envolvidos no processo de mineração, realizou-se uma pesquisa de mercado com o intuito de averiguar os preços médios dos hardwares necessários para o processo de mineração. A seguir, apresenta-se a Tabela 1 com dados de três marcas diferentes pesquisadas¹².

| Marca | Modelo | Capacidade em Terahash (TH/s) | Preço (U\$) | Energia (W) |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| Turing Stations | Turing Razor Miner | 7.0 | 5.899,00 | 3.200 |
| HashCoins | Zeus Miner | 4.5 | 4.499,00 | 2.800 |
| GAW Miners (USA) | Spondoolies Tech SP30 Yukon | 6.0 | 5.095,00 | 2.500 |

Tabela 1 - Preço de hardwares para mineração

Fonte: Tabela elaborada pela autora

¹² Pesquisa realizada nos seguintes sites: <<https://www.hashcoins.com/buy-asic-miners/buy-zeus/>>; <<https://coinplorer.com/Hardware>>.

Conforme dados consultados na *blockchain*¹³, o *Hash Rate* diário¹⁴ (média de velocidade da rede) é de 231.417,71 TH/s, que possibilitou a mineração de 133 blocos novos. Mediante estes dados, é possível mensurar que, em média, para conseguir minerar um (1) bloco por dia de Bitcoin é necessário um nível de processamento de aproximadamente 1.740 TH/s.

Considerando o *hardware* de melhor velocidade da tabela apresentada, tem-se a necessidade de 248 equipamentos para minerar 1 bloco de Bitcoin/dia, o que implicaria um custo de U\$ 1.466.322,85, desconsiderando os demais custos como energia elétrica, manutenção, suporte, etc. Um indivíduo ou empresa que investe capital para mineração, dadas as condições acima, recuperaria o investimento em aproximadamente seis (6) meses, considerando o número de 25 bitcoins por bloco minerado, cotado a um preço de U\$ 328,32¹⁵ cada Bitcoin.

O bloco minerado faz parte do processo de geração do Bitcoin, tendo o seu valor, em relação ao dólar, definido pelo mercado de acordo com a lei da oferta e da demanda. Esse valor atrelado à geração de novos bitcoins seria pago pelos próprios bitcoins já existentes, quando do processo de deflação da moeda. Toda a rede acabaria tendo uma desvalorização na moeda, entretanto, esta não seria expressiva, visto que estaria sendo gerada uma quantidade proporcionalmente ínfima de bitcoins novos, quando comparada à quantidade de bitcoins existentes na rede.

3.4 A descentralização governamental do Bitcoin

Uma das características fundamentais do Bitcoin, e que o faria se diferenciar da moeda convencional, é o fato de ser uma moeda digital descentralizada. Ou seja, não há uma autoridade central ou instituição que regulamente e controle o Bitcoin. Por não ser estatizado, não necessitaria de uma autoridade central para criação de unidades monetárias nem para verificação das transações. Esse fato possibilitaria que não houvesse intervenções do governo sobre a moeda digital e descarta, como já dito anteriormente, o papel do intermediário.

¹³ Blockchain disponível em <<https://blockchain.info>>

¹⁴ O Hash Rate diário citado é baseado em dados da blockchain e referem-se ao dia 19/10/2014. Disponível em: <<https://blockchain.info/stats>>.

¹⁵ Preço cotado no site Coindesk em 05/11/2014. Disponível em: <<http://www.coindesk.com/>>

Bitcoin é uma moeda descolada do governo, descolada da lei. Trata-se de uma moeda fiduciária, uma moeda instituída socialmente.

"Governos não podem inflacionar bitcoins. Governos não podem apropriar-se da rede Bitcoin. Governos tampouco podem corromper ou desvalorizar bitcoins. E também não podem proibir-nos de enviar bitcoins a um comerciante no Maranhão ou no Tibete". ULRICH (2009, pag. 105)

Governos de diversos países têm discutido e se manifestado a respeito da criptomoeda e sobre os impactos e conseqüências que esta pode gerar na economia. No Brasil, o Banco Central divulgou o comunicado¹⁶ nº 25.306, em 19 de fevereiro de 2014, com a finalidade de esclarecer sobre possíveis riscos decorrentes da aquisição e transações realizadas com a moeda digital. O referido comunicado do BC inicia distinguindo moeda digital da moeda eletrônica (tratada na Lei 12.865 de 09/10/2013). Segundo o comunicado:

"Moedas eletrônicas [...] são recursos armazenados em dispositivo ou sistema eletrônico que permitem ao usuário final efetuar transação de pagamento denominada em moeda nacional. Por sua vez, as chamadas moedas virtuais possuem forma própria de denominação, ou seja, são denominadas em unidade de conta distinta das moedas emitidas por governos soberanos, e não se caracterizam dispositivo ou sistema eletrônico para armazenamento em reais"

O Banco Central chamou a atenção ao fato de a moeda virtual não ser garantida por nenhuma autoridade monetária, sendo intermediadas muitas vezes por entidades que sequer são entidades financeiras. "Em ambos os casos, as entidades e pessoas que emitem ou fazem a intermediação desses ativos virtuais não são reguladas nem supervisionadas por autoridades monetárias de qualquer país".

Alguns pontos são relevantes, quando trata, por exemplo, da questão de não haver garantia na conversibilidade da moeda digital para a moeda convencional, sendo portanto dependente da "credibilidade e da confiança que os agentes de mercado possuam na aceitação da chamada moeda virtual como meio de troca e das expectativas de sua valorização". A moeda digital se regula exclusivamente pelo

¹⁶ Comunicado Nº 25.306 de 19 de fevereiro de 2014 encontra-se disponível em <<https://www3.bcb.gov.br/normativo/detalharNormativo.do?method=detalharNormativo&N=114009277>>

mecanismo da oferta e da demanda, se encaixando num conceito de liberalismo econômico, sendo assim uma moeda essencialmente fiduciária.

Além disso, o Banco Central destaca pontos como a possibilidade de utilização da moeda digital para fins ilícitos ou, ainda, a questão do risco iminente ao manter moeda digital armazenada eletronicamente. Os pontos levantados não divergem quando se trata da moeda convencional. O dinheiro tradicional pode, e é, usado ilicitamente de inúmeras formas e está tão sujeito a ataques de criminosos, quanto às criptomoedas. A diferença está no fato de que as transações realizadas em moeda oficial são passíveis de rastreamento pelo governo, enquanto que nas transações realizadas em Bitcoin, isso não procede. Essa característica do Bitcoin, a anonimidade das transações, pode tornar a moeda uma ferramenta para criminosos. Este argumento também é associado a outras tecnologias, como por exemplo a própria internet que pode ser utilizada para fins ilícitos como pedofilia, crimes, entre outros

Os volumes de transações em Bitcoin não alcançaram níveis expressivos a ponto de impactar o mercado financeiro. Contudo, alguns governos estão em fase de discussão e análise de medidas a serem adotadas em relação à moeda digital, como os Estados Unidos, outros, proibiram o uso da moeda. A China, que era um dos maiores pontos de volume de transações, no final do ano de 2013, teve divulgação de proibição pelo Banco Central chinês de quaisquer transações em bitcoins pelas instituições financeiras, caracterizando a moeda digital como produto comercial e não moeda. Já a Rússia, banuiu a criptomoeda, argumentando com o artigo 27 da " *On the Central Bank of the Russian Federation (Bank of Russia)*"¹⁷ que alega que o *ruble* é a moeda oficial da Rússia e que qualquer outra unidade monetária deve ser proibida.

Assim, em relação ao fato de o Bitcoin ser descentralizado, os pontos comumente destacados como alertas são a possibilidade de utilização da criptomoeda para fins ilícitos ou ainda para fomento do terrorismo, além da questão do alto grau de volatilidade da moeda que pode ocasionar em prejuízo (até mesmo total) para os detentores desta.

¹⁷ Disponível em <<http://www.bu.edu/bucflp/files/2012/01/Federal-Law-No.-86-FZ-of-2002-on-the-Central-Bank-of-the-Russian-Federation.pdf>>

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 Método

Para compreender melhor o Bitcoin e as necessidades e expectativas provenientes de sua utilização, foi realizada pesquisa exploratória, uma vez considerado que há poucos estudos, principalmente brasileiros, a respeito do tema objeto deste estudo. Segundo Longaray et al. (2003, p. 81), "explorar um assunto significa reunir mais conhecimento e incorporar características inéditas, bem como buscar novas dimensões até então não conhecidas".

De acordo com Sampieri, Callado e Lucio (2013) "os estudos exploratórios são realizados quando o objetivo é examinar um tema ou um problema de pesquisa pouco estudado, sobre o qual temos muitas dúvidas ou que não foi abordado antes" (p.101). O intuito é de, por meio da pesquisa exploratória, identificar a viabilidade da utilização do Bitcoin como potencial meio de pagamento.

4.2 Instrumentos de Pesquisa

Como instrumento de pesquisa, utilizou-se da pesquisa bibliográfica ou de fontes secundárias que:

"utilizam fundamentalmente, contribuições já publicadas sobre o tema estudado. Consideram-se documentos de fontes secundárias as teses, dissertações, monografias, artigos de anais, artigos eletrônicos, publicações avulsas, livros, revistas, os boletins de jornais". (LONGARAY et al., 2003 p. 135).

Na segunda fase, foi enviado e-mail para empresas brasileiras indicadas no Coinmap como aceitadoras do Bitcoin, com perguntas gerais sobre o tema. O objetivo do e-mail teve o foco em constatar a aceitação do Bitcoin na realização de transações financeiras pelas empresas, bem como buscar obter dados a respeito de transações realizadas.

4.3 Organização do Trabalho

O objetivo do presente trabalho tem como premissa compreender como se dá o funcionamento do Bitcoin, compará-lo com a moeda tradicional e analisar se esta nova moeda (ou se o conceito associado a ela) pode ser a moeda do futuro, como alguns analistas afirmam, ou se é uma proposta falha, impraticável e passageira.

Para tanto, a primeira parte deste estudo foi dedicada à contextualização do sistema monetário atual, fazendo um breve histórico da evolução da moeda e dos meios de pagamento vigentes. A segunda parte foi destinada à compreensão do Bitcoin, elencando-se as principais características, bem como à explicação da tecnologia atrelada a este conceito e o status de aceitação do mercado.

Posteriormente, foi efetuada uma análise a respeito da aplicabilidade da criptomoeda, apresentando dados de transações com Bitcoin bem como simulações e exemplos de transações efetuadas em moeda tradicional comparando-se com a moeda digital. Além disso, analisa-se o custo benefício sob a ótica do consumidor e da empresa destacando-se os prós e contras na utilização do Bitcoin em relação à moeda tradicional. Por fim, foi realizada uma análise crítica a fim de identificar se o Bitcoin refere-se a um modelo viável de meio de pagamento, podendo ser utilizado como alternativa por quem o desejar.

5 ANÁLISE

Nesta seção do trabalho objetivou-se analisar o Bitcoin como moeda, bem com verificar o grau de aceitação e como as empresas estão reagindo à proposta do protocolo. Além disso, são realizadas algumas simulações para comparar as transações realizadas em moeda tradicional e Bitcoin. Foi apontado também possíveis vantagens e desvantagens decorrentes da utilização da moeda digital.

5.1 Características de Moeda do Bitcoin

Ao analisar o Bitcoin, é possível considerar que ele apresentaria várias das características atreladas à moeda tradicional. Em matéria veiculada no site Valor Econômico, por Veiga e Assis (2013), intitulada "Dinheiro e Bitcoin: dois lados da mesma moeda?"¹⁸ destaca-se que o Bitcoin apresenta algumas das características de moeda, tais como:

- a) Servir como unidade de valor, uma vez que "permite a expressão do preço de produtos e serviços";
- b) Serve como reserva de valor, pois assim como as demais moedas ele conserva seu poder aquisitivo no decorrer do tempo, sujeito obviamente, às flutuações e à inflação.

Além de servir como unidade e reserva de valor, o Bitcoin apresenta outras peculiaridades que poderiam caracterizá-lo como moeda, assim como as moedas tradicionais. Uma destas peculiaridades é a questão da durabilidade. O Bitcoin apresenta um nível de durabilidade categorizado como perfeito (Ulrich, 2014), conforme Tabela 2 apresentada a seguir.

Isso porque se trata de um dado computacional, não tendo portanto uma vida útil ou possível fragilidade de material, como o ouro (que pode sofrer desgastes com o tempo) ou o papel moeda (que pode ser facilmente rasgado, por exemplo). Seguindo preceitos básicos da segurança da informação como autenticação, autorização, integridade, confidencialidade e disponibilidade, ambos descritos na

¹⁸Matéria disponível em <<http://www.valor.com.br/legislacao/3349966/dinheiro-e-Bitcoin-dois-lados-da-mesma-moeda>>. Acesso em 22/04/2014.

Cartilha de Segurança para Internet¹⁹ do CERT.br, o Bitcoin poderia ser mantido por tempo indeterminado.

Outro requisito que possibilitaria que a criptomoeda fosse definida como moeda é o atributo da divisibilidade. A divisibilidade é um requisito fundamental para uma moeda, pois, como mencionando anteriormente, a moeda deve ser capaz de ser divisível em unidades menores sem perder o valor. Neste aspecto, o Bitcoin sobreporia o ouro e o papel-moeda, uma vez que seria divisível em até 8 (oito) casas decimais, admitindo-se ainda divisão em maior número de casas. Este seria um atributo que viabilizaria a utilização do Bitcoin como meio de pagamento, mesmo quando este alcançar o teto de 21 milhões de unidades. Este número pode ser interpretado como pouco, dada a quantidade de moeda circulante, no entanto seria divisível em unidades menores como nenhuma outra moeda.

| Atributos | Ouro | Papel-Moeda | Bitcoin |
|--|------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1. Durabilidade | Alta | Baixa | Perfeita |
| 2. Divisibilidade | Média | Alta | Perfeita |
| 3. Maleabilidade | Alta | Alta | Incorpórea |
| 4. Homogeneidade | Média | Alta | Perfeita |
| 5. Oferta (Escassez) | Limitada pela natureza | Ilimitada e controlada politicamente | Limitada matematicamente |
| 6. Dependência de Terceiros Fiduciários | Alta | Alta | Baixa ou quase nula |

Tabela 2 - Atributos dos sistemas monetários: ouro, papel-moeda e Bitcoin.

Fonte: ULRICH (2014, p. 67)

¹⁹ Cartilha elaborada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) e Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil (CERT.br), disponível em <<http://cartilha.cert.br/livro/cartilha-seguranca-internet.pdf>>.

O Bitcoin também atenderia ao atributo de moeda denominado escassez. Segundo já abordado, há uma quantidade máxima de unidades que podem ser geradas, qual seria o total de 21 milhões de unidades. Essa exigência é garantida pelo protocolo do Bitcoin. Enquanto na moeda tradicional o dinheiro é gerado por interferência política e governamental, podendo ter sua quantidade alterada a qualquer momento, o Bitcoin seguiria apenas aos parâmetros matemáticos, não considerando interferências pessoais.

Ulrich ainda destaca o fator do grau de dependência de terceiros fiduciários. Nas moedas ditas tradicionais como o ouro e o papel-moeda, por exemplo, esse grau de dependência é altíssimo, ficando sua gestão inteiramente na mão dos governos e sua administração na mão de bancos e instituições autorizadas pelo governo. No Bitcoin não existiria a necessidade de confiança em um banco ou algo semelhante. De acordo com Ulrich "um ponto comum nos atributos avançados do Bitcoin é a reduzida necessidade de confiança no fator humano" (2009, p.65).

Embora a moeda digital possa apresentar diversos aspectos que a qualificam como moeda, esta ainda não é reconhecida como tal por diversos governos, sendo inclusive proibida em outros países, como ressaltado anteriormente.

5.2 Aceitação do Bitcoin

Como mencionado anteriormente, é possível verificar no site do Coinmap²⁰ a relação de locais que aceitam a moeda digital. No Brasil, em 09/11/2014 havia um total de 95 (noventa e cinco) estabelecimentos que aceitavam o Bitcoin como meio de pagamento. Existe uma heterogeneidade entre os nichos dos locais que aceitam a moeda, variando em segmentos alimentícios, como restaurantes e bares, segmentos de hotelaria, como pousadas, segmentos de cuidados com o corpo, como lojas de suplementos e clínicas médicas, até mesmo empresas na área de construção, desenvolvimento de software, entre outros.

²⁰ Coinmap disponível em <<http://coinmap.org/>>. Acesso em 09/11/2014.

5.2.1 Aceitação nacional

Neste trabalho, realizou-se pesquisa com algumas empresas situadas no Brasil que aceitam a moeda, a fim de verificar se houve operacionalização de transações com a moeda digital, bem como o destino que a empresa oferece à moeda, ou seja, se efetua o câmbio pela moeda oficial, ou se mantém uma reserva em Bitcoin em caixa.

Contatou-se um total de 20 (vinte) empresas brasileiras, nas quais ou foram enviados e-mail diretamente, ou foram preenchidos formulários de contato no próprio site da empresa. Entretanto, apenas 6 (seis) destas retornaram com informações a respeito do Bitcoin. A maioria delas informou que, apesar de estar disposta a aceitar a moeda digital há algum tempo, ainda não chegaram efetivar de fato alguma transação. O foco, a partir daqui, será nas duas empresas que se propuseram a conceder maiores subsídios para pagamentos em Bitcoin.

A empresa Tecnisa, uma das empresas contatadas, atua no segmento imobiliário há 37 anos, operando na construção civil de empreendimentos nas cidades de Brasília, Curitiba, Fortaleza, Manaus, São José de Campos, Salvador, Santos e São Paulo. Segundo o encarregado da área de ambientes digitais da Tecnisa, "a ação ainda é nova, não tivemos até agora procura, mas isso é um pouco esperado mesmo, ainda são poucas pessoas que têm bitcoins".

A ação da Tecnisa começou no início de outubro, e o objetivo da empresa é utilizar o Bitinvest, empresa que processa pagamentos em Bitcoin, para transformar os bitcoins em moeda tradicional, abatendo o valor do saldo devedor do cliente. Em um primeiro momento, conforme informações no site²¹, a empresa está aceitando Bitcoin apenas para pagamento da primeira parcela de entrada, limitado a um valor em reais de R\$ 100.000,00 (cem mil reais). Oferece ainda, temporariamente, um bônus de 5% (cinco por cento) de desconto para clientes que utilizarem a moeda digital no primeiro pagamento.

O diretor de marketing da Tecnisa, em matéria veiculada na Folha de São Paulo²², em 09/10/2014, a respeito da utilização da moeda digital informou que "Não pretendemos já sair vendendo cem apartamentos com Bitcoin. Mas, em alguns anos,

²¹ Disponível em <<http://www.tecnisa.com.br/Bitcoin>>. Acesso em 26/10/2014

²² Matéria disponível em <<http://folha.com/no1529577>>. Acesso em 26/10/2014

a moeda deve ganhar liquidez. Por enquanto, se alguém trazer um Bitcoin, que está valendo em torno de R\$ 1.000, aceitamos." A empresa está apostando em mais essa estratégia de inovação. Para exemplificar que a empresa está apostando no Bitcoin, salientou que "quando começamos a vender na internet, em 2001, muita gente não acreditou. Hoje, 43% do nosso faturamento vem de venda on-line."

Outra empresa pesquisada foi a Host Dime, uma empresa privada na área de tecnologia, oferecendo infra-estrutura de centro de dados para serviços de hospedagem de sites e serviços de data center, atendendo desde nível básico de operações até o nível empresarial. De acordo com informações no site²³, atualmente, a empresa encontra-se entre as 3 (três) maiores empresas de data center no Brasil, possuindo bases em diversos países, tais como: Inglaterra, México, Holanda, Hong Kong, Colômbia, Índia, entre outros. Por enquanto, as bases que aceitam Bitcoin são a do Brasil e a dos Estados Unidos, todavia já há planejamento de expansão para as demais bases.

Segundo dados fornecidos pelo Diretor Presidente da Host Dime no Brasil, a empresa não somente aceita Bitcoin como meio de pagamento, como também utiliza uma quota de bitcoins recebidos como reserva para operacionalizar transações com os seus fornecedores que aceitam a moeda digital. Mediante informação prestada, "convertemos 90% do valor para moeda local e reservamos 10% para pagar fornecedores que já aceitam."

O Diretor-Presidente informou que obtiveram boa aceitação da moeda e que, além disso, a empresa conseguiu divulgar mais a sua marca em função do destaque do tema na mídia e da atenção que está sendo dada às empresas que estão aderindo ao Bitcoin como meio de pagamento. Em postagem²⁴ no blog oficial da Host Dime, de 16/09/2014, é afirmado que "Bitcoin é a moeda do futuro, e como uma empresa que constantemente olha para o futuro, não poderíamos esperar para fazer parte desta revolução" (traduzido literalmente).

²³ Disponível em <<http://www.hostdime.com.br/sobre/>> Acesso em 27/10/2014

²⁴ Disponível em <<http://www.hostdime.com/blog/hostdime-Bitcoin/>>. Acesso em 27/10/2014

5.2.2 Aceitação Internacional

O Bitcoin, por todas as características já mencionadas, parece ser uma moeda com abrangência global, embora já proibida em alguns países. Diversas empresas mundo afora, estariam aceitando Bitcoin, totalizando 5.733 locais, conforme dados do Coinmap em 09/11/2014 (os dados são atualizados a cada hora). Há que se ter cuidado para o fato de o Coinmap ser uma fonte informal, não auditada, e que não necessariamente reflete a quantidade de locais que realmente estão aceitando a moeda.

Existem algumas plataformas que têm por objetivo operacionalizar as transações em bitcoins para as empresas que o aceitam como meio de pagamento. Entre as principais, cabe citar a plataforma Bitpay e a plataforma Coinbase.

O Bitpay aponta em seu site um total de cerca de 44.000²⁵ negócios e organizações como clientes. Embora, este dado não permita mensurar quantas empresas e negócios o Bitpay tem de fato em sua base, pois estão aglutinados, destaca-se que entre seus principais clientes estão empresas de relevância como a WordPress, Newegg, Shopify, Gyft, Tiger Direct, entre outras. A Newegg, por exemplo, é uma empresa que revende eletrônicos e softwares online. Segundo dados da Forbes, apresentou um faturamento de U\$ 2.7B²⁶ em 2014, contando com um quadro de 2.600 empregados.

A Coinbase, outra importante plataforma, tem na relação de seus clientes empresas renomadas, como a PayPal, Google, Dell (USA), Overstock, entre outras, que também aceitaram efetuar vendas mediante pagamento em bitcoins, embora não haja muitos registros divulgados de negócios efetivamente realizados.

Em julho do presente ano, a Dell (USA) anunciou que passaria a aceitar Bitcoin como meio de pagamento direto em seu site. O comunicado²⁷ se deu por intermédio da porta voz da empresa Laura P. Thomas, em uma postagem no blog da companhia em 18/07/2014. "Nós estamos fazendo um piloto de Bitcoin, moeda digital mais utilizado do mundo, como uma opção de compra na Dell.com para os consumidores e pequenos negócios nos EUA" (tradução literal).

²⁵ Dados do site Bitpay, disponível em <<https://bitpay.com/>> Acesso em 09/11/2014.

²⁶ Dados obtidos no site da Forbes. Disponível em <<http://www.forbes.com/companies/newegg/>>. Acesso em 16/11/2014.

²⁷ Comunicado disponível em <<http://fw.to/GxdgiSk>>

Como meio de incentivar os consumidores que possuem Bitcoin, na estréia da aceitação, a Dell promoveu uma ação que oferecia desconto de 10%, limitado a U\$ 150 em um sistema novo que estava sendo lançado. O processo para realizar as compras com Bitcoin é o mesmo que para as outras modalidades de pagamento. No site, adiciona-se ao carrinho de compras o(s) produto(s) que se deseja adquirir e, nos próximos passos, escolhe Bitcoin como forma de pagamento.

Ao submeter a solicitação, o cliente é redirecionado para o site Coinbase para finalização da compra, conforme Figura 7 a seguir. O cliente pode optar por efetivar o pagamento utilizando a sua carteira de Bitcoin, fazer a leitura do código QR com o *smartphone* ou, se o cliente já possuir uma conta Coinbase, pode completar o login no site e enviar o pagamento de forma direta.

Conforme notícia²⁸ veiculada no site do Coindesk em 11/08/2014, menos de um mês após aceitar o Bitcoin, a Dell divulgou, por intermédio do Diretor-Presidente Michael Dell, o recebimento de 85 bitcoins representando, no período, o equivalente a mais de U\$ 50.000. Segundo a Dell, o Bitcoin é um meio de pagamento que proporciona flexibilidade aos consumidores, podendo ser utilizado de qualquer lugar do mundo, além de promover redução nos custos de processamento de pagamentos.

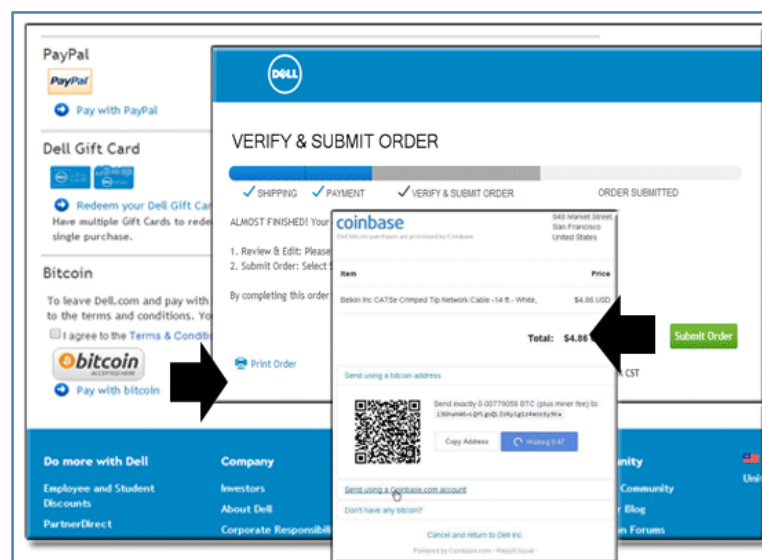


Figura 7 - Passos da compra com Bitcoin no site da Dell

Fonte: <http://fw.to/GxdgiSk>

²⁸ Notícia disponível em <<http://www.coindesk.com/dell-receives-50k-server-order-Bitcoin/>> Acesso em 16/11/2014

A Overstock, é uma das grandes marcas na área de varejo nos EUA, oferecendo aos clientes uma ampla variedade de produtos de alta qualidade, abrangendo diversos nichos como itens para a casa, por exemplo, produtos de decoração, itens de jardinagem; nicho de vestuário, tanto masculino quanto feminino, jóias, relógios, eletrônicos, etc. A Overstock nos Estados Unidos passou a aceitar Bitcoin como forma de pagamento em 09/01/2014, passando ao posto de primeira maior loja de shopping online a aceitar a criptomoeda.

A respeito da decisão de passar a aceitar a criptomoeda como meio de pagamento, o CEO da Overstock, Patrick M. Byrne, afirmou em um comunicado de imprensa²⁹ que:

"estamos satisfeitos em oferecer este serviço para os milhões de usuários de Bitcoin em outros países e acredito que eles vão responder com entusiasmo. Com este movimento, o Bitcoin realmente se tornou uma moeda sem fronteiras, que permite aos seus titulares poder comprar e receber a entrega de milhões de produtos." (tradução literal)

Os números gerados nas primeiras horas foram surpreendentes, considerando o fato de ser uma moeda nova. Segundo dados de reportagem³⁰ veiculada na revista *Wired* em 10/01/2014, nas primeiras 22 horas a Overstock registrou cerca de 800 (oitocentos) pedidos em Bitcoin, totalizando um montante de U\$ 126.000,00. Cabe salientar que os primeiros U\$ 5.000,00 foram registrados na primeira meia hora de aceitação da criptomoeda, atingindo o pico de U\$ 10.000,00 nas primeiras duas horas. Considerando a receita anual da empresa, esse montante atingido representa aproximadamente 4% das vendas diárias. Essa resposta dos consumidores demonstra que não estão interessados em apenas investir em Bitcoin, mas também em gastá-lo.

Em notícia³¹ veiculada na *Forbes* em 22/01/2014, indica-se que a Overstock, de acordo com informações repassadas por um de seus representantes, estima que foram realizadas cerca de U\$ 500.000 em compras desde 09 de janeiro do mesmo ano, quando passaram a aceitar a moeda. Entre os produtos mais vendidos estão: tapetes, móveis sala, lençóis, móveis de quarto, acessórios decorativos,

²⁹ Comunicado de imprensa disponível em <<http://bit.ly/1sok75M>>

³⁰ Reportagem disponível em <<http://www.wired.com/2014/01/overstock-Bitcoin-sales/>>

³¹ Notícia disponível em <<http://onforb.es/1fdJ1Aa>> Acesso em 16/11/2014

eletrodomésticos, acessórios de telefone celular, perfumes e fragrâncias e relógios masculinos.

Após 10 meses do início da aceitação da criptomoeda, a Overstock teria passado a ser a primeira varejista online a aceitar a moeda digital globalmente, consoante reportagem³² veiculada também na revista *Wired* em 09/11/2014. Qualquer um, em qualquer lugar poderia agora adquirir produtos ofertados pela Overstock. Patrick Byrne afirma que “contanto que se possa acessar a internet, é possível comprar e pagar em Bitcoin” (tradução literal). Outras varejistas online, como a TigerDirect e a Newegg também aceitam Bitcoin nos Estados Unidos e Canadá, entretanto a Overstock, que movimentaria cerca de U\$ 1.3 bilhões em vendas anualmente, seria o maior alcance do Bitcoin até o terceiro trimestre de 2014.

5.3 Dados de Transações em Bitcoin - *Blockchain*

Nesta seção objetivou-se avaliar os dados das transações com a moeda digital, os quais foram coletados no site da *Blockchain*.

5.3.1 Total de Bitcoins em Circulação

O Gráfico 3 a seguir apresenta o valor histórico total de bitcoins que já foram minerados, do ano de 2009 até o momento em que este trabalho foi concluído. Pode-se observar no gráfico que o último valor então registrado na *blockchain* (consulta realizada em 13/11/2014) é de 13.489.175 bitcoins. Considerando que o total de bitcoins em circulação é limitado a 21 milhões, conforme mencionado anteriormente, ainda faltam 7.510.825 bitcoins a serem minerados.

³² Reportagem disponível em <<http://wrd.cm/1tN7t6c>>

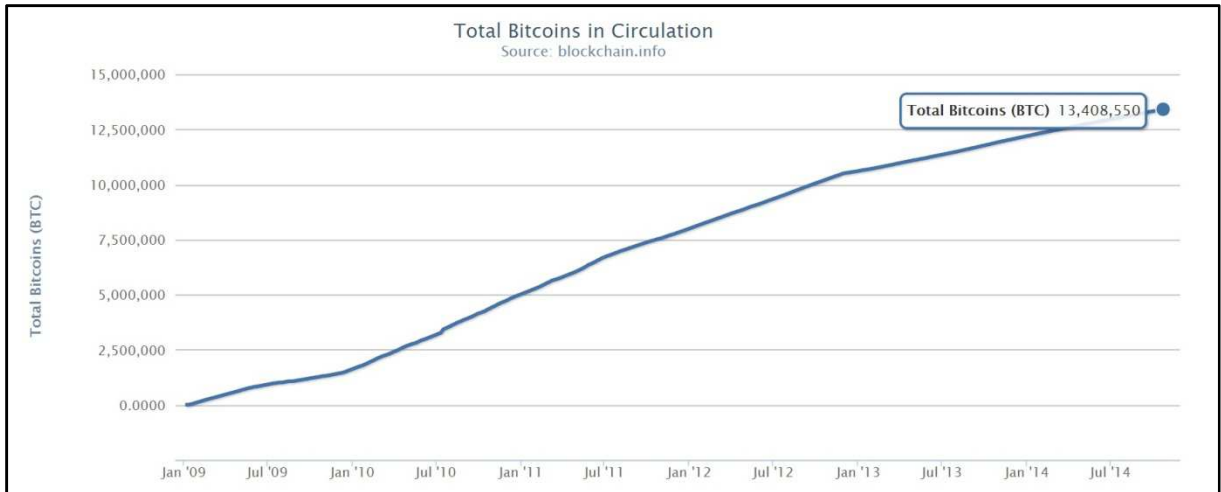


Gráfico 3 - Total de bitcoins em circulação

Fonte: Blockchain, disponível em <<https://blockchain.info/>>

O preço cotado em dólares para o Bitcoin, em consulta realizada no site Coindesk, é de U\$ 428,25. Com base nesta cotação e no total de bitcoins em circulação registrado, tem-se um valor de U\$ 5.776.739.193,75, totalizando quase 6 (seis) bilhões em Bitcoin no mercado.

Mediante estes dados, é possível aferir que o Bitcoin tem atingido um nível de relevância, não se tratando de uma moeda alternativa, mas sim de um potencial meio de pagamento, o qual deve ser oferecida a devida atenção.

5.3.2 Análise das transações da Blockchain

Conforme é possível observar no Gráfico 4, o número de transações realizadas em Bitcoin é crescente. Observa-se que no período de julho/2012, a quantidade de transações era de aproximadamente 12.000 transações/dia, enquanto que no período de julho/2014, o valor é próximo a 71.000 transações/dia, quase 6 (seis) vezes mais em um período de 2 (dois) anos.

Esse crescimento no número de transações, além de ser em função de a moeda estar sendo mais disseminada, se deve ao fato também do crescente número de organizações aceitando a moeda digital como meio de pagamento, o que permite explorar mais o lado da utilização da moeda como meio de pagamento em si, trocando a moeda por um produto ou serviço, e não sendo mais prioritariamente utilizada para fins de investimento.

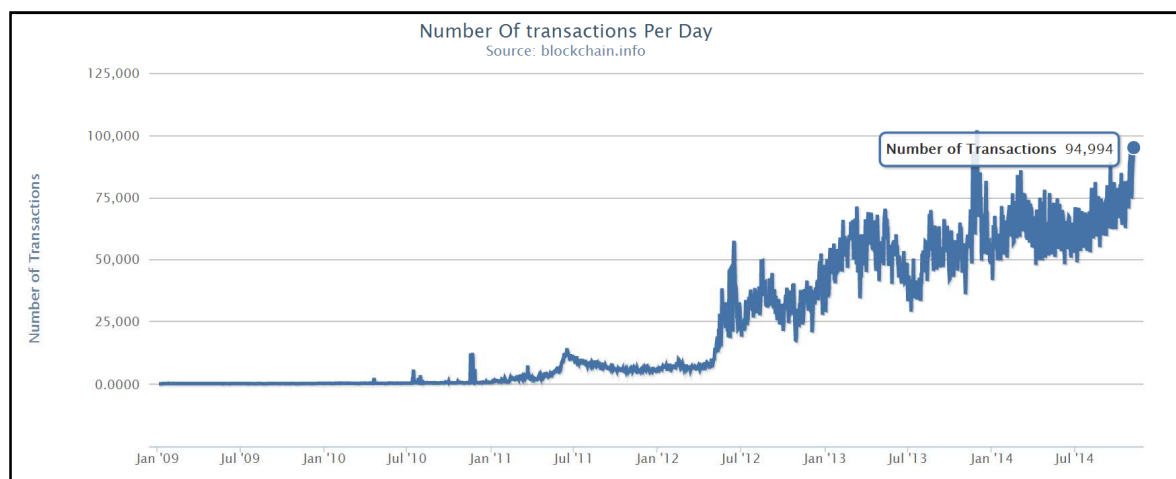


Gráfico 4 - Número de transações em Bitcoin/dia

Fonte: Blockchain, disponível em <<https://blockchain.info/>>

5.3.3 Custo % do volume de transações

Conforme dados estatísticos obtidos na *blockchain*, mediante consulta realizada em 13/11/2014, é possível constatar que, para que os mineradores possam permanecer obtendo a mesma margem de lucro, é necessário que seja cobrado um percentual de 1,41% para efetivação das transações. O Gráfico 5 apresenta a evolução deste custo percentual no período dos últimos 2 (dois) anos.

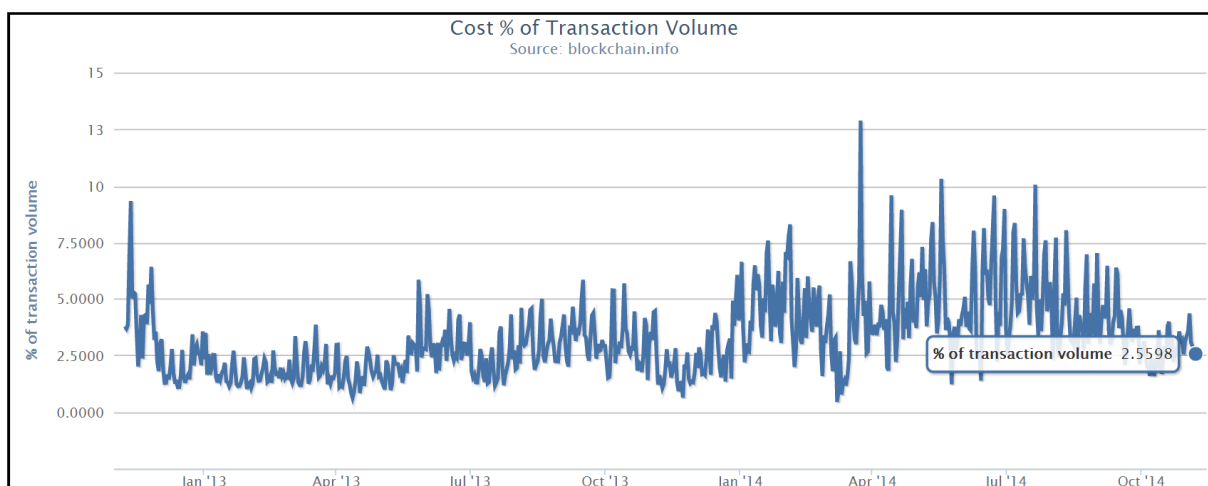


Gráfico 5 - Custo % do volume de transações em Bitcoin

Fonte: Blockchain, disponível em <<https://blockchain.info/>>

Esse valor de 1,4146% foi calculado mediante dados estatísticos da *blockchain*, que seguem abaixo dispostos para verificação na Tabela 3. O valor foi

obtido dividindo-se o valor do lucro total obtido pelos mineradores, qual seja U\$ 1.494.199,14, dividindo-o pelo volume estimado das transações U\$ 105.624.536,63.









| | | |
|------------------------------------|-------------------------|--|
| Blocks Mined | 139 | |
| Time Between Blocks | 10.36 (minutes) | |
| Bitcoins Mined | 3.475 BTC | |
| Total Transaction Fees | 14.22386724 BTC |  |
| No. of Transactions | 90193 |  |
| Total Output Volume | 1,083,220.19871904 BTC |  |
| Estimated Transaction Volume | 246,636.47464453 BTC |  |
| Estimated Transaction Volume (USD) | 105,624,536.63 USD |  |
| Market Summary | | |
| Market Price | \$428.26 USD (weighted) |  |
| Trade Volume | \$19,414,410.82 USD | |
| Trade Volume | 45,333.23 BTC | |
| Mining Cost | | |
| Total Miners Revenue | \$1,494,199.14 | |
| % earned from transaction fees | 0.41% | |
| % of transaction volume | 1.41 % |  |
| Cost per Transaction | \$16.57 |  |

Tabela 3 - Estatísticas Monetárias do Bitcoin

Fonte: Blockchain, disponível em <<https://blockchain.info/>>

Em posse destes dados é possível obter também o custo por transação, o qual fica em torno de U\$ 17, conforme é possível verificar no Gráfico 6 que segue abaixo.

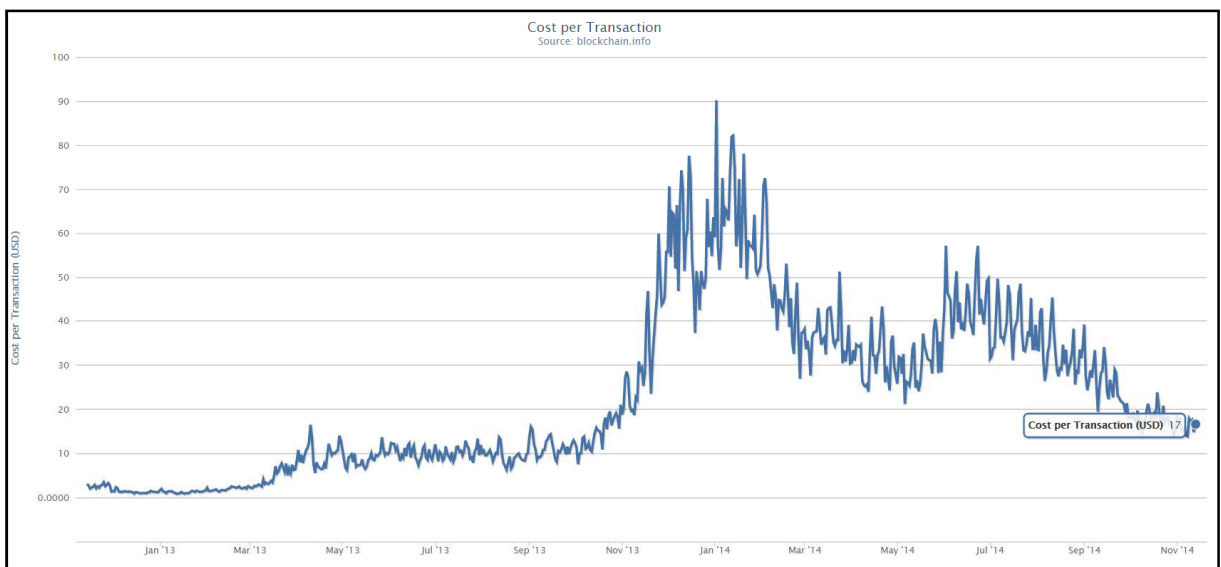


Gráfico 6 - Custo por transação de Bitcoin

Fonte: Blockchain, disponível em <<https://blockchain.info/>>

5.4 Simulação de transações: Bitcoin X Moeda Tradicional

Nesta seção do presente trabalho, objetivou-se executar comparações de transações financeiras realizadas em moeda oficial com a moeda digital, a fim de identificar as diferenças nos custos das mesmas, bem como benefícios e/ou desvantagens possíveis decorrentes da escolha por um ou outro meio de pagamento.

5.4.1 Remessas de valores para o Exterior

Na simulação de remessa de valores, considerou-se que o remetente já possui o montante de transferência tanto na moeda tradicional quanto na digital, não sendo, portanto, considerados os custos para aquisição de dólar ou Bitcoin. Utilizou-se o serviço oferecido pelo site Confidence Câmbio³³ para realizar uma simulação de remessa de valores de dólar americano. O valor utilizado para efeitos de simulação é de U\$ 3.000,00, que é limite máximo de operação.

O custo para efetivar a remessa de U\$ 3.000,00 era de aproximadamente R\$ 8.066,29 (simulação realizada no dia 09/11/2014). Considerando que o valor de U\$ 3.000,00 convertido para real é de R\$ 7.693,49, significa que, nessa transação está sendo pago a mais um valor de R\$ 372,80, referentes à taxa de remessa cobrada pela Confidence e o IOF da operação, conforme Figura 8. O valor pago em taxas e IOF corresponde a um percentual de 4,62% do valor total exigido para efetivar a remessa.



Detalhes da Compra

Dólar
Remessa
IOF: 0,38 %
Taxa: 2,678585
Limite mínimo para operação: USD 50,00
Limite máximo para operação: USD 3.000,00

Escolha o valor em moeda estrangeira ou local para calcular

USD: = R\$:

Total = (Quantidade x Taxa) + IOF

Figura 8 - Simulação realizada no site Confidence Câmbio (09/11/2014)

³³ Disponível em <<https://confidencecompraonline.com.br>>

Para efetivar o mesmo valor de remessa, U\$ 3.000,00, por meio de Bitcoin, considerou-se que a transação foi realizada de forma direta, sem intermediação de empresas de serviços que poderiam cobrar taxas adicionais. Para executar essa simulação, foi necessário realizar o cálculo da taxa média de transação aplicada no mercado da moeda digital. Para tanto, utilizou-se dados estatísticos consultados na blockchain³⁴ no dia 09/11/2014, apresentados no Gráfico 7 e na Tabela 4 a seguir.



Gráfico 7 - Valor da taxa de transação em dólar/dia

Fonte: <<https://blockchain.info/charts>>

| Currency Stats | | Bitcoin currency statistics |
|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Blocks Mined | 148 | |
| Time Between Blocks | 9.73 (minutes) | |
| Bitcoins Mined | 3,700 BTC | |
| Total Transaction Fees | 14,93986668 BTC | |
| No. of Transactions | 71528 | |
| Total Output Volume | 532,193,19482999 BTC | |
| Estimated Transaction Volume | 109,607,85156349 BTC | |
| Estimated Transaction Volume (USD) | 40,113,185,44 USD | |

Tabela 4 - Estatística Bitcoin

Fonte: <<https://blockchain.info/stats>>

O cálculo³⁵ da taxa média de transação foi realizado dividindo-se o valor de taxa de transação em dólar diário, U\$ 5.468,00, pela estimativa de volume de transação diário registrado na *Blockchain* correspondente a U\$ 40.113.185,44, resultando, assim, em uma taxa média de 0,0136% em transações realizadas em

³⁴ Disponível em <<https://blockchain.info>>. Dados referentes à consulta realizada em 09/11/2014, às 21h50.

³⁵ Para realização do cálculo da taxa média, utilizou-se os valores de bitcoins equivalentes a dólar, a fim de simplificação dos cálculos.

Bitcoin. Este cálculo considera os centavos, uma vez que os dados são calculados com base nos valores exatos registrados na *Blockchain*.

Considerando, portanto, que a taxa média de transação no mercado Bitcoin é de 0,0136%, custaria aproximadamente U\$ 3.00,41, que, convertido para o real, o custo da transação fica em torno de R\$ 7.694,54. Subtraindo este valor do valor de conversão da remessa para o real, R\$ 7.693,49, verifica-se o pagamento de R\$ 1,05 de taxa para efetivar a remessa de bitcoins equivalentes a U\$ 3.000,00 dólares.

Assim, transferir o valor de U\$ 3.000,00 dólares em bitcoins, custaria 355 vezes menos, se fosse realizada em Bitcoin ao invés da moeda tradicional. Nesse tipo de transação, é muito mais vantajoso operar em Bitcoin do que em outra moeda vigente. Além disso, o valor remetido em Bitcoin é transferido automaticamente, enquanto em moeda vigente, pode demorar até mesmo dias para conclusão da transação e disponibilização dos valores.

5.4.2 *Transações com cartão de crédito*

Em média, recaem sobre os lojistas uma cobrança em torno de 3% a 4,5% nas transações realizadas com cartão de crédito. Além disso, há o valor correspondente ao aluguel da máquina, que varia dependendo se a máquina é fixa ou móvel.

Segundo pesquisa realizada, o valor do aluguel mensal praticado pela Cielo, uma das principais empresas na área de intermediação de pagamentos eletrônicos, para máquina fixa fica em torno de R\$ 79,00, já para máquina móvel esse custo sobe para R\$ 117,00. Além disso, para cada transação realizada com cartão de crédito, é cobrada uma taxa de 3,9%, para compras à vista, e uma taxa de 4,5% para compras parceladas.

Consideremos, para efeitos de simulação, um comerciante que supostamente apresente um faturamento mensal aproximado de R\$ 150.000,00, disponibilizando em sua loja uma máquina Cielo fixa, sendo todas as compras realizadas à vista.

No mês em questão, este comerciante apresentaria o seguinte custo:

- Aluguel máquina - R\$ 79,00
- Taxa em relação às compras à vista - R\$ 5.850,00

Com um faturamento mensal de R\$ 150.000,00, os custos para operacionalizar as vendas com cartão de crédito totalizariam R\$ 5.929,00, correspondendo a um total de 3,95% do faturamento.

Agora, consideremos o mesmo faturamento médio mensal do exemplo anterior, alterando apenas o meio de pagamento para Bitcoin. Para efetivação do cálculo dos custos, será utilizada a taxa média calculada no item 5.4.1 do presente trabalho, qual seja 0,0136%.

Em Bitcoin as transações são sempre à vista, portanto, a taxa mencionada aplica-se a 100% do faturamento. Além disso, não haveria custo de aluguel de máquina, uma vez que o valor pode ser transferido diretamente para a carteira do comerciante. Nessas condições, o custo para operacionalização das transações em Bitcoin seria de R\$ 20,40, correspondendo a 0,000136% do faturamento. Além do custo ser aproximadamente 290 vezes menor, a vantagem para o comerciante na aceitação do Bitcoin seria ampliada, em função de que receberia o valor das vendas integralmente à vista, o que não ocorre quando se vende parceladamente.

6 ANÁLISE CRÍTICA DA MOEDA DIGITAL

O autor Ulrich (2014), aponta que não precisa haver uma razão para optar pela utilização de bitcoins ao invés da moeda tradicional. Salieta ainda que o Bitcoin não necessita ser visto como um meio de pagamento substituto da moeda tradicional, mas sim como mais uma ferramenta, mais um novo meio de pagamento. Dentre os benefícios do Bitcoin ressaltados pelo autor, destacam-se: a possibilidade de obtenção de menores custos de transação e a possibilidade de ser potencial arma contra a pobreza.

O primeiro benefício citado pelo autor (menores custos de transação) é um dos benefícios mais apontados a respeito da utilização do Bitcoin como meio de pagamento. Essa vantagem estaria atrelada à característica de a moeda digital não precisar de um intermediário, o que garantiria taxas muito menores quando comparadas às taxas cobradas nas transações financeiras pelas administradoras de cartão de crédito e pelos bancos, por exemplo, como foi possível conferir nas simulações realizadas anteriormente.

"Porque não há um terceiro intermediário, as transações de Bitcoin são substancialmente mais baratas e rápidas do que as feitas por redes de pagamentos tradicionais. [...] Adicionalmente, o Bitcoin é uma grande promessa de uma forma de reduzir os custos de transação aos pequenos comerciantes e remessas de dinheiro globais". (ULRICH, 2014, p. 23)

A redução de custos de fato parece ser uma vantagem que resultaria em um potencial aumento nos lucros das empresas, uma vez que por não repassar expressivos valores em taxas para instituições intermediárias, ficaria com mais saldo em caixa podendo utilizar esses valores para investimento no próprio negócio. Além de ser vantajoso também para o consumidor, que poderia transacionar valores sem pagar taxas decorrentes de manutenção de conta, anuidade de cartão de crédito, entre outras, podendo transferir valores com custos ínfimos. Ainda do ponto de vista do consumidor, outra vantagem seria a questão de que, pelo fato de que o comerciante passaria a pagar menos taxas, por consequência, os preços poderiam cair, uma vez que estes custos são normalmente embutidos no preço dos produtos.

Entretanto, por se tratar de uma moeda e conceito relativamente novos, percebe-se que, embora algumas empresas tenham passado a aceitar a moeda, há

certa resistência por parte de empresas e indivíduos em geral em transacionar com a moeda digital. Isso ocorre muito em função de o Bitcoin funcionar descolado de entidades governamentais e financeiras, operando em um sistema supostamente mais liberal, onde é regulado exclusivamente pelo mercado, porém com grande incerteza quanto a efetiva possibilidade de que quem recebe, poderá repassar em suas operações o valor recebido, sem perda de valor. Certamente, as movimentações de valores em Bitcoin não passarão despercebidas da Receita Federal, uma vez que já existe a exigência de declaração no Imposto de Renda de valores superiores a R\$ 1.000,00 em Bitcoin ou de ganhos de capital resultantes de venda de bitcoins superiores a R\$ 35.000,00³⁶. Essa exigência foi determinada pelo fisco em função de "dadas as características identificadas até o momento e à luz da legislação vigente, a moeda alternativa pode ser equiparada a um ativo financeiro".

As entidades envolvidas nas operações monetárias, como governos, conselhos, bancos, etc., acabam conferindo uma suposta sensação de segurança, uma vez que o modelo monetário atual vigora há bastante tempo, já estando arraigado na sociedade. Além de que no sistema monetário vigente existe um conjunto de regras, leis, instituições que atuam de modo a garantir a credibilidade e fluidez do sistema financeiro. Do ponto de vista do consumidor, isso é um respaldo, pois o consumidor tem seu dinheiro e direitos garantido pelo governo e pelas leis. No caso do Bitcoin, não há direito do consumidor, não há um fundo garantidor de crédito assegurando proteção dos depositantes e investidores.

Em relação ao Bitcoin servir como potencial arma contra a pobreza e opressão, o autor destaca a utilização da moeda digital em resposta ao rígido controle de capitais e às elevadas taxas de inflação vigentes em alguns países. Como exemplo é citada a Argentina, a qual, segundo dados fornecidos pelo autor, apresentava taxa de inflação de mais de 25% ao ano (ano de referência 2013).

A inflação é resultado da perda de credibilidade no emissor, refletindo diretamente nos valores do meio de troca. O Brasil, por exemplo, passou por períodos em que a inflação era altíssima, A média anual de inflação³⁷ no período de

³⁶ Dados conforme site da Revista Exame, matéria "Até Bitcoin deve ser declarada no imposto de renda". Disponível em <<http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/noticias/ate-bitcoin-deve-ser-declarada-no-imposto-de-renda>>. Acesso em 24/11/2014.

³⁷ Média anual obtida no Relatório Perspectivas para a Inflação do Banco Central do ano de 2013. Disponível em <http://www.bcb.gov.br/pec/appron/apres/Relatorio_Inflacao_2T2013.pdf>. Acesso em 17/11/2014.

1980-1985 era de 147,1%, já no período de 1986-1994, a média anual passou a ser de 842,50%. Significa que a oferta de moeda superava a sua demanda, fazendo com que uma unidade de moeda possibilitasse a compra de uma quantidade menor de produtos e serviços

Embora sejam cenários econômicos diferentes e, no caso do Brasil, a causa da alta inflação não tenha sido a emissão desorganizada de moeda, mas sim um estrangulamento de energia e de divisas, em cenários econômicos como os apresentados acima, com elevados índices inflacionários, o país entra em forte recessão e a população tem seu poder de compra reduzido, em função da alteração dos preços dos serviços e bens de consumo. Nestes cenários o protocolo do Bitcoin poderia ser um meio de pagamento que serviria como alternativa, visto que é um sistema baseado na matemática, não em relações políticas não estando, portanto, sujeito a quaisquer interferências na regulação de sua oferta de moeda.

Quando o Banco Central injeta dinheiro na economia, a grosso modo, acaba que a moeda perde valor por consequência da ampliação da oferta. No Bitcoin isso não sucederia, se o sistema conseguisse manter a proposta de manter a moeda é escassa e gerá-la em um ritmo constante, não admitindo essas intervenções estatais. A escassez seria garantida pelo próprio protocolo, sendo, conforme mencionado anteriormente, limitada matematicamente.

Um contraponto ao exposto acima, é que, embora estejam ocorrendo discussões internacionais a respeito da utilização da moeda digital, o fato é que o Bitcoin não é uma moeda reconhecida pelos governos. Ou seja, o Bitcoin não é uma moeda de curso legal, o que significa que, por força de lei, não há obrigatoriedade em sua aceitação como meio de pagamento. Assim, o Bitcoin como alternativa nestes cenários, dependeria da aceitação da moeda pelos indivíduos e organizações, uma vez que não adiantaria possuir bitcoins sem haver uma diversidade de locais que possibilitassem sua utilização.

Outra característica comumente apontada como vantagem é o fato de a moeda ser descentralizada, fazendo com que o Bitcoin não possa ser manipulado ou corrompido, ou até mesmo proibido. Consequentemente, não haveria o risco de, por exemplo, o usuário ter a carteira de bitcoins confiscada pelo governo, em função de um cenário de recessão, como ocorreu com os valores depositados em conta poupança no governo Collor. Isso garantiria aos usuários a segurança de que seus

valores em carteira não estão sujeitos a movimentações não autorizadas, sendo os usuários seus próprios gerenciadores. Por outro lado, toda a responsabilidade relacionada à segurança dos valores é atribuída ao usuário, como tentativas de roubo ou falhas técnicas que poderiam destruir os recursos.

A proposta de haver uma moeda desarraigada do governo e que oferece potencial redução nos custos, tanto para consumidores, quanto para empresários, obviamente preocupam as instituições governamentais e financeiras. Havendo um alto grau de aceitação do Bitcoin como meio de pagamento, afetaria diretamente os bolsos de quem lucra com o modelo de pagamentos vigente, como bancos e operadores de cartão de crédito.

Todavia, as implicações da descentralização da moeda vão além do exposto acima. O fato de ser descentralizada, significa também que não existem entidades de controle e monitoramento do uso da moeda, ou seja, a princípio, as transações são irrastreáveis. Isto pode ser considerado uma vantagem, do ponto de vista usuário, pois proporciona maior privacidade na execução de suas transações. Por outro lado, essa anonimidade que o Bitcoin confere é entendida como um facilitador para fins criminosos, como aponta o autor Ulrich (2014, p. 30). Esse ponto é também uma das ressalvas levantadas pelo Banco Central no comunicado divulgado em fevereiro/2014.

De fato, o Bitcoin por suas características poderia sim se tornar uma ferramenta para os criminosos, podendo ser aliado tanto no processo de lavagem de dinheiro, quanto no tráfico, terrorismo, entre tantas outras atividades ilícitas. Contudo, esta não seria uma desvantagem exclusiva do Bitcoin, uma vez que o mesmo ocorre com movimentações em dinheiro em espécie, ou até mesmo a própria internet, como citado anteriormente.

Ulrich (2014) estabelece ao todo três desvantagens do protocolo: (i) volatilidade, (ii) violação da segurança e (iii) uso para fins criminosos (abordada acima). As três desvantagens elencadas pelo autor são também citadas por diferentes analistas de mercado e estudiosos (principalmente economistas).

A questão de a volatilidade ser apresentada como uma desvantagem está fundamentada no fato de a moeda digital ter apresentado algumas alterações expressivas de preço. O preço do Bitcoin é formado no mercado e, por isso, está

sujeito a especulações, o que pode provocar oscilações no preço e instabilidades, não diferindo das demais moedas neste aspecto.



Gráfico 8 - Preço médio, volume e volatilidade do Bitcoin 2012/2014

Fonte: <http://bitcoincharts.com/>

Conforme é possível observar no Gráfico 8 apresentado acima obtido no site *Bitcoin Charts*³⁸, observa-se que entre os maiores picos de volatilidade ocorreram nos meses de março/maio e outubro/dezembro de 2013. Assim como observa-se que o preço médio do Bitcoin se manteve em uma ascensão e atingiu o pico em dezembro de 2013.

De acordo com o histórico de preços do Bitcoin disponível no site do Coindesk, em 30/11/2013 a moeda estava cotada a um preço de U\$ 1.124,76³⁹. A cotação em 16/11/2014, em consulta realizada no mesmo site o preço foi cotado a U\$ 388,55. Em uma janela de um ano praticamente, o preço do Bitcoin caiu para 35%.

A desvalorização do Bitcoin pode ser associada à especulação em relação à moeda digital. Isso acaba sendo um incentivo aos usuários para acumular a moeda, na expectativa de uma potencial valorização, ao invés de gastá-la. Esse comportamento acaba por dificultar que a moeda seja bem sucedida como potencial

³⁸ O site *Bitcoin Charts* fornece dados financeiros e técnicos relacionados com a rede Bitcoin. Disponível em <<http://bitcoincharts.com/>>

³⁹ Histórico do preço disponível no site Coindesk em <<http://www.coindesk.com/price/>>. Acesso em 17/11/2014.

meio de troca. O fato de o Bitcoin não possuir um lastro, não tendo, portanto, um valor de referência associado a uma mercadoria física, por exemplo, corrobora para que o movimento especulativo seja acentuado no mercado da moeda digital.

Ulrich (2014) afirma que alguns analistas acreditam que a volatilidade pode ser um indicativo do fim do Bitcoin, mas que outros sugerem que essas flutuações acabam realizando testes de estresse à moeda, podendo apresentar um nível de volatilidade menor, "ao passo que mais pessoas se familiarizam com sua tecnologia e desenvolvam expectativas realistas a cerca de seu futuro" (p. 29).

Em relação à violação da segurança, como o Bitcoin trata-se de bloco de dados transmitidos digitalmente, que representam valor monetário, ele está sujeito a problemas de segurança. Em função de ser uma moeda digital, pode ser alvo de ataques de *hackers*, por exemplo.

"Enquanto a falsificação não é supostamente possível, casas de câmbio de Bitcoin e serviços de carteira online têm por vezes lutado com a questão da segurança. Dinheiro e sistemas tradicionais de pagamento eletrônico também têm problemas periódicos de segurança, mas uma alta incidência de problemas de segurança em um sistema que tenta estabelecer-se e ganhar a confiança dos clientes poderia ser mais danoso" (tradução livre). (Elwell, Murphy, Seitzinger, 2013, p. 8).

Analogamente a uma carteira física, uma carteira de Bitcoin pode ser roubada, perdida ou mesmo destruída, se alguns cuidados não forem tomados. Existem serviços *online* para armazenamento e intermediação de operações efetuadas entre carteiras. Porém, nem mesmo tais serviços são garantia de segurança, uma vez que nenhum sistema pode ser considerado inteiramente seguro.

A Mt Gox, uma plataforma de bolsa dominante no mercado de Bitcoin, apresentou uma falha de segurança em um recente caso ocorrido em fevereiro de 2014. A maior bolsa no mundo, conforme notícia⁴⁰ veiculada na Folha de São Paulo, pediu concordata após reportar o roubo de 850 mil bitcoins, sendo cerca de 750 mil pertencentes a clientes da Bolsa e os outros 100 mil pertencentes à própria companhia. Essa quantidade de bitcoins era, na época, equivalente a

⁴⁰ Notícia intitulada "Bolsa de Bitcoin Mt Gox pede concordata" por Ben Mclannahan publicada em 28/02/2014. Disponível em <<http://bit.ly/1BJwWC9>>

aproximadamente US\$ 480 milhões. Ou seja, a maior parte desse valor pertencia a clientes que confiaram suas carteiras aos serviços de Mt Gox.

O exemplo da Mt Gox não é, certamente, o único caso em que sucederam problemas de segurança causando prejuízo aos clientes. Apesar de o Bitcoin não exigir intermediação de terceiros, as bolsas e serviços de carteira online devem ter a preocupação que as instituições financeiras têm em relação ao dinheiro tradicional. Afinal, estão lidando com valores monetários dos seus clientes e, caso venham a falhar, poderão estar sujeitas à falência, assim como ocorreu com a Mt Gox.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo trouxe como objetivo geral descrever e estudar o Bitcoin como meio alternativo de pagamento em transações financeiras e avaliar a viabilidade de sua utilização para tanto. Para atingir esta finalidade, abordou-se os conceitos relacionados à moeda, bem como as características necessárias para que uma moeda se estabeleça como meio de troca. Esta pesquisa foi fundamental para poder analisar o Bitcoin como possível alternativa aos meios de pagamento vigentes. Foram pesquisados conceitos tecnológicos que envolvem o protocolo do Bitcoin, a fim de compreender melhor o seu funcionamento.

Viu-se que a moeda tradicional apresenta diversas características e peculiaridades que a tornam um meio de pagamento amplamente utilizado, tais como aceitabilidade, durabilidade, divisibilidade, transportabilidade, escassez e estabilidade. Viu-se também que o Bitcoin se enquadra em todos estes aspectos, em maior ou menor grau que a moeda tradicional.

O Bitcoin, dentre as moedas convencionais, é a moeda que apresenta maior grau de divisibilidade, considerando que atualmente ele é divisível em oito casas decimais, contudo o protocolo possibilita que isso seja ajustado, se houver necessidade futura de aumentar estas casas. Além disso, os aspectos da durabilidade e transportabilidade, visto que se trata de um dado computacional, são superiores à moeda tradicional, principalmente se comparado ao dinheiro físico que, é facilmente passível de deterioração, por exemplo. Em relação à transportabilidade, viu-se que o Bitcoin, diferentemente de outras moedas pode ser transferido para qualquer lugar do mundo com acesso à internet, com os mesmos custos e prazos (independente se a remessa destina-se a São Paulo, ou ao Japão).

Entretanto, notou-se que no requisito da aceitabilidade, uma característica primária para um meio de troca, ainda não é muito intenso na moeda digital. É evidente o fato de que o Bitcoin, como moeda digital, tem proporcionado a cada período maiores níveis de aceitação, como pode-se comprovar no Gráfico 4 (pág. 59) que apresenta o número de transações por dia em Bitcoin. É crescente o número de empresas que tem possibilitado a emprego da moeda digital como meio de pagamento, seja em locais físicos, seja no e-commerce. Empresas importantes como a Dell USA, a Overstock, já aderiram ao Bitcoin. Porém, considerando as

empresas brasileiras abordadas neste trabalho, foi possível perceber que a aceitação da moeda digital parece estar sendo utilizada também como uma espécie de estratégia de marketing, com a finalidade de colocar a empresa em destaque pelo pioneirismo. Isso acaba deixando a marca em evidência, como bem disse o diretor-presidente da Host Dime. As empresas que têm aceitado a moeda, tem, por consequência, ganhado ênfase na mídia, por se tratar de um meio de pagamento novo e até mesmo polêmico. Mas, entende-se que o Bitcoin não deve ser uma ferramenta de marketing, porque isso desvirtuaria o foco que é ser mais um meio de troca.

Foi possível identificar que a maioria das transações com a moeda digital sucedem em lojas online. Os espaços físicos que aceitam a moeda, conforme dados obtidos, não chegaram a efetuar transações com a moeda, apenas orçamentos. Embora seja crescente a aceitação, percebe-se que há certa resistência, tanto por parte das empresas, como por parte dos indivíduos na adesão ao Bitcoin.

Concluiu-se que, neste aspecto, o Bitcoin apresenta uma resistência na aceitação, talvez por causa de questões culturais. É uma moeda nova, um conceito novo, que envolve uma carga técnica elevada, o que pode dificultar a compreensão ou ainda causar receios no seu emprego como moeda. Considerando que muitas pessoas ainda desconhecem ou não sabem utilizar o e-mail, uma tecnologia de muitos anos e considerada básica atualmente, é compreensível que a moeda digital, que possui apenas seis anos de vigência, não seja tão difundida ainda. Entretanto, entende-se que muito dessa resistência se dá ao fato de a moeda estar em um período de maturação, ainda tentando se estabelecer, que não difere do que sucedeu quando da implementação das moedas vigentes.

Além dessas questões, observou-se que as oscilações de preço na moeda digital podem assustar os indivíduos e empresas, tornando-se um empecilho. Ora o preço de um Bitcoin está equivalendo a aproximadamente de U\$ 1.124,00, ora pouco passa dos U\$ 300,00, conforme dados apresentados neste estudo. Porém, há uma tendência natural em buscar-se por moedas mais estáveis, em que o emissor possua maior credibilidade. Essas oscilações bruscas acabam por afastar o interesse de potenciais adeptos à moeda digital. Por outro lado, viu-se que essas oscilações são reguladas inteiramente no mercado, não havendo intervenções

políticas, órgãos governamentais ou instituições financeiras, o que de certo modo legitima a moeda.

Concluiu-se que outro fator que afasta novos adeptos à moeda é a questão da segurança. Algumas casas de câmbio de Bitcoin, como a Mt Gox citada neste estudo, apresentaram problemas de segurança no armazenamento da moeda. Por má administração, vários milhões de dólares em Bitcoin foram roubados, conferindo prejuízos aos clientes, por não haver um fundo garantidor de crédito protegendo os depositantes e investidores e, no caso da Mt Gox, a própria falência. Embora essas falhas de segurança acarretem comprometimento da imagem da moeda e sejam associadas ao protocolo do Bitcoin, elas, na verdade, são falhas envolvendo serviços oferecidos por terceiros para os adeptos da moeda. Cabe salientar que os bancos originalmente também eram roubados, e muitas vezes ainda o são. Essas questões de segurança tendem a serem aprimoradas, do mesmo modo que hoje os bancos possuem maior nível de segurança, que outrora.

Viu-se que sob a ótica de aspectos como redução de custos de transação, o Bitcoin apresentaria algumas conveniências. Nas simulações efetuadas neste estudo foi possível verificar que em transações com cartão de crédito ou ainda remessa de valores, operacionalizar a transação com Bitcoin chegava a custar quase trezentos vezes menos, do que se fosse efetivada com meios de pagamento tradicional. Atualmente é possível manter a custódia do Bitcoin sem custos, porém, é provável que futuramente sejam cobradas taxas decorrentes de custos de custódia, custos de estrutura (manter o funcionamento do local), custos de segurança, comissões, entre outros, que podem tornar menor a diferença nos custos totais de transação.

A potencial redução de custos propiciaria larga vantagem neste aspecto, em relação à moeda convencional. Certamente, isso impacta sobremaneira as empresas que lucram com o formato dos sistemas de pagamentos atual. Não é à toa, que alguns países como a China e a Rússia, por exemplo, tem proibido a utilização do Bitcoin. Isso pode ser entendido como um agravante para a aceitação da moeda digital, uma vez que pode ser globalmente proibida pelos governos, o que resultaria em um grande impacto na moeda, tornando-a uma moeda de grande risco, dadas essas questões legais envolvidas.

Observou-se que há diversas preocupações que são levantadas por entidades governamentais a respeito do Bitcoin. Uma das preocupações mais relevantes e

comumente apontadas pelos críticos é a questão de a moeda digital ser considerada possível ferramenta aliada na execução de atividades ilícitas, como foi apontado neste estudo. Viu-se que estes receios são levantados em função de as transações com a moeda digital serem irrastráveis, permitindo a movimentação de recursos por criminosos sem o devido controle das entidades pertinentes.

Cabe ressaltar que a posição da autora deste estudo não foi sugerir o Bitcoin como substituto da moeda tradicional, mas sim avaliar sua utilização como mais um meio de pagamento alternativo aos vigentes atualmente. Nesse sentido, conclui-se que o Bitcoin refere-se a um conceito de moeda promissor e que poderia tornar menos expressivos os custos que indivíduos e empresas têm, ao efetuar operações como as simuladas neste estudo, além de permitir transferências de recursos de forma mais eficiente.

Considerando os aspectos como custos de transação reduzidos, a pronta disponibilidade dos recursos em qualquer tempo, o crescimento da aceitação, além de atender as peculiaridades que assinalam um instrumento uma moeda, entende-se que o Bitcoin caracteriza um possível meio de pagamento relevante, cabendo receber a devida atenção.

Porém, para que alcance o nível para ser enquadrado globalmente como um meio alternativo de pagamento, precisam ser contornadas questões como a instabilidade no câmbio, escândalos com empresas de serviços associados à moeda, evolução cultural da população, potencial uso para fins ilícitos.

O Bitcoin é uma moeda digital nova, que trás consigo um conceito que pode aprimorar o modo que as transações financeiras são conduzidas. Embora ainda não tenha alcançado patamares de uma moeda como as vigentes, que possuem décadas e/ou séculos de maturação, é um uma proposta promissora que pode revolucionar o conceito de moeda no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITCOIN. Disponível em <https://Bitcoin.org/pt_BR/> Acesso em 15/09/2014

BITCOIN BLOCK EXPLORER. Disponível em <<http://blockexplorer.com/>>. Acesso em 15/10/2014

BLOCK CHAIN - Disponível em <<https://blockchain.info/PT>> Acesso em 10/09/2014

BITCOIN CHARTS. Disponível em < <http://bitcoincharts.com/> >. Acesso em 23/06/2014.

BITCOIN CLOCK. Disponível em <<http://bitcoinclock.com/>> Acesso em 01/10/2014

BRASIL. Banco Central. Relatório: Pagamentos de Varejo e Canais de Atendimento. Departamento de Operações Bancárias e de Sistema de Pagamentos (Deban) Abril, 2014. 3 p. Disponível em <<http://www.bcb.gov.br/htms/spb/InstrumentosdePagamento-Nota2013.pdf>>. Acesso em 14/06/2014.

BRASIL. Banco Central. Cartilha: Funções do Banco Central do Brasil - com informações até março de 2014. Departamento de Relacionamento com Investidores e Estudos Especiais. Disponível em <<http://bit.ly/1uloNxr>>. Acesso em 17/11/2014.

CARISSIMI, Alexandre da Silva; ROCHOL, Juergen; GRANVILLE, Lisandro Zambenedetti. Redes de Computadores: Volume 20 da Série Livros didáticos informática UFRGS. Porto Alegre: Bookman, 2009.

CASTRO NETO, José Luís de; SÉRGIO, Renata Sena Gomes. Análise de Risco e Crédito. Curitiba: Iesde Brasil S.A., 2009. 212 p.

COINDESK. Disponível em <<http://www.coindesk.com/>> Acesso em 15/09/2014

COINMAP. Disponível em <<http://coinmap.org/>>. Acesso em 08/06/2014.

COOK, Jim; CANTALUPO, Juan Carlos; LEE, Minhoon. Security Guide for IBM i v6.1. Estados Unidos: Ibm Redbooks, 2009. 426 p.

CRIOGRAFIA. In: DICIONÁRIO DO AURÉLIO ONLINE da língua portuguesa. Disponível em <<http://www.dicionariodoaurelio.com/dicionario.php?P=Criptografia>>. Acesso em: 22/06/2014.

ELWELL, Craig K.; MURPHY, M. Maureen; SEITZINGER, Michael V. Bitcoin: Questions, Answers, and Analysis of Legal Issues. Congressional Research Service Report. 20/12/2013. Disponível em <<http://bit.ly/1A9KyFc>>. Acesso em 16/11/2014.

ENCYCLOMOMIC WEBPEDIA. Money Characteristics. Disponível em <http://www.amosweb.com/cgi-bin/awb_nav.pl?s=wpd&c=dsp&k=money+characteristics>. Acesso em 20/09/2014.

FONSECA, José Wladimir Freitas da. Mercado de Capitais. Curitiba: Iesde Brasil S.a, 2009. 212 p.
HISTORY OF BITCOIN. Disponível em <<http://historyofbitcoin.org/>>. Acesso em 15/10/2014

LONGARAY, André Andrade et al. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade. São Paulo: Atlas, 2003. 200 p.

LUZ, Rodrigo. Relações Econômicas Internacionais: Teoria e Questões. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System. 2008. Disponível em: <<https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>>. Acesso em 15/08/2014.

O'CONNOR, David Edward. The Basic of Economics. Greenwood Publishing Group. 2004

PAAR, Christof; PELZL, Jan. Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners. New York: Springer Verlag, 2010.

ROHR, Altieres. Entenda como é uma transação feita com a moeda virtual Bitcoin. 2014. Disponível em <<http://glo.bo/1hibsm1>>. Acesso em: 26/05/2014

SAMPIERI, Roberto Hernández; CALLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. Metodologia de Pesquisa. 5. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2013. 623 p.

SCARFONE, Karen; JANSEN, Wayne; TRACY, Miles. Guide to General Server Security - Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. 2008. Disponível em <<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-123/SP800-123.pdf>>. Acesso em 16/11/2014.

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer; GAGNE, Greg. Sistemas Operacionais com Java. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

STEVENSON, John. Getting started with Bitcoins. John Stevenson, 2013. 36 p.

ULRICH, Fernando. Bitcoin - a Moeda na Era Digital. In: ULRICH, Fernando. Bitcoin - a Moeda na Era Digital. São Paulo: Mises Brasil, 2014. 122 p.