

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ANDERSON FELISBERTO MANOEL

**PROTÓTIPO DE APLICAÇÃO PARA PAGAMENTOS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS
INTEGRADO COM SERVIDORES ON-LINE**

CRICIÚMA

2015

ANDERSON FELISBERTO MANOEL

**PROTÓTIPO DE APLICAÇÃO PARA PAGAMENTOS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS
INTEGRADO COM SERVIDORES ON-LINE**

Trabalho de Conclusão do Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. Esp. Fabrício Giordani

CRICIÚMA

2015

ANDERSON FELISBERTO MANOEL

**PROTÓTIPO DE APLICAÇÃO PARA PAGAMENTOS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS
INTEGRADO COM SERVIDORES ON-LINE**

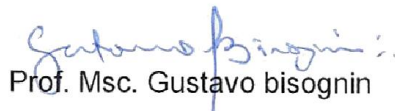
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Desenvolvimento Mobile.

Criciúma, 24 de junho de 2015.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. Fabrício Giordani - UNESC - Orientador



Prof. Msc. Gustavo Bisognin



Prof. Esp. Willian Bertan da Silva - UNESC

“Dedico este projeto a minha esposa Simone, e ao meu filho Victor, que acompanharam e me incentivaram durante o tempo que dispus às pesquisas e desenvolvimento, e que algumas vezes abriram mão de momentos importantes que deixamos de viver entre família durante o tempo passado nas salas de aula da universidade, assim como o tempo disposto para que este projeto pudesse ser concretizado.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha esposa e filho. A minha mãe, que deu um passo importante para que eu iniciasse a vida acadêmica. Aos familiares por entenderem às vezes em que não pude estar presente por envolvimento no projeto. Ao meu orientador, a quem tenho grande admiração pelo seu trabalho e pessoa que é. Aos demais professores que ministraram as matérias do curso com presteza e expertise, dando apoio para superar as dificuldades no decorrer destes anos na universidade. Aos colegas de curso, pelas amizades conquistadas e dificuldades superadas juntos, a fim de finalizar com sucesso estes longos anos de estudo.

RESUMO

Este projeto teve como referência as vendas e pagamentos realizados através do *e-commerce* e a facilidade que este mercado trouxe para os consumidores usufruírem através da rede mundial de computadores. Hoje, é através dos *smartphones* que este mercado sofre grande movimentação devido a aplicativos que estão suprindo as necessidades diárias dos usuários em todos os sentidos. Existem muitas aplicações direcionadas ao *e-commerce*, tanto para a venda de produtos quanto para o pagamento destas. As diversas plataformas de pagamentos *on-line* atuam fortemente neste ramo, investindo em segurança da informação e usabilidade dos aplicativos disponibilizados por elas, além disso, disponibilizam API's que facilitam o desenvolvimento de aplicações que passam a utilizar os serviços de pagamentos oferecidos. Neste projeto foi desenvolvido um protótipo que faz uso da API do MercadoPago em ambiente de testes de desenvolvimento. O aplicativo faz a integração com o sistema da plataforma concretizando o pagamento de um item padrão. Basta apenas o vendedor gerar um token na aplicação e repassá-lo para o comprador informá-lo no aplicativo instalado em seu *smartphone*. Este token é formado por quatro letras geradas aleatoriamente pela aplicação com a finalidade de vincular ao item gerado no servidor do MercadoPago e facilitar o repasse da informação de como o cliente pagará a compra. Foi implementado mais duas formas de disponibilizar o pagamento ao comprador: o envio do *link* de pagamento via SMS, ou a leitura de um QRCode criado na tela de geração do token, ambos direcionam o cliente para uma página onde ele poderá selecionar a forma de pagamento que preferir (boleto, cartão de crédito ou até mesmo, pagar com o saldo de sua conta no MercadoPago).

Palavras-chave: MercadoPago. *E-commerce*. Pagamento. Android. Token.

ABSTRACT

This project was the reference made sales and payments through e-commerce and the ease that this market has brought consumers to take advantage through the World Wide Web. Today, it is through the smartphones that this market suffers great movement due to applications that are meeting the daily needs of users in every way. There are many applications directed to e-commerce for both the sale of products and for the payment of such. The various online payment platforms act strongly in this business by investing in information security and usability of the applications available for them, in addition, they provide APIs that facilitate the development of applications that start using payment services offered. In this project we developed a prototype that makes use of the MercadoPago API in test development environment. The application is the integration with the platform system realizing the payment of a standard item. Just only the seller generate a token in the application and forward it to the buyer inform you installed the app on your smartphone. This token is made up of four letters randomly generated by the application in order to bind the item generated in the MercadoPago server and facilitate the transfer of information on how the customer will pay the purchase. It was implemented two more forms of payment available to the buyer: sending the SMS payment link, or reading a QRCode created the token generation screen, both direct the customer to a page where he can select the form of payment I prefer (billet, credit card or even pay with the balance of his account on MercadoPago).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Comparativo entre cartões emitidos e ativos. | 16 |
| Figura 2 – Ambiente de pagamento <i>on-line</i> utilizando tecnologia móvel..... | 18 |
| Figura 3 – <i>Desktop</i> dos sistemas operacionais. | 20 |
| Figura 4 – Ambiente da IDE Eclipse durante o desenvolvimento. | 24 |
| Figura 5 – Emulador <i>mobile</i> executando a aplicação. | 25 |
| Figura 6 – Ambiente da IDE NetBeans durante o desenvolvimento..... | 25 |
| Figura 7 – Página de cadastro no MP. | 29 |
| Figura 8 – Página principal de administração da conta MP. | 30 |
| Figura 9 – Modelo proposto pelo 4iPay. | 32 |
| Figura 10 – Tela principal da aplicação WEB rodando no browser. | 37 |
| Figura 11 – Informando o valor do item. | 38 |
| Figura 12 – Tela com o token gerado pela aplicação. | 38 |
| Figura 13 – Tela para informar o token de pagamento. | 39 |
| Figura 14 – Tela de seleção de pagamento do MP com cartão de crédito. | 40 |
| Figura 15 – Tela de seleção de pagamento do MP com cartão de crédito. | 41 |
| Figura 16 – Tela de confirmação para gerar o boleto..... | 41 |
| Figura 17 – Boleto fictício gerado pelo MP..... | 42 |
| Figura 18 – Tela de cancelamento ou falha na transação..... | 43 |
| Figura 19 – Tela demonstrando a transação pendente..... | 43 |
| Figura 20 – Tela demonstrando sucesso na transação..... | 44 |
| Figura 21 – Tela demonstrando sucesso na transação após o pagamento. | 44 |
| Figura 22 – Tela principal do sistema Android. | 45 |
| Figura 23 – Tela Enviar SMS com o aplicativo padrão de envio. | 46 |
| Figura 24 – Tela WEB dentro da aplicação Android..... | 46 |
| Figura 25 – Tela MP dentro da aplicação Android. | 47 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Categorias de EFT. | 14 |
| Tabela 2 – Comparação entre os serviços de pagamento | 31 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| API | <i>Application Programming Interface</i> |
| B2C | Business to Consumer |
| CRUD | <i>Create, Read, Update e Delete</i> |
| EFT | <i>Eletronic Funds Transfer</i> |
| GENESIS | Geração de Novas Empresas de Software, Informação e Serviço |
| HTTP | <i>HiperText Transfer Protocol</i> |
| IDE | <i>Integrated Development Environment</i> |
| IP | <i>Internet Protocol</i> |
| J2EE | <i>Java 2 Enterprise Edition</i> |
| J2ME | <i>Java 2 Micro Edition</i> |
| JDK | <i>Java Development Kit</i> |
| JSON | <i>JavaScript Object Notation data format</i> |
| MP | MercadoPago |
| POP3 | <i>Post Office Protocol</i> |
| PC | <i>Personal Computers</i> |
| ISP | Provedor de Serviços de Internet |
| SDK | <i>Software Development Kit</i> |
| SGBD | Sistema Gerenciador de Banco de Dados |
| SMS | <i>Short Message Service</i> |
| SMTP | <i>Simple Mail Transfer Protocol</i> |
| SO | Sistema Operacional |
| SOA | <i>Service Oriented Architecture</i> |
| SOAP | <i>Simple Object Access Protocol</i> |
| SPB | Sistema de Pagamentos Brasileiro |
| SSL | <i>Secure Socket Layer</i> |
| TI | Tecnologia da Informação |
| TIC | Tecnologias de Informação e Comunicação |
| UOL | Universo Online |
| XML | <i>eXtensible Markup Language</i> |
| WSDL | <i>Web Service Description Language</i> |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 8 |
| 1.1 OBJETIVO GERAL | 8 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 8 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA | 9 |
| 2 PEQUENOS NEGÓCIOS | 10 |
| 2.1 E-BUSINESS | 11 |
| 2.2 E-COMMERCE | 11 |
| 2.3 E-CUSTOMER | 11 |
| 2.3.1 Clientes iniciantes | 12 |
| 2.3.2 Clientes intermediários | 12 |
| 2.3.3 Clientes especialistas | 12 |
| 3 FORMAS DE PAGAMENTO ELETRÔNICO | 14 |
| 3.1 TRANSFERÊNCIAS DE FUNDOS | 14 |
| 3.2 CARTÕES DE CRÉDITO E DÉBITO | 15 |
| 3.3 PROCESSOS DE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS | 16 |
| 3.4 PAGAMENTOS ELETRÔNICOS SEGUROS | 17 |
| 4 TENDÊNCIAS DA TECNOLOGIA MÓVEL | 19 |
| 4.1 A INTERNET | 19 |
| 4.2 SISTEMAS OPERACIONAIS | 20 |
| 4.3 ANDROID | 21 |
| 5 TECNOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES | 23 |
| 5.1 JAVA | 23 |
| 5.2 IDE'S DE DESENVOLVIMENTO | 24 |
| 5.3 JAVA SERVER FACES | 26 |
| 5.4 WEB SERVICE | 26 |
| 5.5 JAVASCRIPT OBJECT NOTATION DATA FORMAT | 27 |
| 6 PLATAFORMAS DE PAGAMENTOS ON-LINE | 28 |
| 6.1 SERVIÇOS DE INTEGRAÇÃO DO MERCADOPAGO | 28 |
| 6.2 OUTRAS PLATAFORMAS | 31 |
| 7 TRABALHOS CORRELATOS | 32 |
| 7.1 A PROPOSAL OF A MOBILE PAYMENT SYSTEM BASED ON ANDROID | 32 |

| | |
|---|-----------|
| 7.2 A STUDY ON THE SUCCESS POTENTIAL OF MULTIPLE MOBILE PAYMENT TECHNOLOGIES | 33 |
| 7.3 MOBILE PAYMENT ARCHITECTURES FOR INDIA | 33 |
| 7.4 MOBILE PAYMENT SOLUTION – SYMBIOSIS BETWEEN BANKS, APPLICATION SERVICE | 34 |
| 7.5 SECURE MOBILE PAYMENT SYSTEM IN WIRELESS ENVIRONMENT | 34 |
| 8 PROTÓTIPO DE APLICAÇÃO PARA PAGAMENTOS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS INTEGRADO COM SERVIDORES ON-LINE | 36 |
| 8.1 METODOLOGIA | 36 |
| 8.2 DESENVOLVIMENTO | 36 |
| 8.3 AS APLICAÇÕES | 37 |
| 8.4 RESULTADOS OBTIDOS | 47 |
| 8.5 SUGESTÕES PARA IMPLEMENTAÇÕES FUTURAS | 48 |
| 9 CONCLUSÃO | 49 |

1 INTRODUÇÃO

Neste projeto de pesquisa abordaremos o assunto referente ao uso de *smartphones* quanto a pagamentos de serviços. Esta tecnologia vem sendo disseminada em todo o mundo tendo facilitado os processos de pagamento e transferências de crédito que vem conquistando o mercado e a confiança dos consumidores *on-line*. Serão apresentadas as formas de pagamentos mais comuns envolvendo o uso de cartões de crédito e débito, pagamentos referentes a transações eletrônicas, geralmente compras em sites de *e-commerce*, apresentando os tipos de clientes que utilizam este serviço.

Existem diversas tecnologias disponíveis para a implementação deste tipo de aplicação, porém, as que foram selecionadas para o desenvolvimento deste projeto utilizam a plataforma Android, um sistema operacional que está em destaque atualmente, utilizando a *Integrated Development Environment* (IDE) Eclipse e linguagem de programação Java com *Software Development Kit* (SDK) para Android, sendo que os testes serão realizados na máquina virtual disponibilizada juntamente com o SDK Android.

Para que exista a compra e venda de produtos através de e-commerce, é necessário que um intermediador de pagamentos esteja envolvido, especificamente para este projeto, será utilizada a integração com a centralizadora de meios de pagamentos on-line MercadoPago. A aplicação desenvolvida gera um token específico para cada transação realizada e vincula o token ao item gerado no servidor da centralizadora. O token é repassado ao cliente que o informa no aplicativo de seu smartphone, sendo redirecionado a tela de pagamento.

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um protótipo de aplicação integrando serviços de pagamentos on-line utilizando a plataforma Android.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta pesquisa consistem em:

- a) usar o smartphone para pagamentos de itens e serviços;

- b) desenvolver um aplicativo Android integrado a serviços de pagamentos on-line a fim de efetuar pagamentos em estabelecimentos comerciais;
- c) utilizar os serviços de pagamento disponibilizados pelos servidores;
- d) criar uma forma simples de disponibilizar o pagamento ao cliente.

1.3 JUSTIFICATIVA

Uma das maiores apostas é que o celular se torne nossa carteira virtual, segundo pesquisas realizadas pela federação brasileira de bancos, as transações bancárias por meio de *smartphones* cresceram trezentos e trinta e três por cento em 2012. Com a disseminação da internet fica mais fácil o acesso a pagamentos via *smartphones* e com o índice do uso de celulares aumentando a cada dia perante a população, o acesso a tecnologia móvel fica cada vez mais difundida possibilitando o uso deste tipo de aplicativo.

Os governos, as empresas e a sociedade civil ao redor do mundo vêm dedicando grandes esforços ao longo das últimas décadas na busca da melhor forma de aproveitar o potencial das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) por meio da criação de agendas políticas e ações proativas (BARRETO, 2012).

Já é visto que os *smartphones* e *tablets* passam a fazer cada vez mais parte da rotina dos consumidores, que usam novas tecnologias e os recursos avançados dos *gadgets*. No Brasil, mais de nove milhões de *smartphones* foram comercializados em 2011, e em 2012 teve um crescimento em cerca de setenta e cinco por cento. O sucesso no crescimento do uso destes aparelhos se dá devido ao grande número de aplicativos disponíveis com grande utilidade para todos os tipos de usuários. Algumas empresas estão investindo nesses aplicativos com recursos que permitem pesquisas de preço e comparativo de produtos, sendo que esta realidade está levando o mercado tender a desenvolvimento de aplicativos deste gênero, diante desta tendência, o céu é o limite para novos aplicativos e funcionalidades (SILVEIRA, 2012).

2 PEQUENOS NEGÓCIOS

Existem muitos parâmetros para se definir as pequenas e médias empresas, muitas vezes dentro de um mesmo país, como no Brasil (CHÉR, 1990). A Lei Complementar 123 de 14 de dezembro de 2006, define as Microempresas e Empresas de Pequeno Porte conforme segue:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei Complementar, considera-se microempresas ou empresas de pequeno porte a sociedade empresária, a sociedade simples e o empresário a que se refere o art. 966 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, devidamente registrados no Registro de Empresas Mercantis ou no Registro Civil de Pessoas Jurídicas, conforme o caso desde que: I – no caso das microempresas, o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais); II – no caso das empresas de pequeno porte, o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta superior a R\$240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais) e igual ou inferior a R\$2.400.000,00 (dois milhões e quatrocentos mil reais) (BRASIL, 2009).

A forma que a sociedade está lidando com o termo empreendedor vem mudando a cada ano, com a tecnologia em constante expansão, e com os modernos equipamentos industriais, o número de empregos nas indústrias está cada vez mais reduzido. Esta tendência vem afetando o mercado, e levando as pessoas a descobrirem o seu lado empreendedor, desta forma o Brasil vem se destacando entre os países que mais cresce em número de pequenas e médias empresas. Os programas Softex e Geração de Novas Empresas de Software, Informação e Serviço (GENESIS), criadas na década de 1990, apoiaram as atividades de empreendedorismo em *software* estimulando o ensino de disciplinas nesta área, onde foram geradas diversas empresas *start-up*, que impulsionaram ainda mais a criação de produtos gestores da informação, sendo que muitos deste voltados para a tecnologia móvel. No início dos anos 2000 ainda destacou-se a criação das chamadas empresas pontocom, que impulsionaram o crescimento dos sites de vendas e negócios, tidos como e-commerce e e-business (DORNELAS, 2004).

2.1 E-BUSINESS

O aparecimento, desenvolvimento e crescimento exponencial da internet permitiram que novas modalidades de fazer negócio entre as empresas surgissem para tirar proveito das tecnologias inovadoras existentes. *E-business* pode ser definido como estratégia de posicionamento da empresa na internet, já o e-commerce é um dos componentes do *e-business* com intuito de controlar a atividade de vendas pelo uso de meios eletrônicos (BATISTA, 2004).

2.2 E-COMMERCE

Poucos conceitos revolucionaram tão profundamente os negócios como o e-commerce. Ele está mudando a forma de concorrer, a velocidade da atuação e a natureza da liderança. Simplificando, a facilitação das interações, dos produtos e dos pagamentos dos clientes para as empresas e fornecedores está causando terremotos em muitas salas de diretoria. A maioria dos empreendimentos de e-commerce do tipo *Businesss to Consumer* (B2C) assumem a forma de sites de empresas varejistas na *WEB*, como a Amazon.com, seja um pequeno varejista exclusivo da web, seu principal objetivo é desenvolver, operar e administrar seus *websites* a fim de se tornarem destinos prioritários para consumidores que repetidamente preferam visitá-los para adquirir produtos e serviços. Assim esses *websites* devem conseguir evidenciar os fatores chave para o sucesso de e-commerce (O'BRIEN, 2010).

2.3 E-CUSTOMER

Segundo Siegel (2000), as pessoas gostam de participar. Ele comprovou isso quando enviou uma pesquisa em uma página de internet para diversos amigos de negócio e obteve a surpresa de mais de noventa por cento responderem o questionário. As pessoas também gostam de se ver, pois quando vê uma foto de um grupo ao qual participou, logo, a primeira pessoa que procura é ela mesma, da mesma forma na web, as pessoas expressam sua vaidade e buscam seus desejos nos sites que lhes oferecem aquilo que almejam. Falando de clientes *on-line*, essa situação não é diferente, todo negócio tem clientes novos, existentes e preferenciais,

estes diferentes níveis que utilizam a internet em busca de produtos que satisfazem sua necessidade é claramente notado quando o assunto é abordado.

2.3.1 Clientes iniciantes

Clientes iniciantes não são necessariamente novos clientes *on-line*, e sim, novos clientes em um site ainda desconhecido por ele, mesmo quando indicado por outras pessoas. Esta categoria dará ênfase ao site caso ele tenha uma boa usabilidade, porque normalmente as pessoas buscam conhecer o ambiente ao qual estão pisando pela primeira vez antes de clicar no botão voltar, esperando que o site lhe direcione para o ponto em que quer chegar (SIEGEL, 2000).

2.3.2 Clientes intermediários

São clientes *on-line* que já compraram e retornam ao site esperando que este lhe ofereça mais do que tinha visto em sua primeira visita. Agora o cliente já está apto a contribuir com uma crítica, sugestão ou até mesmo entrar em grupos de debates a fim de se pronunciar a respeito do site. Estes usuários são capazes de se relacionar com pessoas envolvidas com o site, aquelas as quais prestam serviços de atendimento ao cliente, por exemplo. Os intermediários desejam que o site se adapte a eles, querendo ser avisados por *e-mail* quando houver mudanças sem ter que precisar visitar a página novamente (SIEGEL, 2000).

2.3.3 Clientes especialistas

Estes podem ser considerados viciados, residentes e orientadores. Eles têm mais influência e esperam receber mais atenção do que os de níveis inferiores a ele. O especialista quer encontrar o que precisa o mais rápido possível, gerencia até sua navegação no site, geralmente viciado em novas tecnologias. Já um residente pode levar muito tempo navegando no site e procura manter contato com outros residentes, são mais ansiosos para estar conectados ao site. Por outro lado, o orientador é aquele cliente que assume algumas responsabilidades no site, e que se dispõe a ajudar os iniciantes caso tenha dúvidas que dizem respeito a usabilidade da página (SIEGEL, 2000).

De qualquer forma, para todos os tipos de usuários, o que se torna mais cômodo em termos de pagamentos *on-line*, é que, é possível comparar diversos serviços e preços de mesma área, sem ao menos saber que por trás desta funcionalidade, existe um complexo sistema de integração, envolvendo não somente a empresa a qual está oferecendo o serviço, mas também as operadoras de cartão de crédito, bancos, e até mesmo outros agentes de cobrança (FRANCO JUNIOR, 2006).

3 FORMAS DE PAGAMENTO ELETRÔNICO

Segundo Brasil (2010), o Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB) está numa crescente utilização de meios eletrônicos para transferências de fundos, reduzindo o uso de papel nestas transações. Com uso deste sistema, a liquidação das obrigações financeiras pode acontecer em tempo real. Há diversas formas de pagamento atualmente utilizadas e que serão abordadas a seguir.

3.1 TRANSFERÊNCIAS DE FUNDOS

Pesquisas revelam que os primeiros sistemas de pagamentos eletrônicos surgiram na década de quarenta e nos anos setenta esta tecnologia se difunde ainda mais, sendo denominada Transferência Eletrônica de Fundos, do inglês Electronic Funds Transfer (EFT). A EFT passa a ser definida como qualquer transferência de fundos utilizando um terminal eletrônico como o telefone, o computador, desta forma, a transferência é baseada em informação (ALBERTIN, 2007).

Tabela 1 – Categorias de EFT.

| Categorias | Subcategorias | Exemplos |
|------------------------------------|--|--|
| Pagamentos bancários e financeiros | Em larga escala ou grande venda. | Transferência de banco para banco |
| | Em pequena escala ou de varejo | ATM <i>Cache dispenser</i> Pagamento de contas |
| | <i>Home banking</i> | |
| Pagamento de Varejo | Cartões de crédito/débito | VISA, MasterCard |
| | Cartões de pagamento | <i>American Express</i> |
| Pagamento de e-commerce | Sistema de pagamento baseados em sinal: Dinheiro eletrônico, cheque eletrônico | <i>Digi Cash</i> <i>Net Cash</i> <i>Mondex Eletronic</i> |

Fonte: Albertin (2007).

A tabela 1 demonstrou as categorias e subcategorias de transferências eletrônicas de fundos, citando exemplo de uso em cada uma delas.

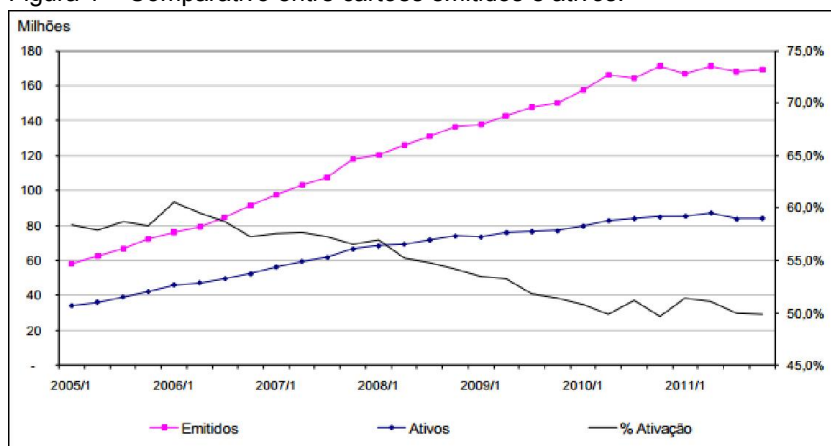
A principal forma de transferência de fundos na internet é disparada o cartão de crédito devido a portabilidade, facilidade de uso e disponibilidade de crédito pessoal, mas os usuários ainda tem um certo receio do uso por expor estas informações na rede (TORRES; COZER, 2000).

3.2 CARTÕES DE CRÉDITO E DÉBITO

Os cartões de crédito e débito são responsáveis por noventa por cento das transações realizadas na internet, visto que é considerado seguro comprar em ambiente virtual, pois também existem meios de fraude ao utilizar o meio físico (leitora de cartões ou computadores), o que pode permitir que o cache possa ser usado indevidamente (CAMERON, 1997).

Para que haja uma transação segura utilizando cartões, as informações repassadas as operadoras devem ser cifradas, seguindo uma sequência de passos para que existam as premissas estipuladas para este tipo de transação, que são: Não repúdio, velocidade, privacidade, autenticidade e segurança. Quando se trata de cartões de crédito, existem as financeiras de crédito envolvidas que fazem a intermediação do pagamento ao fornecedor, onde esta prática muitas acaba sendo mais confortável ao cliente, pois poderá haver parcelamento do valor negociado. Já ao utilizar um cartão de débito, o cliente faz uso do saldo disponível em sua conta bancária e o débito ocorre automaticamente em tempo real (ALBERTIN, 2004). Abaixo, na figura 1, um gráfico comparando os cartões de crédito e débitos emitidos, ativos e que ainda não foram ativados. Percebe-se que o número de cartões emitidos é bem maior que o número de cartões ativos, sendo que o índice de ativação vem caindo consideravelmente.

Figura 1 – Comparativo entre cartões emitidos e ativos.



Fonte: Brasil (2012).

3.3 PROCESSOS DE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS

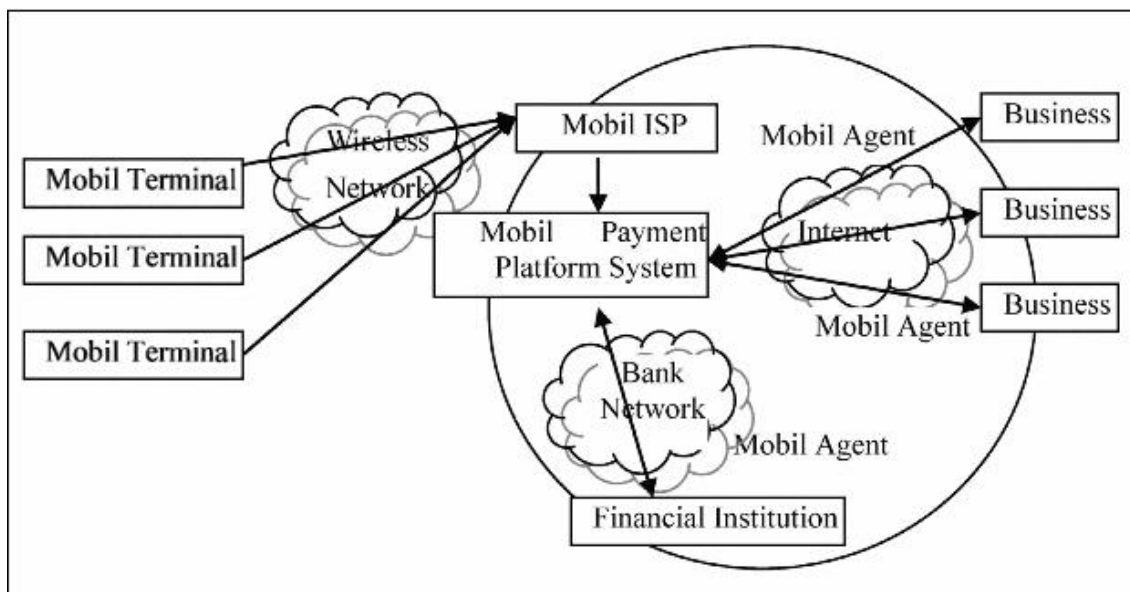
O pagamento eletrônico torna-se natural quando se fala em *e-commerce*, mas não tão simples, devido ao fato de que a identificação dos indivíduos é quase anônima porque o uso de computadores na internet dificulta a identificação dos que estão concretizando a transação. As transações acabam sendo muito complexas por causa da ampla variedade de alternativas de débito e crédito disponíveis, além dos intermediários e instituições financeiras envolvidas entre o cliente e o fornecedor. Muitas aplicações de pagamento eletrônico estão sendo lançadas a cada dia, tendo que usar tecnologias para atender os requisitos mínimos de segurança exigidos, pois se trata de movimentações financeiras entre os envolvidos na transação (O'BRIEN, 2010).

Um acordo entre a Visa e MasterCard, onde as mesmas adotaram um padrão de segurança para transações de cartão de crédito é considerado uma iniciativa na direção correta, o que diminui a necessidade de sistemas mais especializados, sendo que este mecanismo permitiu novos modelos de negócios envolvendo objetos pequenos, como um jornal por exemplo. Os sistemas eletrônicos estão se tornando ponto central para o processo de negócios *on-line*, pois são baratos, rápidos e de custo baixo ao cliente, visto que as transações eletrônicas somente terão sucesso se acontecerem de forma simples, universalmente aceita, segura e barata (ALBERTIN, 2004).

3.4 PAGAMENTOS ELETRÔNICOS SEGUROS

Os pagamentos feitos através da internet exigem o uso de tecnologias de criptografia cada vez mais robusto. O tráfego de informações na rede é constantemente monitorado por *softwares* chamados *sniffers* de rede que conhecem facilmente o formato do número de cartões de crédito. Alguns sistemas utilizam a criptografia *Secure Socket Layer* (SSL), que fazem a cifragem dos dados automaticamente quando enviado os dados para as financeiras de créditos. Atualmente os bancos utilizam um sistema que executa esta operação e que é instalado na máquina do cliente. Desta forma, a criptografia gerada é restrita ao banco responsável, pois somente ele possui o algoritmo e a chave para decifrar os dados enviados ao servidor (O'BRIEN, 2010).

Quando se fala em criptografia, logo vem em mente um texto repleto de caracteres que não nos dizem nada. Cada vez mais é necessário o uso de máquinas mais eficientes em termos de velocidade de processamento para não tornar os sistemas morosos durante a fase de cifragem e decifragem dos dados. No ritmo em que a tecnologia avança, as máquinas tornam-se menores e mais eficientes neste aspecto, além de aumentar drasticamente a quantidade de equipamentos móveis e com acesso a internet, desta forma, se possibilita que aconteça o pagamento de produtos e serviços a qualquer momento e de qualquer lugar. Na figura 2 é ilustrado um ambiente *on-line* envolvendo dispositivos móveis efetuando pagamentos de produtos ou serviços, demonstrando o caminho percorrido pelo pacote de dados até que a transferência de crédito chegue à conta do fornecedor (Li; Hu; Zeng, 2011).

Figura 2 – Ambiente de pagamento *on-line* utilizando tecnologia móvel.

Fonte: Li, Hu e Zeng (2011).

4 TENDÊNCIAS DA TECNOLOGIA MÓVEL

Este recurso tecnológico vem se tornando cada vez mais essencial na vida das grandes civilizações. É inegável que ainda evoluirá muito além do esperado, disponibilizando a cada dia mais recursos tecnológicos nas indústrias, no comércio e nos lares de todo o mundo. De acordo com a previsão de George Gilger, chamada de lei de Gilger, a banda de transmissão de dados digitais duplicaria a cada nove meses, mas conforme alguns pesquisadores da área, isto ocorre a cada doze meses. Já em termos de capacidade de armazenamento, o custo previsto para armazenar um *terabyte* de informação será de um dólar. Do mesmo modo a lei conhecida como Lei de Moore menciona que a capacidade de processamento é duplicado a cada dezoito meses. Esta previsão continuará no mesmo ritmo até 2020, quando se poderá chegar a alguns limites físicos de *hardware*. Esta previsão indica que os dispositivos móveis terão capacidade de sessenta vezes a capacidade atual em um período de dez anos (MACHADO, 2005).

4.1 A INTERNET

A Internet surgiu na época da guerra fria com intuito de uso de uma rede segura com *Internet Protocol* (IP). Existem outros protocolos utilizados para diversas finalidades como *Post Office Protocol* (POP3) e *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP) usados para envio e recebimento de *e-mail*, e a *Web*, usando o protocolo de comunicação *HiperText Transfer Protocol* (HTTP) que é um dos grandes serviços oferecidos por esta ferramenta (FRANCO JUNIOR, 2006).

Em 1992, a internet adentrou nossas fronteiras, restrita apenas para uso acadêmico, sendo disponibilizada para uso comercial somente após três anos. Em pouco tempo, cerca de dez anos, esta tecnologia impactou uma grande parte da população, além mudar a forma com que as pessoas se comunicam, através de chats e redes sociais, a internet disponibilizou principalmente novos meios de pesquisa e abriu portas para um mercado de negócios *on-line* que poucos poderiam imaginar (MACHADO, 2005). Pode-se ir a qualquer lugar do mundo em menos de vinte e quatro horas. As compras não se limitam mais a uma loja física, tudo está a um clique de distância. É possível resolver muitas solicitações, pagamentos e problemas quando se tem a disposição esta ferramenta incrível (SIEGEL, 2000).

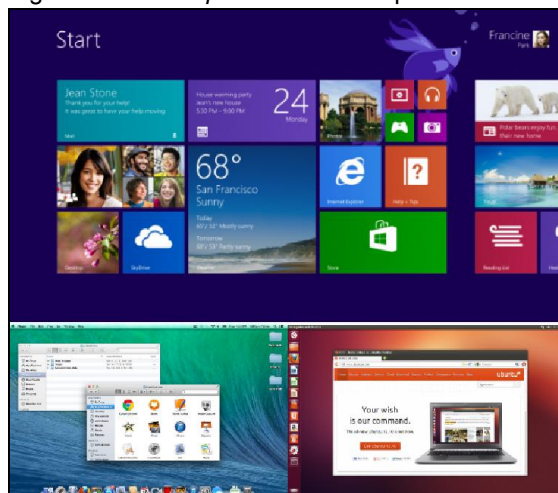
Ao mesmo tempo em que a internet vem dominando seu espaço, a telecomunicação móvel se torna cada vez mais útil, sendo que no mesmo intervalo de tempo a população de telefonia móvel saltou de dez para setenta milhões de usuários, e não para de crescer, e já é considerada ferramenta indispensável no dia-a-dia das pessoas (MACHADO, 2005).

Analisando friamente, nem tudo é novidade na internet: telefonia, conexão, alcance mundial. O que mudou foi a forma disso tudo acontecer: mais próxima, amigável, poderosa, instantânea automatizada e viável economicamente (NAKAMURA, 2010, p. 118).

4.2 SISTEMAS OPERACIONAIS

É o software mais importante de qualquer máquina, pois são eles que inicializam o sistema e são capazes de controlar todas as funções da máquina. O Sistema Operacional (SO) mais conhecido e mais utilizado é o Windows, fabricado pela Microsoft, controla cerca de impressionantes noventa e dois por centos dos computadores no mundo. Logo atrás do Windows está o Mac OS, que tem apostado em sua interface gráfica e é desenvolvido pela empresa mais valiosa do mundo, a Apple. Em seguida, está o GNU/Linux, SO de fonte aberto, com seu *kernel* criado por Linus Tovalds, este sistema operacional é considerado o mais seguro contra ataques de *cyber* criminosos (ROCHA, 2014). A figura 3 mostra a tela principal dos sistemas já citados na respectiva ordem.

Figura 3 – *Desktop* dos sistemas operacionais.



Fonte: Rocha (2014).

Os sistemas operacionais citados foram projetados para PCs, já quando se trata de plataforma para *smartphones* destacam-se também os sistemas da Microsoft e da Apple, em uma versão mais reduzida, porém há no mercado a plataforma Android, desenvolvida pela Google, baseado em Linux, muito poderosa e bem difundida entre os desenvolvedores. É devido a isto que já possui uma grande fatia do mercado, por ser aberta e possuir aplicativos funcionais de fácil acesso (GOMES; FERNANDES; FERREIRA, 2012).

4.3 ANDROID

Android é um sistema operacional do Google para smartphones, TVs e *tablets*. Baseado em Linux e de código aberto, o sistema móvel é utilizado em aparelhos da Samsung, LG, Sony, HTC, Motorola, Positivo, Asus, além da própria do Google e outras fabricantes menos conhecidas (LECHETA, 2010).

Segundo Rabello (2008), a plataforma Android é dividida em algumas camadas:

- a) *applications*: nesta camada estão concentradas aplicações padrões como o cliente de *e-mail*, *Short Message Service* (SMS), calendário, mapas e outros, sendo todos escritos em Java;
- b) *application framework*: estão os componentes que permitirão a implementação de aplicações com reutilização de código, dentre estes, estão os componentes gráficos como listas, *grids*, botões e caixas de texto;
- c) *libraries e Android Runtime*: está dividida entre as bibliotecas (*libraries*) e o ambiente de execução (*runtime*), compostos pela biblioteca padrão e pela máquina virtual Dalvik, que executam praticamente códigos Java;
- d) linux Kernel: fornece serviços como segurança, gerenciamento de memória, gerenciamento de processos, pilha de redes, entre outros.

Toda aplicação Android roda em seu próprio processo na máquina virtual, onde esta executa arquivos no formato *Dalvik Executable*, com extensão *.dex*, que é uma espécie de *bytecodes* de Java, famosos *.class*. Hoje, há diversos aplicativos disponíveis na *PlayStore*, plataforma disponibilizada pelo Google para que os desenvolvedores disponibilizem os aplicativos para download. O desenvolvimento de

aplicativos Android é muito semelhante com desenvolvimento Java, o que mais diferencia é a forma como as telas são montadas, pois o sistema operacional entende o leiaute das telas através de documentos eXtensible Markup Language (XML). Além disso, os aplicativos são projetados para rodarem em hardwares de dispositivos móveis, que ainda são um tanto inferiores se comparados com os computadores atuais além da capacidade de armazenamento também ser mais reduzida (LECHETA, 2010).

5 TECNOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES

Neste capítulo serão abordadas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento dos aplicativos deste trabalho. Basicamente, a implementação se dá com o uso da linguagem de programação Java através da IDE NetBeans e também do Eclipse, que são muito utilizadas pelos desenvolvedores desta linguagem.

5.1 JAVA

A linguagem de programação Java tem sido muito bem recebida pelos desenvolvedores de *software* e provedores de conteúdo para *internet*. Os usuários da grande rede se beneficiam com aplicações seguras e independentes de plataforma. Já os desenvolvedores, se beneficiam com a escrita do código apenas uma vez, sem a preocupação de portar as aplicações para outros sistemas operacionais ou *hardware*. Outros desenvolvedores utilizam a linguagem pela facilidade de programação e as características de segurança auxiliam a produção de código rápido e funcional. Java é projetado para máxima portabilidade (ARNOLD; GOSLING; HOLMES, 2007).

Abaixo um exemplo do clássico “Hello World” em uma classe Java:

```
class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Oi mundo!");
    }
}
```

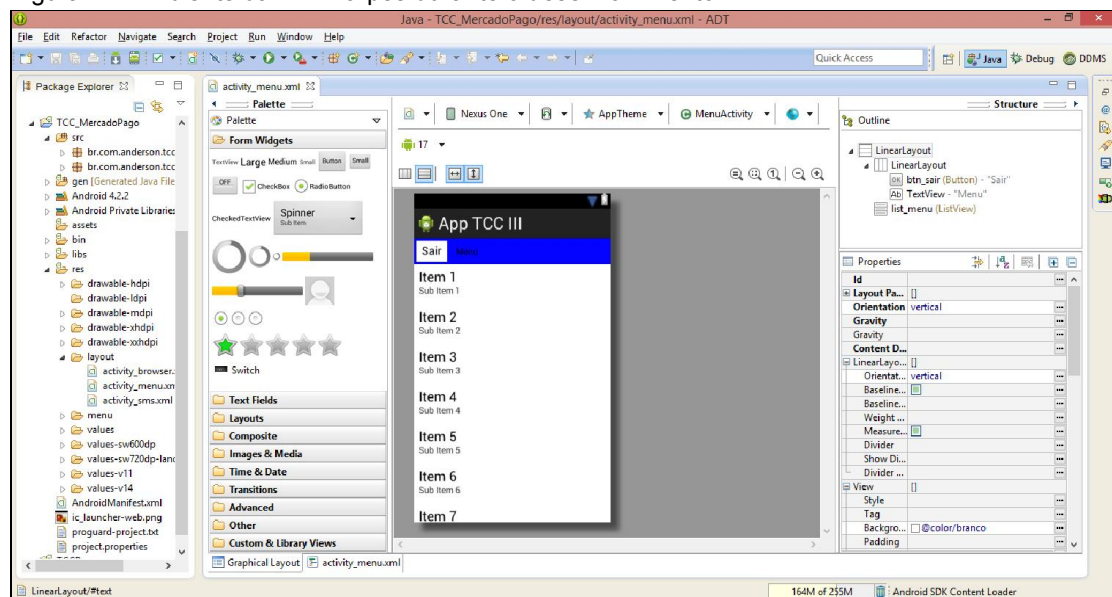
Java pode ser programado em um simples editor de texto e compilado através das ferramentas instaladas juntamente com o *Java Development Kit* (JDK), porém, para organização e rendimento na produção dos projetos, são utilizadas IDE's, como o Eclipse e NetBeans, que trazem um ambiente configurado e intuitivo para a programação nesta linguagem.

5.2 IDE'S DE DESENVOLVIMENTO

As IDE's utilizadas foram o NetBeans e Eclipse, onde cada um por sua vez dá um suporte mais robusto as aplicações desenvolvidas. O Eclipse possui suporte total para desenvolvimento Android, com pré-visualizações das telas, depuração do código com a aplicação instalada e rodando em um emulador *mobile*. Já o NetBeans, facilita o desenvolvimento de aplicações WEB, onde as configurações necessárias para subir o servidor WEB local são mais intuitivas, podendo executar a aplicação em um browser pré-selecionado, permite depurar o código durante a execução no browser, além de um ambiente de programação que possui um visual mais limpo e intuitivo.

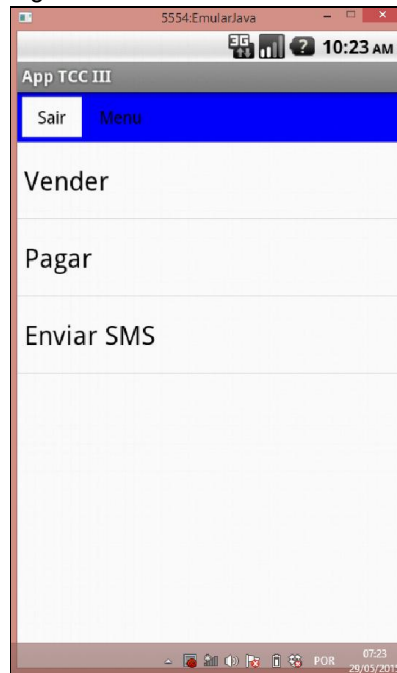
As figuras 4 e 6, mostram o ambiente de desenvolvimento utilizado no protótipo, mostrando a tela de seleção das funções disponibilizadas no aplicativo sendo desenvolvida e executada no emulador Android.

Figura 4 – Ambiente da IDE Eclipse durante o desenvolvimento.



Fonte: Do Autor.

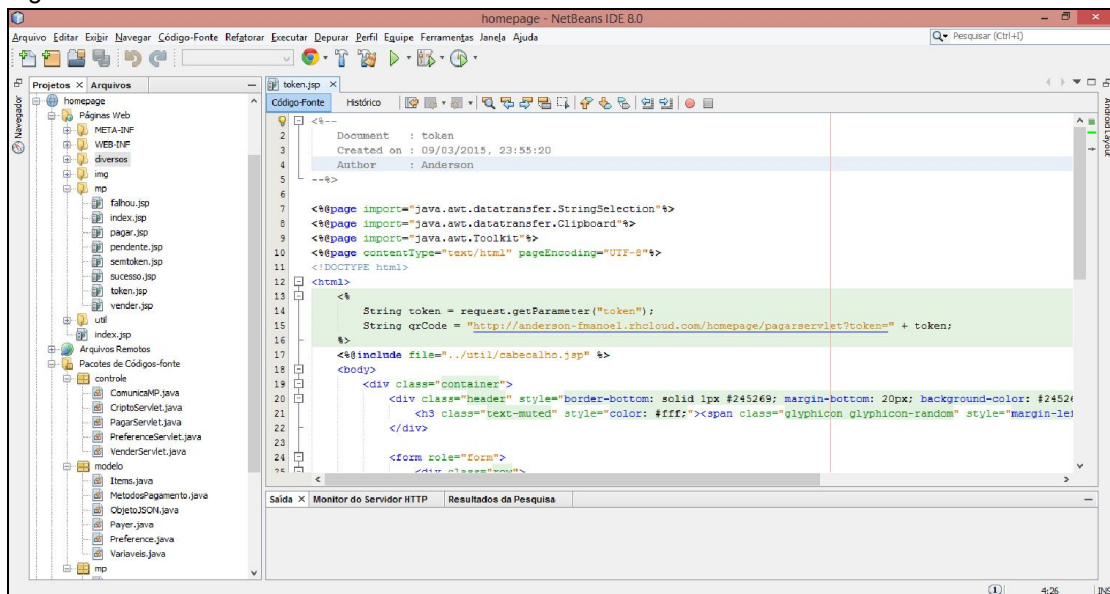
Figura 5 – Emulador *mobile* executando a aplicação.



Fonte: Do Autor.

Na figura a seguir, vê-se o desenvolvimento WEB com a utilização da API do MercadoPago, onde está sendo demonstrado o fonte da página que disponibiliza o *token* de pagamento ao usuário.

Figura 6 – Ambiente da IDE NetBeans durante o desenvolvimento.



Fonte: Do Autor.

5.3 JAVA SERVER FACES

A estrutura de três camadas de J2EE fornece o suporte técnico ao desenvolvimento WEB devido ao uso de ferramentas Java. Aplicações de J2EE influenciaram no surgimento do Java Server Faces (JSF) que utiliza o modelo *Model View Controller* (MVC), e que melhorou muito a velocidade de desenvolvimento de aplicações de pequeno e médio porte baseadas na WEB em J2EE. JSF é adequado para o desenvolvimento de páginas WEB, no entanto, esta tecnologia ainda não está madura, tendo muitas falhas, tais como a extensibilidade de validação de dados, o acesso a JavaScript é inconveniente. Mas depois de constante desenvolvimento e aperfeiçoamento, o JSF vem sendo amadurecido, e a combinação de JSF com J2EE será mais ampla. Baseado nas características e vantagens do JSF com J2EE, acredita-se que eles vão ocupar uma posição importante no desenvolvimento deste tipo de aplicação de três camadas (LI; SUN, 2011).

5.4 WEB SERVICE

Há muito tempo esta tecnologia vem sendo utilizada para resolver o problema de comunicação entre plataformas e aplicações de diferentes linguagens. A comunicação ocorre normalmente através de arquivos XML, mas hoje está sendo utilizada a tecnologia *JavaScript Object Notation data format* (JSON) em muitos aplicativos. As aplicações são implementadas com objetos e métodos capazes de interpretar estes arquivos ricos em informação. Associada ao protocolo *Simple Object Access Protocol* (SOAP), a linguagem XML, é utilizada como canal comum de comunicação e os dois juntos formam a arquitetura *Service Oriented Architecture* (SOA). Existe uma vantagem muito grande ao utilizar esta ferramenta, é que pode-se montar um arquivo *Web Service Description Language* (WSDL) em formato XML, onde o mesmo possui a estrutura do arquivo XML a ser implementado na aplicação, desta forma, o WSDL pode ser importado em algumas IDE's, como por exemplo, Java, Visual DataFlex e as do *framework* .NET, gerando as classes e métodos necessários para utilização da estrutura XML no aplicativo. *Web Services* surgiram com a ideia de resolver os problemas de incompatibilidade entre os protocolos, uso de portas e formatos binários rejeitados por firewalls (ROCHA, 2007).

A integração entre as aplicações se dá basicamente da seguinte forma:

Os dados são enviados e processados pelo servidor/aplicação através de objetos JSON ou XML, logo após, esta aplicação devolve outro objeto do mesmo tipo como resposta confirmando a comunicação e/ou retornando outros dados para aplicação cliente.

5.5 JAVASCRIPT OBJECT NOTATION DATA FORMAT (JSON)

JSON é derivado da linguagem de programação Java Script. É um formato de intercâmbio de dados que pode ser entendido como um formato de dados sempre que ocorre troca de dados. A criação do JSON foi atribuída a Douglas Crockford, mesmo que ele admita não ter sido o primeiro a ter contato como modelo de dado (SMITH, 2015). Esta tecnologia tem espaço de ocupação pequeno e boa velocidade de transmissão, tornando-se muito viável para o desenvolvimento de aplicações que dependem de trocas de dados entre diferentes aplicações e/ou plataformas. Segundo Lin (2012), JSON ainda tem deficiência de normalização e segurança.

Abaixo um exemplo de estrutura JSON utilizada na integração de aplicações com o MercadoPago e que é usada para modificar os tipos de meios de pagamentos.

```
{
  "payment_methods": {
    "excluded_payment_methods": [
      {
        "id": "master"
      }
    ],
    "excluded_payment_types": [
      {
        "id": "bank_transfer"
      }
    ]
  }
}
```

6 PLATAFORMAS DE PAGAMENTOS ON-LINE

Também chamadas de Centralizadoras de Meios de Pagamento *On-line*. São empresas que terceirizam os serviços de pagamento *on-line*. A proposta de serviços oferecidos por estas entidades encanta desenvolvedores, vendedores e até compradores. As principais empresas do mercado neste ramo oferecem uma forma simples de integração de dados através de *Application Programming Interface* (API) que facilita muito o desenvolvimento de aplicativos, além de disponibilizarem suporte técnico e documentação detalhada. Do ponto de vista dos vendedores, o processo também é simples, após a realização de um cadastro no site da plataforma escolhida, uma leitura na documentação e utilizar os aplicativos disponíveis eles já podem começar a receber os pagamentos. A diferença entre as taxas cobradas não são muito diferentes entre as plataformas de pagamento, tão pouco, o modelo de negócio (FERNANDES, 2013).

As ferramentas de pagamentos disponibilizadas precisam ter um investimento muito alto em termos de segurança a fim de conquistar o interesse e vencer a desconfiança dos usuários ao exporem seus dados na rede. Os serviços que atuam no Brasil investem em servidores dedicados, parceria com grandes revendedores e uma equipe de analistas que trabalham muito para evitar roubo de informações de seus clientes, tanto quanto para evitar fraudes nas transações efetuadas. Mesmo prejudicado pela desconfiança do consumidor, o comércio eletrônico vem atingindo grandes números quando se trata de quantidade de vendas e valores negociados (FELITTI, 2009).

As vantagens de contar com as centralizadoras de meios de pagamento *on-line*, é que estas fazem uma análise de riscos a cada compra, já como desvantagem, as compras de valores acima da média em uma determinada loja corre grande risco de ser recusada, pois como se trata de clientes *on-line*, antes de tentar concluir a venda de valores significativos, o vendedor deve entrar em contato com o cliente para tentar confirmar os dados fornecidos (FERNANDES, 2013).

6.1 SERVIÇOS DE INTEGRAÇÃO DO MERCADOPAGO

As informações expostas neste subcapítulo foram obtidas no site oficial do MercadoPago (MP) que é uma das principais plataformas de pagamento *on-line* na

América Latina. Dentre os países que já utilizam este serviço estão o Brasil, a Argentina, a Venezuela e o México. Para utilizar os serviços é preciso efetuar o cadastro na página da empresa. A figura 7 mostra a página de cadastro com as informações obrigatórias necessárias para que seja possível aderir a ferramenta, sendo que, após o cadastro efetuado, será enviado um e-mail para a confirmação do cadastro.

Figura 7 – Página de cadastro no MP.



mercado pago

Cadastre-se

* Dados obrigatórios

Tipo de conta: * Pessoas Empresas ?

Nome: *

Sobrenome: *

E-mail: *

Repetir e-mail: *

Telefone: *
Código de área + N°. Ex: 11 43234556.

Criar senha: *
Entre 6 e 20 caracteres

Quero receber novidades por e-mail.

Cadastrar-me

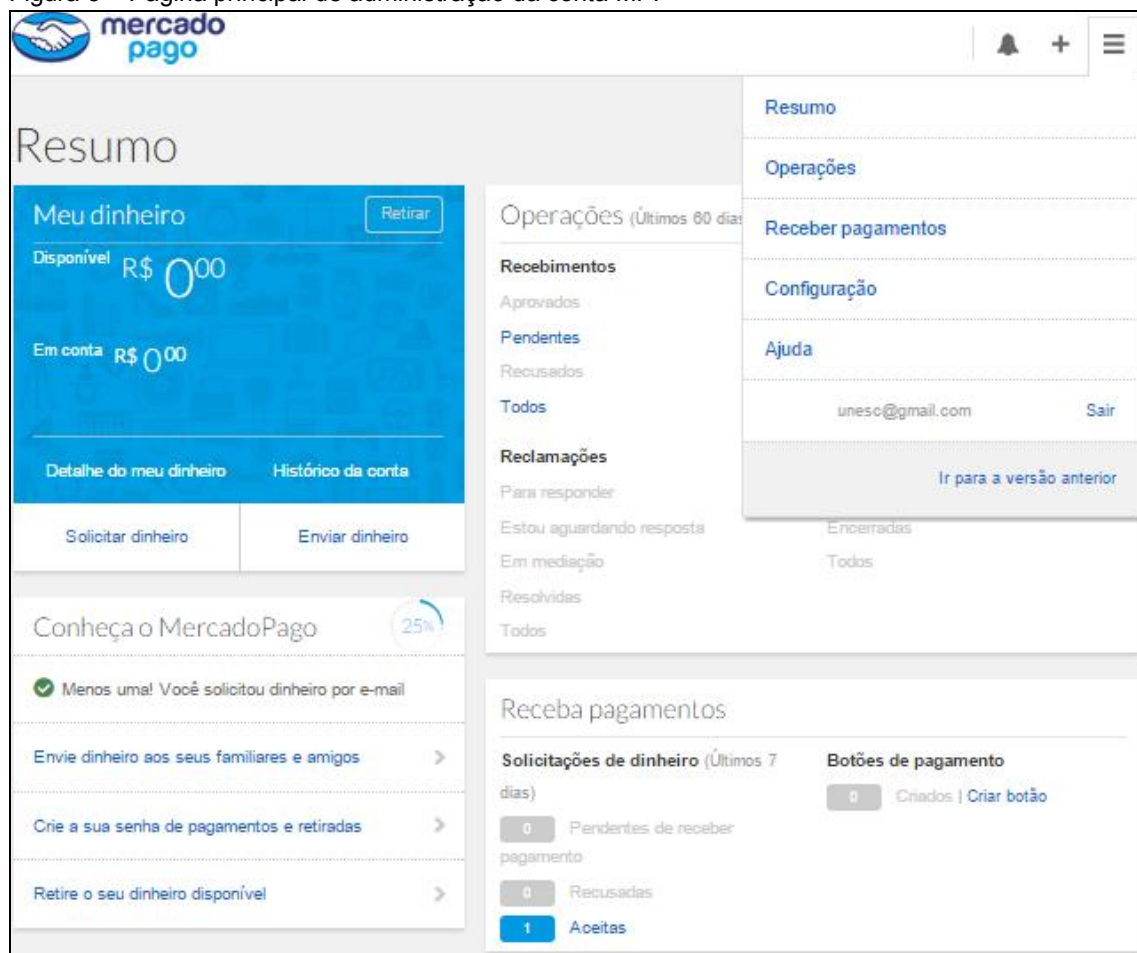
Fonte: Do Autor.

Após o *login* no site, você pode configurar sua conta MP informando os dados de conta bancária para que ocorram as transferências de crédito entre elas. É possível tanto a transferência de valores para a conta MP, quanto para a conta bancária configurada.

A plataforma dispõe de serviços de pagamento e recebimento, isto quer dizer que é possível fazer compras *on-line* pagando a transação através da ferramenta, ou mesmo, vender produtos ou serviços e obter o recebimento à vista ou parcelado nesta conta. A figura 8 mostra a página principal da conta MP, contendo

as informações de saldo e links para as operações disponibilizadas. É neste ambiente que é possível realizar as movimentações financeiras entre o banco e a plataforma MP.

Figura 8 – Página principal de administração da conta MP.



Fonte: Do Autor.

Os pagamentos podem ser feitos de diversas formas, utilizando cartão de crédito, onde estão disponíveis as diversas bandeiras, como VISA, MasterCard, Hipercard entre outras, sendo que algumas aceitam um parcelamento de até vinte e quatro vezes, à vista, com boleto bancário, ou com o saldo disponível na conta MP. Pode ser disponibilizado também em páginas web ou até mesmo em redes sociais botões que direcionam ao pagamento.

O MP disponibiliza algumas formas de integração para que outros *softwares* possam interagir os dados de pagamentos e recebimentos. Estão disponíveis os SDKs das seguintes plataformas: PHP, Java, .Net, Python, Ruby,

Node JS e Android. Como este projeto de pesquisa terá o desenvolvimento voltado para o uso do SDK Android, será comentado aqui como obtê-lo e adicionar ao aplicativo. A priori, é necessário fazer o *download* do SDK no repositório GitHub¹, importar o diretório com as bibliotecas no projeto Android e adicioná-lo como *library*. Em seguida os objetos e métodos estarão disponíveis para uso na aplicação. Os pagamentos feitos através de aplicações de terceiros devem utilizar um código único disponibilizado para o usuário MP, que é um identificador da conta que será creditada.

6.2 OUTRAS PLATAFORMAS

Além das pesquisas e uso do MP, foram pesquisados os serviços PagSeguro e PayPal. O PagSeguro é um serviço de responsabilidade da Universo Online (UOL) e a cobrança só pode ser feita de brasileiros. Já o PayPal é afiliado ao EBay, mas já anunciaram a separação dos serviços, e permite a cobrança a nível mundial.

Tabela 2 – Comparação entre os serviços de pagamento

| Comparação | MercadoPago | PagSeguro | PayPal |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------------|
| Afiliado | MercadoLivre | UOL | EBay |
| Internacional | Sim | Não | Sim |
| Tarifa de parcelamento | Mesma cobrada pelo cartão de crédito | 1,99% ao mês | De acordo com o número de parcelas |
| Vantagens | Aguarda confirmação do pagamento | Envia dados completos na notificação do pagamento | Saque a qualquer momento |
| Desvantagens | Saque após 14 dias do pagamento | Saque após 14 dias do pagamento | O vendedor não é um parceiro |
| Taxa de saque | R\$ 3,00 | Um saque Grátis ao dia, a partir do segundo a taxa é de R\$ 3,50 | Grátis |

Fonte: Do Autor.

¹ <https://github.com/mercadopago/mercadopago-android>

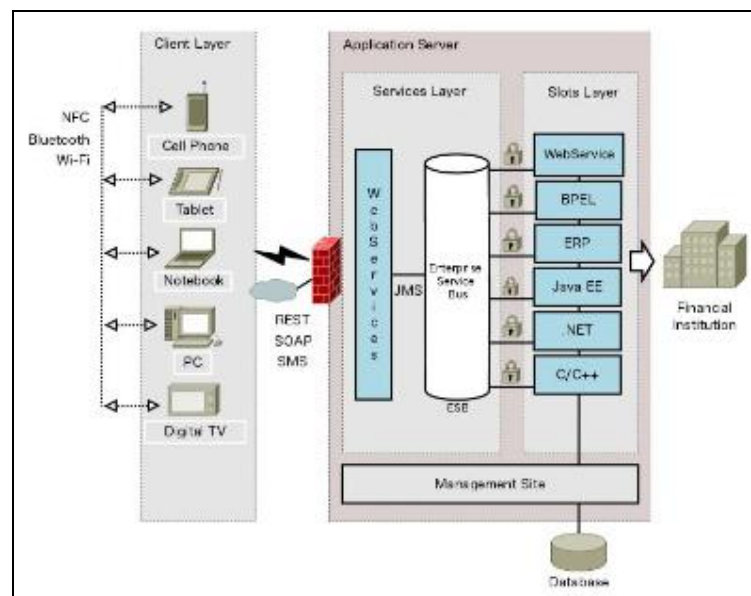
7 TRABALHOS CORRELATOS

Neste capítulo serão apresentados alguns trabalhos com características semelhantes ao objetivo desta pesquisa.

7.1 A PROPOSAL OF A MOBILE PAYMENT SYSTEM BASED ON ANDROID

Os responsáveis por este trabalho são Alex Roehrs, Cristiano André da Costa e Jorge Luis Victória Barbosa. Foram estudantes da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS de São Leopoldo do Rio Grande do Sul. A aplicação desenvolvida foi chamada de 4iPay, pelo fato de abstrair quatro premissas que envolvem os sistemas de pagamentos atuais do mercado, as quais são independência do dispositivo, provedor de internet, localização física e a instituição financeira ao qual o sistema trocará as informações de pagamento e recebimento. A figura 9 mostra o modelo proposto pelo projeto, onde à esquerda estão os dispositivos aptos a utilização do sistema e mais a direita a estrutura de comunicação com a plataforma de pagamento *on-line* e instituição financeira que receberão os dados da aplicação via *web service* e farão a movimentação financeira necessária para a conclusão da transação (Roehrs; Costa; Barbosa, 2012).

Figura 9 – Modelo proposto pelo 4iPay.



Fonte: Roehrs, Costa e Barbosa (2012).

As contribuições científicas vão desde a atualização do celular, classificação dos sistemas de pagamento até propor uma arquitetura aberta com suporte total a integrações heterogêneas, além de demonstrar como fazer pagamentos utilizando dispositivos móveis de forma transparente ao usuário.

7.2 A STUDY ON THE SUCCESS POTENTIAL OF MULTIPLE MOBILE PAYMENT TECHNOLOGIES

Os responsáveis por este trabalho são Mary Mathew, Balakrishnan N. e Pratheeba S. Foram estudantes do Instituto de Ciência e Tecnologia Indiano de Bangalore, na Índia. O estudo desta equipe dia que os sistemas de pagamentos têm crescido muito, tornando-se um desafio para os sistemas baseados em dispositivos móveis se considerando as diferentes tecnologias de serviços disponíveis. O trabalho procura entender o potencial de sucesso das várias tecnologias de pagamento móvel. As tecnologias de redes utilizadas para as transações com dispositivos móveis que foram avaliadas pela pesquisa são *Short Message Service (SMS)*, *Wireless Application Protocol (WAP)*, *General Packet Radio Services (GPRS)*, *Unstructured Supplementary Service Data (USSD)* e *Near Field Communication (NFC)* (Mathew; Balakrishnan; Pratheeba, 2010).

A conclusão chegada analisando o sistema de pagamento utilizado pelos bancos indianos é que para chegar a transferências de crédito em tempo real o governo indiano deveria investir em uma infraestrutura a nível nacional para facilitar as transações efetuadas.

7.3 MOBILE PAYMENT ARCHITECTURES FOR INDIA

Os responsáveis por este trabalho são Deepti Kumar, Timothy A Gonsalves, Ashok Jhunjhunwala e Gaurav Raina. Foram alunos do Departamento de Ciência da Computação e Engenharia, Instituto Indiano de Tecnologia Madras, na Índia. As pesquisas efetuadas por eles relatam que pagamentos móveis têm inúmeras vantagens sobre os tradicionais métodos de pagamento, além de permitir que pessoas comuns sem acesso fácil a serviços bancários participem prontamente de transações financeiras. Mas infelizmente na Índia estes serviços são oferecidos apenas a comerciantes registrados e não permitem transferência de dinheiro entre

os usuários de diferentes prestadores de pagamento, reduzindo drasticamente a adoção do uso de pagamentos com dispositivos móveis. Foram propostos três modelos de estrutura: um banco de dados centralizado, uma consulta *peer-to-peer* ou uma pesquisa hierárquica, que foram avaliadas por métricas relevantes como a complexidade de implementação e escalabilidade em relação ao tamanho do sistema. Inicialmente foi selecionado o *layout peer-to-peer*, e uma vez que a tecnologia seja mais generalizada, mas o banco de dados centralizado é o que deverá ser aprovado (KUMAR, 2010).

7.4 MOBILE PAYMENT SOLUTION – SYMBIOSIS BETWEEN BANKS, APPLICATION SERVICE

Os responsáveis por este trabalho são Natali Deliü, Diretora de TI (Tecnologia da Informação) e de Redes e Serviços Móveis, e Ana Vukašiniü, Engenheira Sênior de Desenvolvimento, ambas na empresa Telekom Srbija a.d., situada na Sérvia. Este trabalho se trata de uma solução para integração de bancos e provedores de serviços de telefonia móvel, a fim de fornecer serviços a usuários comuns. Esta solução tem três partes principais: núcleo do sistema de pagamento móvel, interface com os fornecedores de serviços de aplicação de um lado, e interfaces para os bancos do outro lado. Os usuários poderão efetuar as transações através de SMS, internet, aplicações desenvolvidas para celulares, porém, todas as aplicações tem em comum uma interface unificada para o núcleo do sistema. Há duas diferentes interfaces para a comunicação com os bancos: ISO 8583, que especifica o intercâmbio entre emissões e aquisições com cartões de crédito, e uma interface *web*, mas a estrutura modular do sistema permite que interfaces adicionais possam ser usadas. Pré-requisito para a utilização deste tipo de solução é que o usuário tem que ser registrado para usar serviços de pagamento móvel (Delliü; Vukašiniü, 2006).

7.5 SECURE MOBILE PAYMENT SYSTEM IN WIRELESS ENVIRONMENT

Os responsáveis por este trabalho são S. S. Manvi, L. B. Bhajantri e Vijayakumar.M.A. Foram estudantes do Instituto de Ciência e Tecnologia Indiano de Bangalore, na Índia. As pesquisas relatam que o pagamento utilizando a tecnologia

móvel é considerado um acelerador para o *e-commerce* e *m-commerce*. Os sistemas de pagamento móvel melhoram consideravelmente os processos de pagamento, especialmente, as aplicações que fazem uso de assinatura digital para que haja a comprovação do cliente, sendo que desta forma não há como negar que a compra foi efetivada pela própria pessoa. As formas propostas como alternativas de prestação de serviços bancários com tecnologias móveis propiciam o uso de *Java 2 Micro Edition (J2ME)*, que permitiu aplicar comunicação Bluetooth. A solução proposta visa à combinação de *Java 2 Enterprise Edition (J2EE)* e J2ME, meios de superar limitações técnicas, bem como consideração de segurança, definindo assim um sistema de pagamento móvel seguro que permite que usuários façam as suas transações relacionadas entre servidores de pagamento e clientes móveis (Manvi; Bhajantri; Vijayakumar, 2009).

8 PROTÓTIPO DE APLICAÇÃO PARA PAGAMENTOS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS INTEGRADO COM SERVIDORES ON-LINE

O tema proposto sugere o desenvolvimento de um protótipo de sistema que faz a integração a uma plataforma de pagamento on-line, sendo que a plataforma selecionada foi o MercadoPago por possuir uma documentação mais amigável ao desenvolvedor. A aplicação desenvolvida basicamente faz a inserção de um item a uma conta vinculada ao MP e disponibiliza uma forma de pagamento ao comprador, onde este pode selecionar como quer pagar (boleto, cartão de crédito ou diretamente de sua conta no MP).

8.1 METODOLOGIA

Os métodos para desenvolvimento da aplicação foram pesquisados na página *on-line* da plataforma MP, onde estão disponibilizadas as informações necessárias para o desenvolvimento e a forma de integração dos dados trocados entre as aplicações cliente e servidora. O código fonte da API está disponibilizado para *download* em algumas linguagens de programação, inclusive para Android, podendo ser baixado e reutilizado livremente.

Para a implementação, foram utilizadas tecnologias e técnicas ministradas nas matérias deste curso, como: JSF, o uso das IDE's NetBeans e Eclipse, a própria linguagem Java (que é utilizada em Android), interface e usabilidade das telas da aplicação e Bootstrap. Já para hospedar o sistema WEB foi utilizado o servidor livre OpenShift, que permite subir uma instância do TomCat para rodar a aplicação.

8.2 DESENVOLVIMENTO

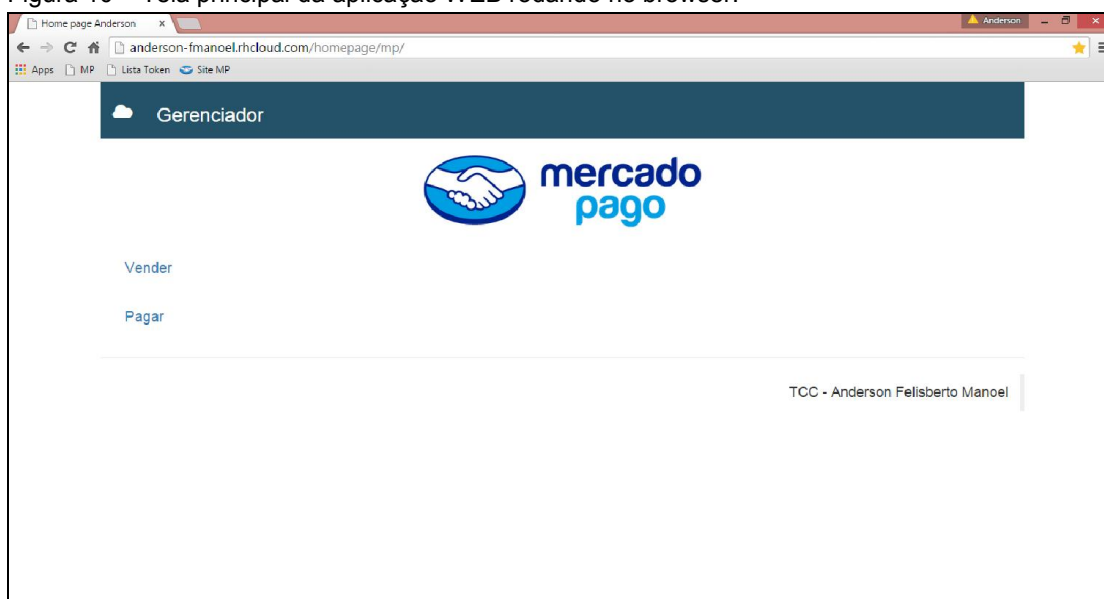
O desenvolvimento do projeto aconteceu em duas IDE's devido ao modelo adotado e ao suporte em que cada uma delas possui para as tecnologias utilizadas na implementação. Foram desenvolvidas duas aplicações distintas, que interagem entre si através de um *browser* que funciona como uma tela da aplicação Android. A primeira aplicação está em formato WEB, desenvolvida com o NetBeans,

disponibilizada no servidor OpenShift, podendo ser acessada no endereço² WEB. A segunda aplicação está na plataforma Android, desenvolvida com o Eclipse e com o auxílio do emulador Android para que fossem realizados os devidos testes.

8.3 AS APLICAÇÕES

Neste tópico será demonstrado como é o funcionamento das aplicações WEB e Android. Primeiramente, Serão demonstradas as páginas WEB. Na figura 10, podemos ver a tela principal da aplicação.

Figura 10 – Tela principal da aplicação WEB rodando no browser.

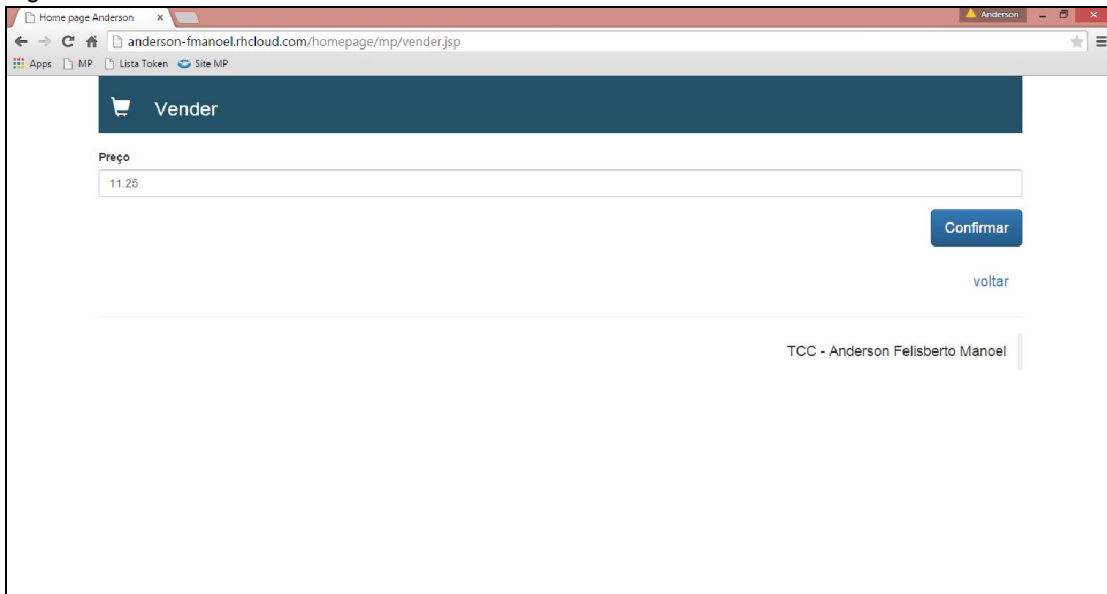


Fonte: Do Autor.

A tela principal possui dois *links*. Vender: que direciona o usuário para uma página onde ele informa o valor do item que será creditado na conta do vendedor, que após a confirmação do valor é gerado um token próprio da aplicação, que é vinculado internamente por ela à compra realizada. E Pagar: Que leva o usuário a uma página que permite que ele informe o *token* gerado pela aplicação e que está vinculado à compra do item. É através desta tramitação que o vendedor e o comprador realizam a transação de compra e venda através do sistema de pagamento do MP.

² <http://anderson-fmanoe.lrhcloud.com/homepage/mp>

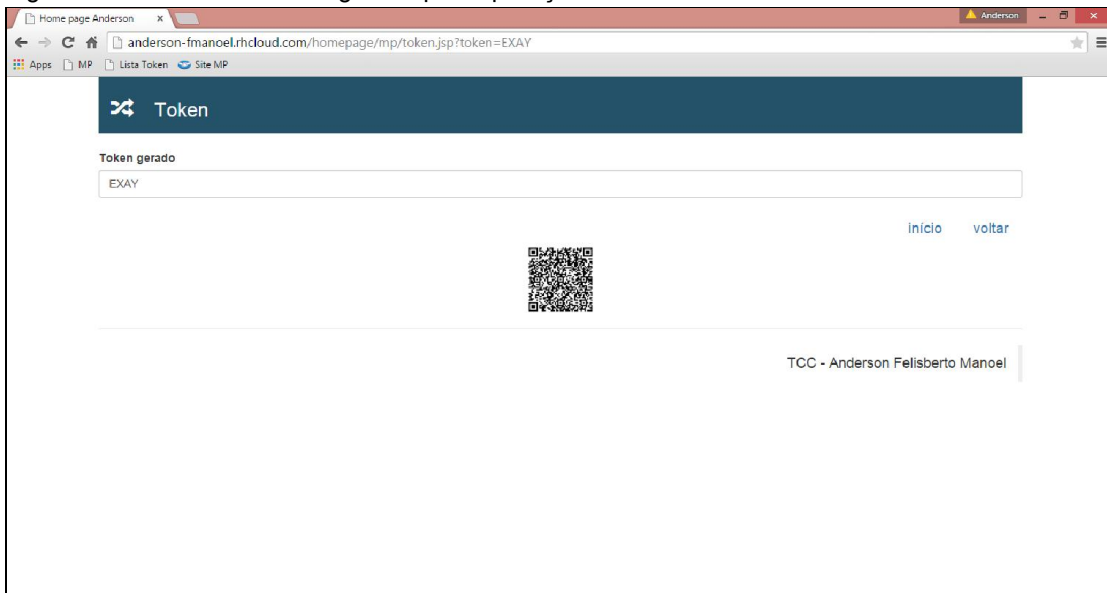
Figura 11 – Informando o valor do item.



Fonte: Do Autor

A figura 11 mostra a tela onde é informado o valor do item a ser vendido. Após a confirmação, o usuário é direcionado a tela que disponibiliza o token vinculado à compra, que pode ser vista na figura 12.

Figura 12 – Tela com o token gerado pela aplicação.



Fonte: Do Autor.

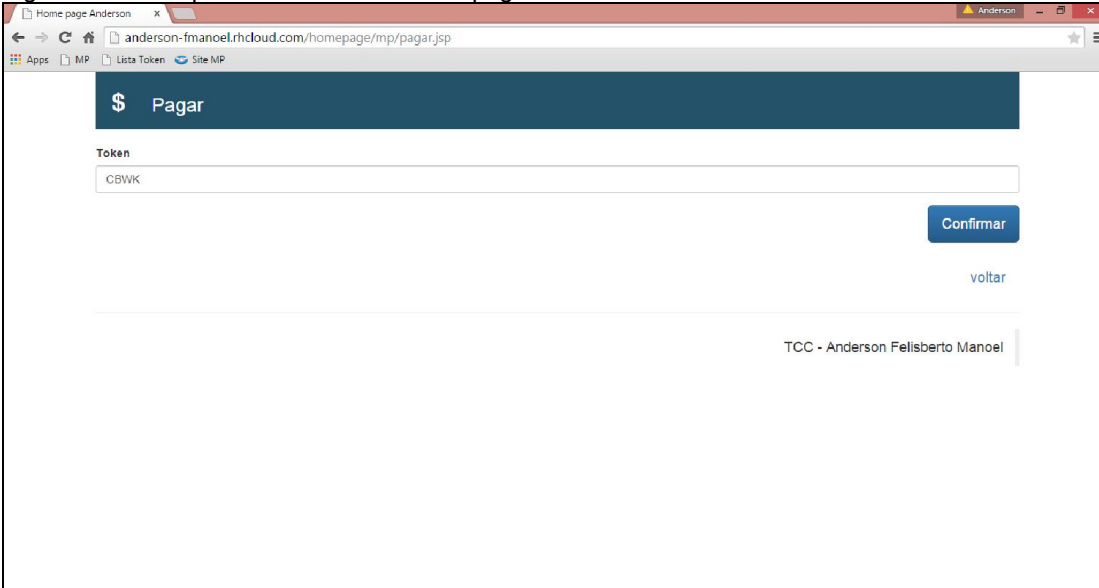
Na tela onde é exibido o token ao usuário, também é exibida uma imagem codificada do tipo QRCode, que ao fazer a leitura da imagem através de um

aplicativo de terceiro, o usuário é levado a página de confirmação de pagamento e deverá fazer a seleção da forma de pagamento que lhe convém (boleto, cartão de crédito ou através da sua conta MP).

Para realizar a transação, o vendedor deverá gerar o token e disponibilizá-lo ao comprador, que por sua vez, com a aplicação instalada em seu *smartphone* informará este token na seção Pagar, dando sequência as tramitações necessárias para concretizar a compra. Caso o usuário não tenha a aplicação instalada em seu *smartphone* ou não use o sistema operacional Android, poderá utilizar o leitor QRCode, e ainda, se ele não possuir o leitor e a venda tenha sido gerada pelo *smartphone* do vendedor, poderá ser enviado um SMS através da opção disponível na aplicação Android que veremos neste tópico.

Com o token em mãos, o comprador fará o pagamento informando-o na aplicação conforme demonstra a figura 13.

Figura 13 – Tela para informar o token de pagamento.



Fonte: Do Autor.

Após confirmar a digitação do token o usuário será direcionado a página de seleção de pagamento disponibilizada pelo MP. Conforme pode ser visto na figura 14, é necessário informar o e-mail e as demais informações solicitadas conforme a opção informada pelo comprador. Caso o usuário esteja com uma sessão do MP ativa no browser será habilitado também a opção de pagamento diretamente da conta do comprador no MP e automaticamente mostrará os cartões

cadastrados nesta conta, para caso o comprador opte por usá-lo no pagamento. A aplicação é um protótipo e todas as informações enviadas ao MercadoPago será gerada em ambiente de desenvolvimento e não contabilizará na conta MP do vendedor, devido a isso, é exibido no canto superior esquerdo um triângulo com a descrição *SandBox*, e o fundo da tela possui a informação de que os pagamentos ali realizados serão fictícios.

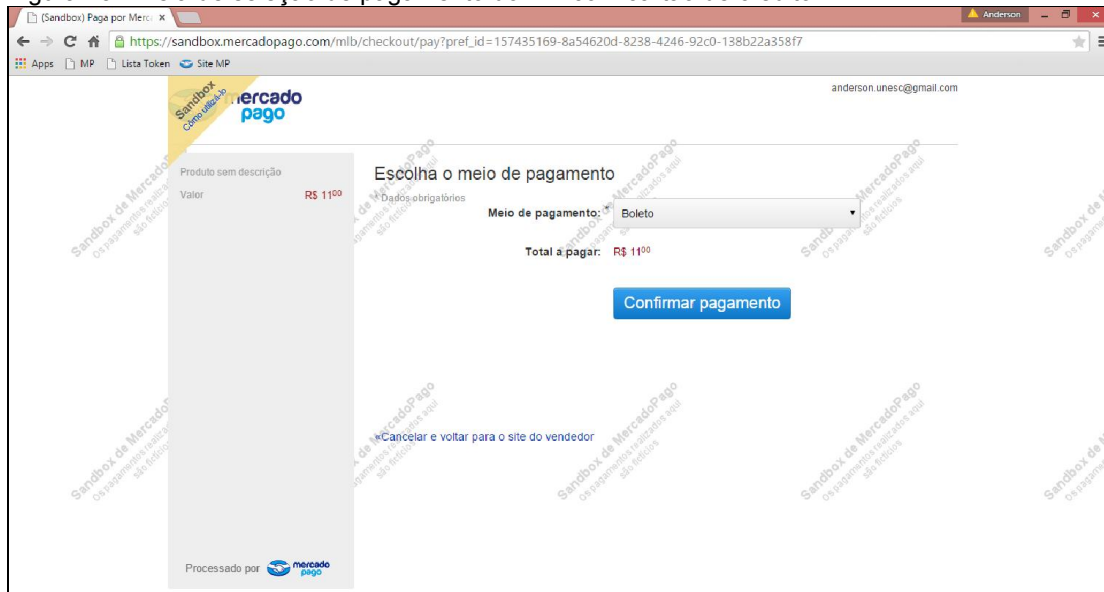
Figura 14 – Tela de seleção de pagamento do MP com cartão de crédito.

The screenshot displays the MercadoPago checkout interface. On the left, a grey box shows 'Produto sem descrição' with a value of 'R\$ 1100'. The main heading is 'Escolha o meio de pagamento'. A 'Compra segura' badge indicates that card data is protected. The user's email is 'andynhofm@gmail.com'. The payment method is set to 'Cartão de crédito'. The card number is '1111 2222 3333 4444'. The validity is set to 'Mês' and 'Ano'. The name and surname field is empty. The CPF field is empty. The security code field is empty. The parcels section is set to 'Escolha'. The background features a repeating watermark: 'Sandbox de Mercado Pago - Os pagamentos realizados aqui são fictícios'.

Fonte: Do Autor.

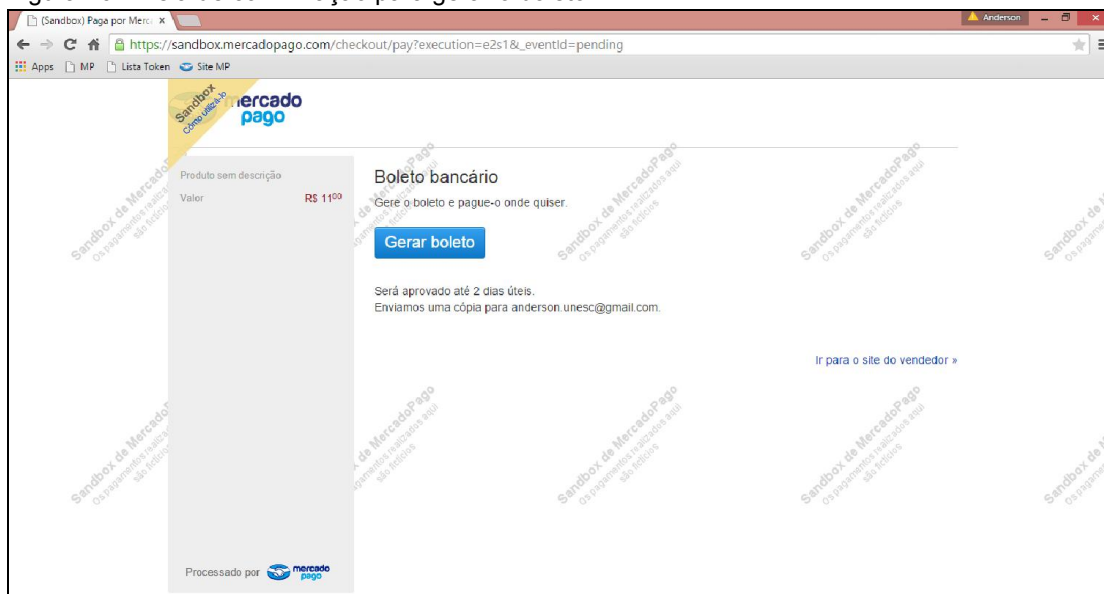
A figura 15 demonstra a seleção de pagamento por boleto e que após a confirmação exibirá a página com o botão Gerar boleto, visto na figura 16.

Figura 15 – Tela de seleção de pagamento do MP com cartão de crédito.



Fonte: Do Autor.

Figura 16 – Tela de confirmação para gerar o boleto.



Fonte: Do Autor.

Após a confirmação para gerar o boleto será demonstrada a página com opção para a impressão, e se gerado em ambiente oficial, será enviado um e-mail disponibilizando o boleto ao comprador.

Figura 17 – Boleto fictício gerado pelo MP.

RECIBO DO SACADO

| | | | |
|---|-----------------------|-------------------|--------------------------|
| Cedente: MercadoPago.com Representações Ltda | Agência/Cod. Cedente: | Data de Emissão: | Vencimento: |
| Sacado: Nome do comprador | Nome Número: | Número Documento: | Valor Documento: R\$0,00 |
| Referência: Estabelecimento: MercadoPago.com Representações Ltda / Referência do Pedido: 404735835 | | | |

Autenticação Mecânica

10101.01010 10101.01010 01010.101010 1 01010101010101

| | | | | | | |
|--|---------------------------|--------------|---------------|--------------------|-------------|--------------------|
| Local de Pagamento: Banco Bradesco S.A. Pagável preferencialmente em qualquer Agência Bradesco | Vencimento: | | | | | |
| Cedente: MercadoPago.com Representações Ltda | Agência / Cód. do Cedente | | | | | |
| Data do Documento | Nº Documento | Espécie Doc. | Acóite | Data Processamento | Nome Número | |
| | | | | | | |
| Use do Banco | Cp | Carteira | Espécie Moeda | Quantidade | Valor | Valor do Documento |
| | | | | | | R\$0,00 |

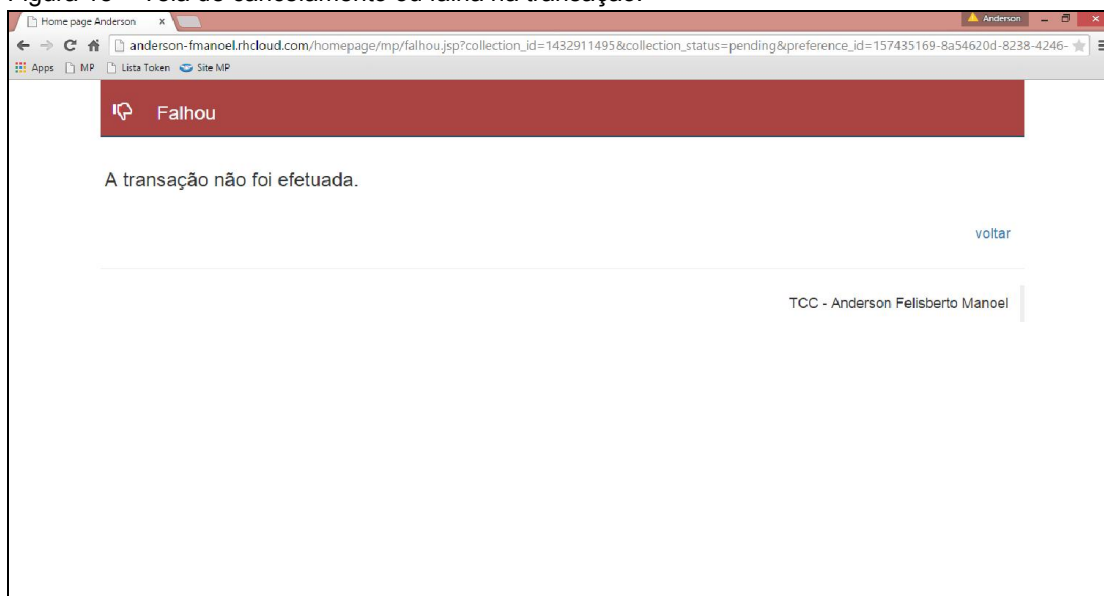
Instruções (Texto de responsabilidade do cedente)
 Caixa: não receber após o data de vencimento
 Não receber pagamento em cheque
 Com o MercadoPago o comprador tem até 14 dias para bloquear o seu dinheiro e abrir uma reclamação contra o vendedor em caso de não recebimento do produto.

() Desconto/Abatimento
 () Outras Deduções
 () Juros/Fluxo
 (=) Outros Acréscimos
 (=) Valor Cobrado

Fonte: Do Autor.

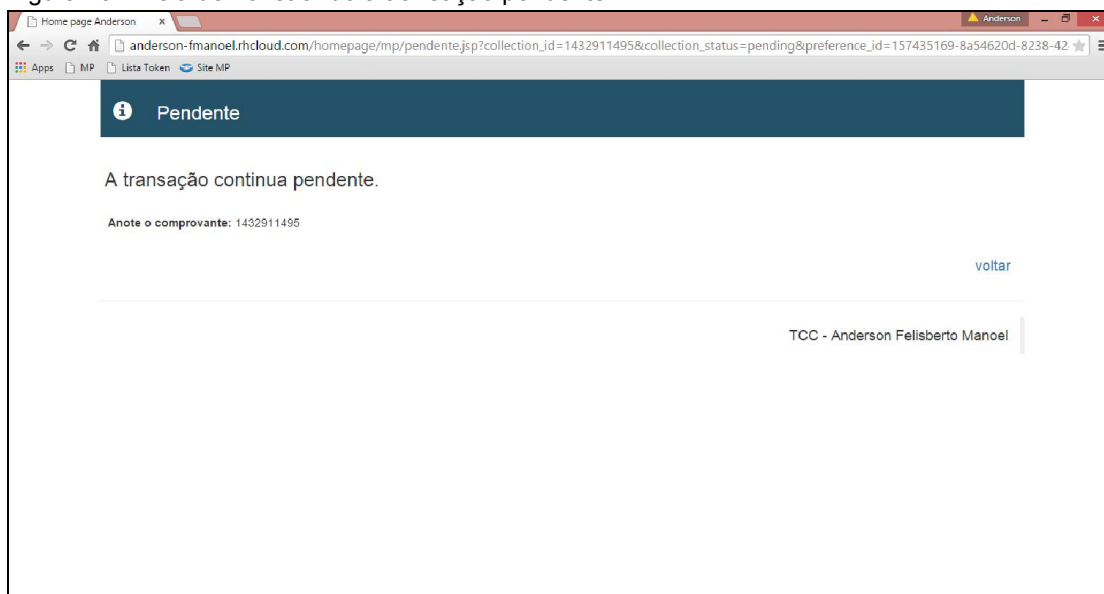
Se o usuário não confirmar o pagamento e clicar no botão “Cancelar e voltar para o site do vendedor”, o sistema direciona para a página de falha na transação, que pode ser visto na figura 18. Já se confirmado o pagamento e na tela seguinte o usuário clicar no *link* “Ir para o site do vendedor”, o sistema redireciona o usuário para a página de transação pendente, visto na figura 19, demonstrando o número do comprovante para acompanhamento da transação.

Figura 18 – Tela de cancelamento ou falha na transação.



Fonte: Do Autor.

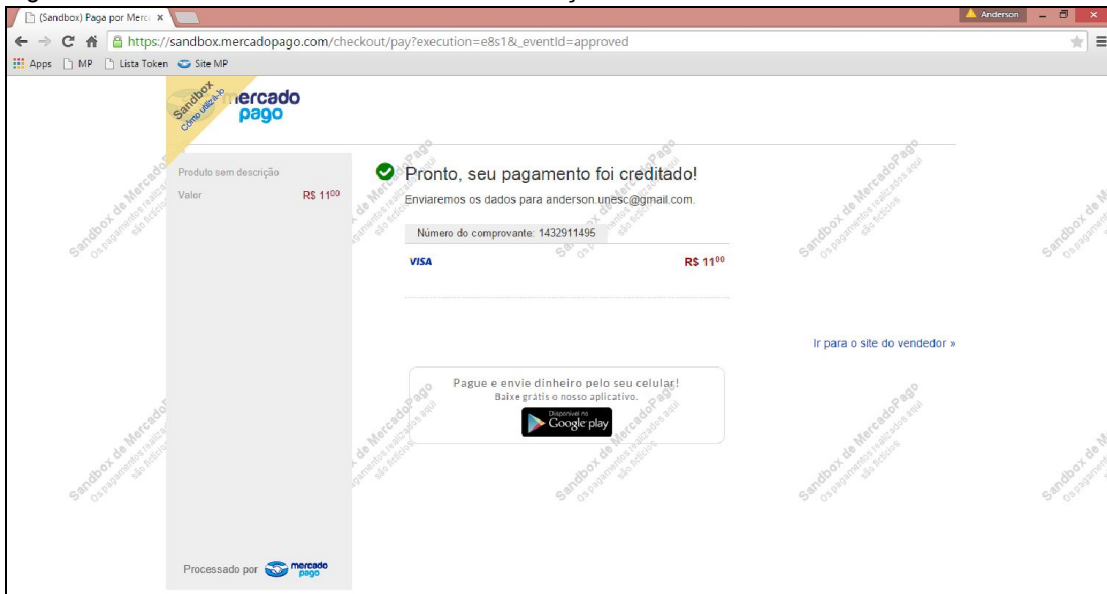
Figura 19 – Tela demonstrando a transação pendente.



Fonte: Do Autor.

Nos casos em que a transação foi efetuada e concretizada pelo MP o sistema redireciona o usuário a página de confirmação de pagamento creditado, conforme figura 20. No caso da imagem, o pagamento foi efetuado com um cartão de crédito VISA.

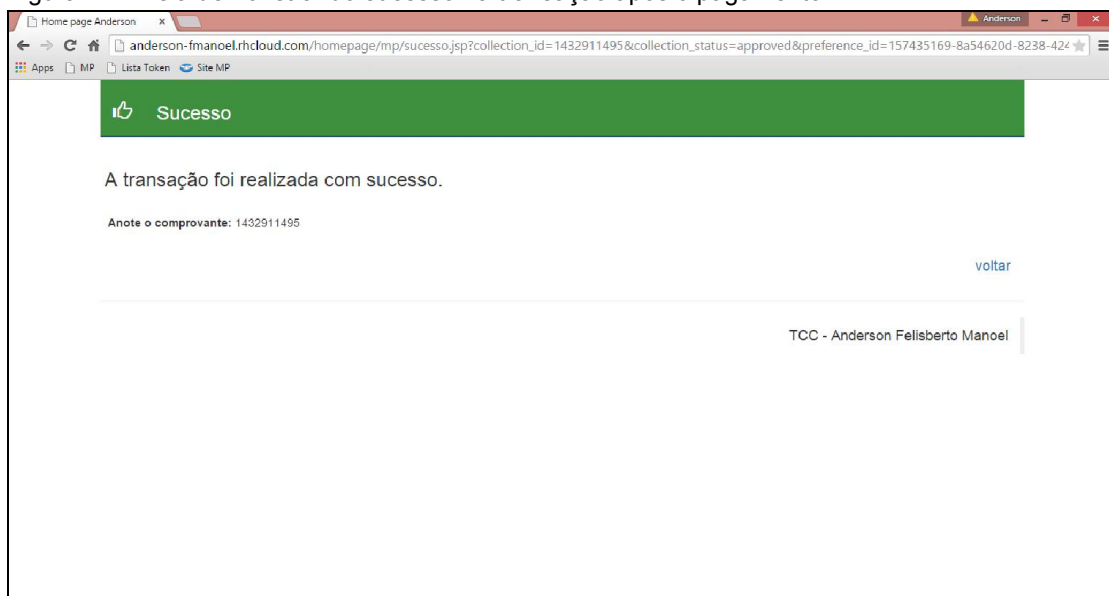
Figura 20 – Tela demonstrando sucesso na transação.



Fonte: Do Autor.

Após a confirmação do pagamento o sistema permite ao usuário voltar para o site da aplicação. Agora, clicando no *link* “Ir para o site do vendedor” é exibida a página de sucesso vista na figura 21, exibindo também o número do comprovante.

Figura 21 – Tela demonstrando sucesso na transação após o pagamento.

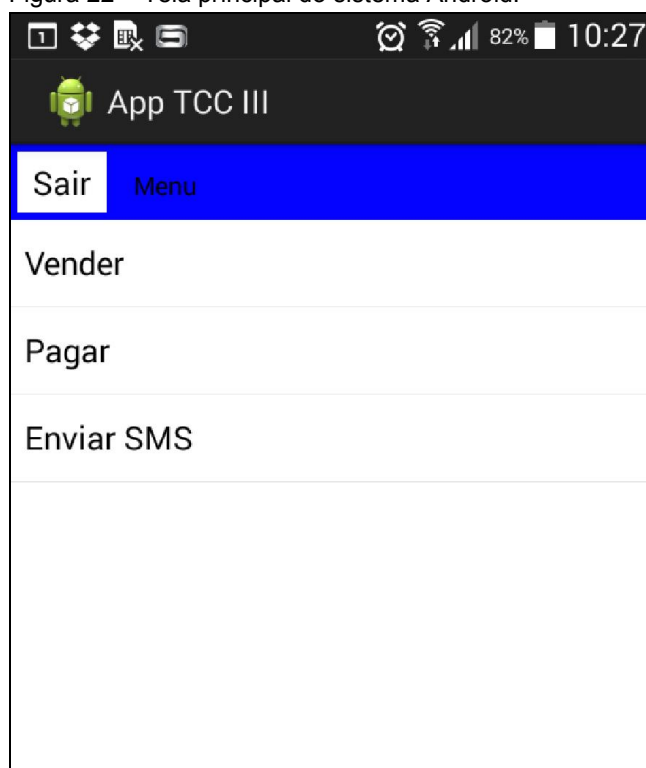


Fonte: Do Autor.

Todo o funcionamento exposto acima é semelhante na aplicação Android, que utiliza o sistema WEB para realizar as transações. Foi desenvolvido um *browser* dentro da aplicação para utilizar o sistema WEB, desta forma, reduz a quantidade de manutenção, publicação e atualização do *software* Android, sendo que muitas vezes durante o desenvolvimento do projeto foram feitas correções apenas na aplicação Java.

A figura 22 mostra a tela principal do sistema Android, exibindo as opções e funcionalidades disponíveis aos usuários. As opções são: Vender, Pagar e Enviar SMS.

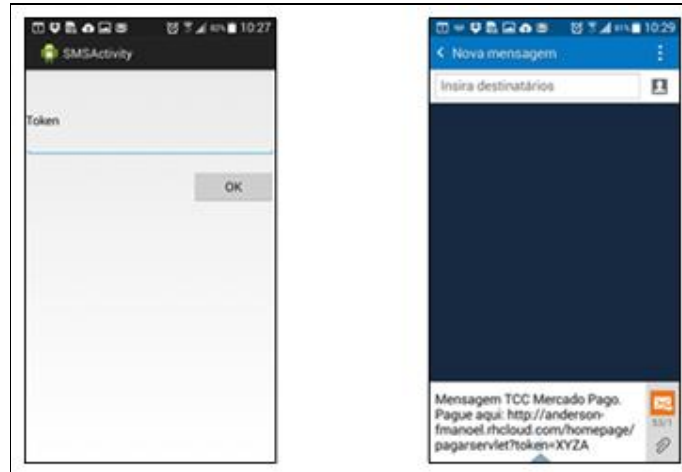
Figura 22 – Tela principal do sistema Android.



Fonte: Do Autor.

Para o envio de SMS, o usuário precisa informar o token, clicar Ok e a aplicação direciona para o assistente de mensagens do sistema operacional aguardando a entrada do número de telefone já com o texto preenchido com um *link* para as páginas de pagamento. A figura 23 exibe as telas de inserção do token e envio do SMS.

Figura 23 – Tela Enviar SMS com o aplicativo padrão de envio.



Fonte: Do Autor.

O que permitiu o uso da aplicação WEB rodando na tela do *smartphone* foi a funcionalidade responsiva. Os objetos da tela são ajustados para qualquer tamanho de dispositivo que venha utilizar a aplicação, pode-se notar isso na figura 24 com a tela de entrada do token.

Figura 24 – Tela WEB dentro da aplicação Android.



Fonte: Do Autor.

O mesmo efeito responsivo acontece com o sistema MP, podendo ser visto na figura 25.

Figura 25 – Tela MP dentro da aplicação Android.



Fonte: Do Autor.

8.4 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados foram satisfatórios, a começar pelo uso da API disponibilizada pelo MP. Os métodos disponibilizados por eles fazem o trabalho pesado devolvendo para a aplicação uma resposta completa do servidor, além das mensagens retornadas como erros de integração serem bem explicativas.

O aplicativo tem um comportamento estável quando a conexão de internet não está enfrentando problemas com o tráfego das informações na rede. As requisições ao servidor tem resposta imediata e o carregamento das páginas corresponde à velocidade da conexão utilizada.

As transações realizadas são concretizadas se utilizado em ambiente de produção, e os valores ficam disponíveis na conta MP para uso do usuário vendedor.

8.5 SUGESTÕES PARA IMPLEMENTAÇÕES FUTURAS

Como sugestão de melhoria e funcionalidade, poderá ser adicionado as aplicações o uso de banco de dados com finalidade de armazenar as transações realizadas e os tokens gerados. Também é preciso incrementar o sistema com um *Create, Read, Update e Delete* (CRUD), que seria a tela de cadastro de usuários do sistema, informando o *Client_id* e *Client_secret*, que são os identificadores de cada conta de usuário no MP, no caso do protótipo, estas duas informações estão sendo usadas como constantes. Da mesma forma, pode ser disponibilizado também um cadastro de produtos, contendo a URL da imagem que será exibida no momento do pagamento.

O desenvolvimento de um leitor QRCode integrado a aplicação Android daria mais autonomia ao sistema, que deixará de depender de um *software* de terceiro para fazer a leitura do código gerado na página do token para pagamento.

9 CONCLUSÃO

Neste projeto foi visto que o *e-commerce* utiliza uma grande fatia do mercado de venda de produtos e serviços. É através desta forma de negócio que a globalização de vendas torna-se cada vez mais sólida e confiável para a compra de mercadorias dentro da grande rede. Muitos dos comércios *on-line* realizam suas operações por centralizadores de crédito, e muitos destes centralizadores possuem seu próprio site *e-commerce*. A partir deste ponto de vista surgiu a ideia do desenvolvimento de um aplicativo que realizasse as transações *e-commerce* através da API de uma centralizadora de pagamento.

Com a implementação e uso do sistema desenvolvido se pode entender a forma em que opera uma centralizadora de pagamentos, que disponibiliza ao usuário um ambiente que funciona como uma conta bancária, onde existem os depósitos realizados através das transações pagas por boletos ou cartões de crédito, e as transferências dos valores da conta do usuário na centralizadora para sua conta bancária, além das taxas cobradas pelo uso deste serviço.

O aplicativo supre o pagamento de serviços ou de mercadorias em qualquer dispositivo móvel de qualquer sistema operacional, pois redireciona o usuário para uma página WEB acessada em qualquer browser, sendo necessário apenas conexão com a internet. A aplicação possui algumas formas de direcionar o usuário ao pagamento que ainda não estão disponíveis nas aplicações das próprias centralizadoras. Uma delas é ditar o token ao comprador para que seja informado em seu *smartphone*, outra é o envio do *link* de pagamento por SMS passando por parâmetro o token gerado para a venda, também é possível fazer a leitura de uma imagem QRCode direcionando o usuário para a mesma URL, e além disso, o usuário recebe em seu e-mail um outro *link* disponibilizado pela própria centralizadora. A geração do token com quatro letras vinculando-o ao item de venda é muito interessante, pois, facilita que o vendedor disponibilize esta combinação para o comprador utilizá-lo na aplicação instalada em seu *smartphone*. Após o comprador efetuar o pagamento o valor do item estará disponível para saque após quatorze dias.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Alberto Luiz. **Comércio Eletrônico**. São Paulo: Atlas, 2007.

ALMEIDA, Ricardo Cardoso; BRITO, Parcilene Fernandes. **Utilização da Classe de Banco de Dados NOSQL como Solução para Manipulação de Diversas Estruturas de Dados**. Palmas, 2012.

ARNOLD, Ken; GOSLING, James; HOLMES, David. **A Linguagem de Programação Java**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BARRETO, Luís Fernando Mello. **Inclusão digital: Uma análise de dados a partir de redes Bayesianas**. São Paulo: CETIC.BR, 2012.

BATISTA, Emerson de Oliveira. **Sistemas de Informação: O Uso Consciente da Tecnologia para o Gerenciamento**. São Paulo: Saraiva, 2004.

a) BRASIL. Banco Central do Brasil. <http://www.bcb.gov.br/?SPBVISGER>. Acessado em: 25/05/2014.

b) BRASIL. Receita Federal. <http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/LeisComplementares/2006/leicp123ConsolidadaCGSN.htm>. Acesso em: 25/05/2014.

CAMERON, D. **Electronic commerce: the new business platform of the Internet**. Charleston: Computer Technology, 1997.

CHÉR, Rogério. **A gerência das pequenas e médias empresas: o que saber para administrá-las**, 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Maltese, 1990.

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor**. São Paulo: Saraiva, 2005.

COIMBRA, Everton. **Desenvolvimento para web com Java**. Florianópolis: Visual Books, 2010.

COSTA, Elisângela Rocha. **Bancos de Dados Relacionais**. São Paulo, 2011.

DENG-HONG, Zhang; XIAO-HONG, Liang. **Database Technology in Network Document Management System**. Jiangsu, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5661585>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

DELIÜ, Natali; VUKAŠINOVIÜ, Ana. **Mobile Payment Solution – Symbiosis between banks, application service**. Third International Conference on Information Technology. Sérvia, 2006. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1611617>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

FELITTI, Guilherme. **Pagamento eletrônico aposta em segurança e gestão de riscos**. São Paulo, 2009.

FERNANDES, Quim. **Entenda a importância dos meios de pagamentos para uma loja virtual**. São Paulo: Atlas S.A, 2013.

FRANCO JUNIOR, Carlos F. **O Impacto da Infosfera na Administração de Empresas**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2006. 363 p.

GARDARIN, Georges; FINANCE, B. Catrice; FANKHAUSER, Peter. **Federating Object-Oriented and Relational Databases: The IRO-DB Experience**. Versailles Cedex, 1997. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=613797>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

GOMES, R. C.; FERNANDES, J. A. R.; FERREIRA, V. C. **Sistema Operacional Android**. Rio de Janeiro, 2012. Trabalho de Conclusão do Curso da Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<http://www.midiacom.uff.br/~natalia/2012-1-sisop/tgrupo1.pdf>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

JUNWU, Xu; JUNLING, Liang. **Developing CRM System of Web Application based on JavaServer Faces**. Second International Workshop on Education Technology and Computer Science. Wuhan, China, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5459645>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

KUMAR, Deepti. **Mobile Payment Architectures for India**. The Telecommunications and Computer Networking Group. Madras, Índia, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5430160>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

LECHETA, Ricardo R. **Google Android : Aprenda a Criar Aplicações para Dispositivos Móveis com Android SDK**. 2ed. Ver. E ampl. São Paulo: Novatec, 2010.

LI, Sihui; SUN, Lianshan. **Advantages Analysis of JSF Technology Based on J2EE**. Artigo do Trabalho de Conclusão de Curso da Shaanxi University of Science and Technology. P.R., China, 2011. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5974420>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

LI, Yan; HU, Xiaoqiang; ZENG, Liang. **The Application of Mobile Agent in Mobile Payment**. International Conference on Computer Science and Network Technology. Nanchang, China. 2011. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6182274>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

LIN, Boci; CHEN, Yan; CHEN, Chu; YU, Yingying. **Comparision Between JSON and XML in Applications on AJAX**. International Conference on Computer Science and Service System. Dalian, China, 2012. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6394535>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

MACHADO, Cássio Bobsin. 2015: Cenários de Telecomunicação Móvel no Brasil. **THINK: Caderno de Artigos e Casos**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, pag. 19-24, 2005.

MANVI S.S; BHAJANTRI, L.B.; VIJAYAKUMAR, M.A. **Secure Mobile Payment System in Wireless Environment**. International Conference on Future Computer and Communication. Bangalore, Índia, 2009. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5189737>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

MATHEW, Mary; BALAKRISHNAN N.; PRATHEEBA S. **A Study on the Success Potential of Multiple Mobile Payment Technologies**. Indian Institute of Science . Bangalore, Índia, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5603421>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

NAKAMURA, Rodolfo Reijiro. **E-commerce na Internet: Fácil de Entender**. São Paulo: Érica, 2001.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 431 p.

RABELLO, R.R. Android: um novo paradigma de desenvolvimento móvel. **WebMobile**, Grajaú, v. 18, n. 2, p. 6-13, 2008.

RABELLO, R.R. Utilizando Web Services no Google Android. **WebMobile**, Grajaú, v. 23, n. 4, p. 35-44, 2009.

ROCHA, Daniel. Utilizando Web Services em aplicações móveis. **WebMobile**, Grajaú, v. 16, n. 3, p. 16-25, 2007.

ROCHA, Thiago. **Descubra qual o melhor Sistema Operacional**. São Paulo, 2014.

ROEHRS, Alex; COSTA, C. A.; BARBOSA, J. L. V. **A Proposal of a Mobile Payment System based on Android**. Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing. São Leopoldo, 2012.

Disponível em:

<<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6296925>>. Acesso em 20 de maio de 2015.

SIEGEL, David. **Futurize sua empresa: Estratégia de sucesso na era do e-customer, e-business e e-commerce**. São Paulo: Futura, 2000.

SILVEIRA, Pedro. **Smartphones: a nova fronteira da comunicação com o consumidor**. São Paulo, 2012.

SMITH, Ben. **Beginning JSON: Learn the Preferred Data Format of the WEB**. Nova York: Apress Media, 2015.

SOUSA, Thalles R. P.; ROCHA, André L. S. S. **NoSQL: Princípios e Características**. João Pessoa, 2010.

TORRES, Gabriel; COZER, Alberto. **Alavancando Negócios na Internet**. Rio de Janeiro: Axcel, 2000.

APÊNDICE

Protótipo de Aplicação para Pagamentos em Dispositivos Móveis Integrado com Servidores On-Line

Anderson Felisberto Manoel¹

¹Ciência da Computação – Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina (UNESC)
Criciúma – Santa Catarina – SC – Brasil
andynhofm@gmail.com

Abstract. *This project was the reference made sales and payments through e-commerce and the ease that this market has brought consumers to take advantage through the World Wide Web. Today, it is through the smartphones that this market suffers great movement due to applications that are meeting the daily needs of users in every way. There are many applications directed to e-commerce for both the sale of products and for the payment of such. The various online payment platforms act strongly in this business by investing in information security and usability of the applications available for them, in addition, they provide APIs that facilitate the development of applications that start using payment services offered. In this project we developed a prototype that makes use of the MercadoPago API in test development environment. The application is the integration with the platform system realizing the payment of a standard item. Just only the seller generate a token in the application and forward it to the buyer inform you installed the app on your smartphone. This token is made up of four letters randomly generated by the application in order to bind the item generated in the MercadoPago server and facilitate the transfer of information on how the customer will pay the purchase. It was implemented two more forms of payment available to the buyer: sending the SMS payment link, or reading a QRCode created the token generation screen, both direct the customer to a page where he can select the form of payment I prefer (billet, credit card or even pay with the balance of his account on MercadoPago).*

Resumo. *Este projeto teve como referência as vendas e pagamentos realizados através do e-commerce e a facilidade que este mercado trouxe para os consumidores usufruírem através da rede mundial de computadores. Hoje, é através dos smartphones que este mercado sofre grande movimentação devido a aplicativos que estão suprindo as necessidades diárias dos usuários em todos os sentidos. Existem muitas aplicações direcionadas ao e-commerce, tanto para a venda de produtos quanto para o pagamento destas. As diversas plataformas de pagamentos on-line atuam fortemente neste ramo, investindo em segurança da informação e usabilidade dos aplicativos disponibilizados por elas, além disso, disponibilizam API's que facilitam o desenvolvimento de aplicações que passam a utilizar os serviços de pagamentos oferecidos. Neste projeto foi desenvolvido um protótipo que faz uso da API do MercadoPago em ambiente de testes de desenvolvimento. O aplicativo faz a integração com o sistema da plataforma concretizando o pagamento de um item padrão. Basta apenas o vendedor gerar um token na aplicação e repassá-lo para o comprador informá-lo no aplicativo instalado em seu smartphone. Este token é formado por quatro letras geradas aleatoriamente pela aplicação com a finalidade de vincular ao item gerado no servidor do MercadoPago e facilitar o repasse da informação de como o cliente pagará a compra. Foi implementado mais duas formas de disponibilizar o*

pagamento ao comprador: o envio do link de pagamento via SMS, ou a leitura de um QRCode criado na tela de geração do token, ambos direcionam o cliente para uma página onde ele poderá selecionar a forma de pagamento que preferir (boleto, cartão de crédito ou até mesmo, pagar com o saldo de sua conta no MercadoPago).

Introdução

Neste projeto de pesquisa abordaremos o assunto referente ao uso de *smartphones* quanto a pagamentos de serviços. Esta tecnologia vem sendo disseminada em todo o mundo tendo facilitado os processos de pagamento e transferências de crédito que vem conquistando o mercado e a confiança dos consumidores *on-line*. Serão apresentadas as formas de pagamentos mais comuns envolvendo o uso de cartões de crédito e débito, pagamentos referentes a transações eletrônicas, geralmente compras em sites de *e-commerce*, apresentando os tipos de clientes que utilizam este serviço.

Existem diversas tecnologias disponíveis para a implementação deste tipo de aplicação, porém, as que foram selecionadas para o desenvolvimento deste projeto utilizam a plataforma Android, um sistema operacional que está em destaque atualmente, utilizando a *Integrated Development Environment* (IDE) Eclipse e linguagem de programação Java com *Software Development Kit* (SDK) para Android, sendo que os testes serão realizados na máquina virtual disponibilizada juntamente com o SDK Android.

Para que exista a compra e venda de produtos através de *e-commerce*, é necessário que um intermediador de pagamentos esteja envolvido, especificamente para este projeto, será utilizada a integração com a centralizadora de meios de pagamentos *on-line* MercadoPago. A aplicação desenvolvida gera um token específico para cada transação realizada e vincula o token ao item gerado no servidor da centralizadora. O token é repassado ao cliente que o informa no aplicativo de seu *smartphone*, sendo redirecionado a tela de pagamento.

Formas de Pagamento Eletrônico

Segundo Brasil (2010), o Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB) está numa crescente utilização de meios eletrônicos para transferências de fundos, reduzindo o uso de papel nestas transações. Com uso deste sistema, a liquidação das obrigações financeiras pode acontecer em tempo real. Há diversas formas de pagamento atualmente utilizadas e que serão abordadas a seguir.

Transferências de Fundos

Pesquisas revelam que os primeiros sistemas de pagamentos eletrônicos surgiram na década de quarenta e nos anos setenta esta tecnologia se difunde ainda mais, sendo denominada Transferência Eletrônica de Fundos, do inglês *Electronic Funds Transfer* (EFT). A EFT passa a ser definida como qualquer transferência de fundos utilizando um terminal eletrônico como o telefone, o computador, desta forma, a transferência é baseada em informação (ALBERTIN, 2007).

Tabela 1 – Categorias de EFT.

| Categorias | Subcategorias | Exemplos |
|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| Pagamentos bancários e financeiros | Em larga escala ou grande venda. | Transferência de banco para banco |
| | Em pequena escala ou de varejo | ATM <i>Cache dispenser</i> |
| | <i>Home banking</i> | Pagamento de contas |
| Pagamento de Varejo | Cartões de crédito/débito | VISA, MasterCard |
| | Cartões de pagamento | <i>American Express</i> |
| Pagamento de e-commerce | Sistema de pagamento | <i>Digi Cash</i> |
| | baseados em sinal: Dinheiro eletrônico, cheque eletrônico | <i>Net Cash</i> |
| | | <i>Mondex Eletronic</i> |

A tabela 1 demonstrou as categorias e subcategorias de transferências eletrônicas de fundos, citando exemplo de uso em cada uma delas.

A principal forma de transferência de fundos na internet é disparada o cartão de crédito devido a portabilidade, facilidade de uso e disponibilidade de crédito pessoal, mas os usuários ainda tem um certo receio do uso por expor estas informações na rede (TORRES; COZER, 2000).

Processos de Pagamentos Eletrônicos

O pagamento eletrônico torna-se natural quando se fala em *e-commerce*, mas não tão simples, devido ao fato de que a identificação dos indivíduos é quase anônima porque uso de computadores na internet dificulta a identificação dos dos que estão concretizando a transação. As transações acabam sendo muito complexas por causa da ampla variedade de alternativas de débito e crédito disponíveis, além dos intermediários e instituições financeiras envolvidas entre o cliente e o fornecedor. Muitas aplicações de pagamento eletrônico estão sendo lançadas a cada dia, tendo que usar tecnologias para atender os requisitos mínimos de segurança exigidos, pois se trata de movimentações financeiras entre os envolvidos na transação (O'BRIEN, 2010).

Um acordo entre a Visa e MasterCard, onde as mesmas adotaram um padrão de segurança para transações de cartão de crédito é considerado uma iniciativa na direção correta, o que diminui a necessidade de sistemas mais especializados, sendo que este mecanismo permitiu novos modelos de negócios envolvendo objetos pequenos, como um jornal por exemplo. Os sistemas eletrônicos estão se tornando ponto central para o processo de negócios *on-line*, pois são baratos, rápidos e de custo baixo ao cliente, visto que as transações eletrônicas somente terão sucesso se acontecerem de forma simples, universalmente aceita, segura e barata (ALBERTIN, 2004).

Pagamentos Eletrônicos Seguros

Os pagamentos feitos através da internet exigem o uso de tecnologias de criptografia cada vez mais robusto. O tráfego de informações na rede é constantemente monitorado por *softwares* chamados *sniffers* de rede que conhecem facilmente o formato do número de cartões de crédito. Alguns sistemas utilizam a criptografia *Secure Socket Layer* (SSL), que fazem a cifragem dos dados automaticamente quando enviado os dados para as financeiras de créditos. Atualmente os bancos utilizam um sistema que executa esta operação e que é instalado na máquina do cliente. Desta forma, a criptografia gerada é restrita ao banco responsável, pois

somente ele possui o algoritmo e a chave para decifrar os dados enviados ao servidor (O'BRIEN, 2010).

Quando se fala em criptografia, logo vem em mente um texto repleto de caracteres que não nos dizem nada. Cada vez mais é necessário o uso de máquinas mais eficientes em termos de velocidade de processamento para não tornar os sistemas morosos durante a fase de cifragem e decifragem dos dados. No ritmo em que a tecnologia avança, as máquinas tornam-se menores e mais eficientes neste aspecto, além de aumentar drasticamente a quantidade de equipamentos móveis e com acesso a internet, desta forma, se possibilita que aconteça o pagamento de produtos e serviços a qualquer momento e de qualquer lugar. Na figura 2 é ilustrado um ambiente *on-line* envolvendo dispositivos móveis efetuando pagamentos de produtos ou serviços, demonstrando o caminho percorrido pelo pacote de dados até que a transferência de crédito chegue à conta do fornecedor (Li; Hu; Zeng, 2011).

Tendências da Tecnologia Móvel

Este recurso tecnológico vem se tornando cada vez mais essencial na vida das grandes civilizações. É inegável que ainda evoluirá muito além do esperado, disponibilizando a cada dia mais recursos tecnológicos nas indústrias, no comércio e nos lares de todo o mundo. De acordo com a previsão de George Gilger, chamada de lei de Gilger, a banda de transmissão de dados digitais duplicaria a cada nove meses, mas conforme alguns pesquisadores da área, isto ocorre a cada doze meses. Já em termos de capacidade de armazenamento, o custo previsto para armazenar um *terabyte* de informação será de um dólar. Do mesmo modo a lei conhecida como Lei de Moore menciona que a capacidade de processamento é duplicado a cada dezoito meses. Esta previsão continuará no mesmo ritmo até 2020, quando se poderá chegar a alguns limites físicos de *hardware*. Esta previsão indica que os dispositivos móveis terão capacidade de sessenta vezes a capacidade atual em um período de dez anos (MACHADO, 2005).

Plataformas De Pagamentos On-Line

Também chamadas de Centralizadoras de Meios de Pagamento *On-line*. São empresas que terceirizam os serviços de pagamento *on-line*. A proposta de serviços oferecidos por estas entidades encanta desenvolvedores, vendedores e até compradores. As principais empresas do mercado neste ramo oferecem uma forma simples de integração de dados através de *Application Programming Interface* (API) que facilita muito o desenvolvimento de aplicativos, além de disponibilizarem suporte técnico e documentação detalhada. Do ponto de vista dos vendedores, o processo também é simples, após a realização de um cadastro no site da plataforma escolhida, uma leitura na documentação e utilizar os aplicativos disponíveis eles já podem começar a receber os pagamentos. A diferença entre as taxas cobradas não são muito diferentes entre as plataformas de pagamento, tão pouco, o modelo de negócio (FERNANDES, 2013).

Tecnologias Utilizadas

A linguagem de programação Java foi escolhida por ter sido muito bem recebida pelos desenvolvedores de *software* e provedores de conteúdo para *internet*. Os usuários da grande rede se beneficiam com aplicações seguras e independentes de plataforma. Já os desenvolvedores, se beneficiam com a escrita do código apenas uma vez, sem a preocupação de portar as aplicações para outros sistemas operacionais ou *hardware*. Outros desenvolvedores utilizam a linguagem pela facilidade de programação e as características de

segurança auxiliam a produção de código rápido e funcional. Java é projetado para máxima portabilidade (ARNOLD; GOSLING; HOLMES, 2007).

A estrutura de três camadas de J2EE fornece o suporte técnico ao desenvolvimento WEB devido ao uso de ferramentas Java. Aplicações de J2EE influenciaram no surgimento do Java Server Faces (JSF) que utiliza o modelo *Model View Controller* (MVC), e que melhorou muito a velocidade de desenvolvimento de aplicações de pequeno e médio porte baseadas na WEB em J2EE. JSF é adequado para o desenvolvimento de páginas WEB, no entanto, esta tecnologia ainda não está madura, tendo muitas falhas, tais como a extensibilidade de validação de dados, o acesso a JavaScript é inconveniente. Mas depois de constante desenvolvimento e aperfeiçoamento, o JSF vem sendo amadurecido, e a combinação de JSF com J2EE será mais ampla. Baseado nas características e vantagens do JSF com J2EE, acredita-se que eles vão ocupar uma posição importante no desenvolvimento deste tipo de aplicação de três camadas (LI; SUN, 2011).

JSON é derivado da linguagem de programação Java Script. É um formato de intercâmbio de dados que pode ser entendido como um formato de dados sempre que ocorre troca de dados. A criação do JSON foi atribuída a Douglas Crockford, mesmo que ele admita não ter sido o primeiro a ter contato como modelo de dado (SMITH, 2015). Esta tecnologia tem espaço de ocupação pequeno e boa velocidade de transmissão, tornando-se muito viável para o desenvolvimento de aplicações que dependem de trocas de dados entre diferentes aplicações e/ou plataformas. Segundo Lin (2012), JSON ainda tem deficiência de normalização e segurança.

Protótipo

O tema proposto sugere o desenvolvimento de um protótipo de sistema que faz a integração a uma plataforma de pagamento on-line, sendo que a plataforma selecionada foi o MercadoPago por possuir uma documentação mais amigável ao desenvolvedor. A aplicação desenvolvida basicamente faz a inserção de um item a uma conta vinculada ao MP e disponibiliza uma forma de pagamento ao comprador, onde este pode selecionar como quer pagar (boleto, cartão de crédito ou diretamente de sua conta no MP).

O desenvolvimento do projeto aconteceu em duas IDE's devido ao modelo adotado e ao suporte em que cada uma delas possui para as tecnologias utilizadas na implementação. Foram desenvolvidas duas aplicações distintas, que interagem entre si através de um browser que funciona como uma tela da aplicação Android. A primeira aplicação está em formato WEB, desenvolvida com o NetBeans, disponibilizada no servidor OpenShift, podendo ser acessada no endereço WEB. A segunda aplicação está na plataforma Android, desenvolvida com o Eclipse e com o auxílio do emulador Android para que fossem realizados os devidos testes.

A tela principal, vista na figura 1, possui três links. Vender: que direciona o usuário para uma página onde ele informa o valor do item que será creditado na conta do vendedor, que após a confirmação do valor é gerado um token próprio da aplicação, que é vinculado internamente por ela à compra realizada. Pagar: Que leva o usuário a uma página que permite que ele informe o token gerado pela aplicação e que está vinculado à compra do item. É através desta tramitação que o vendedor e o comprador realizam a transação de compra e venda através do sistema de pagamento do MP e Enviar SMS: Onde o usuário informa o token de pagamento, o número do telefone do destinatário e confirma o envio de um link onde será disponibilizado o pagamento ao vendedor.

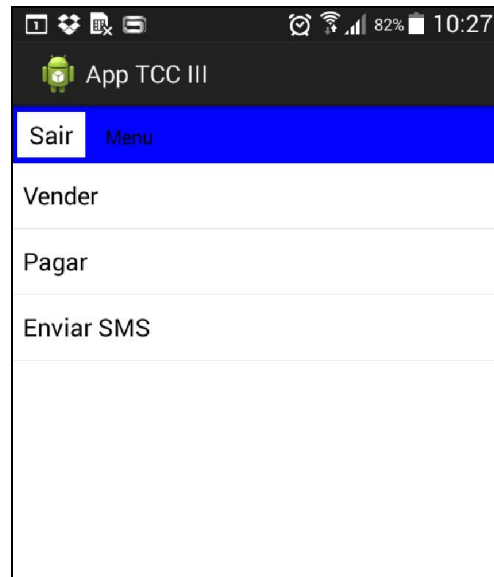
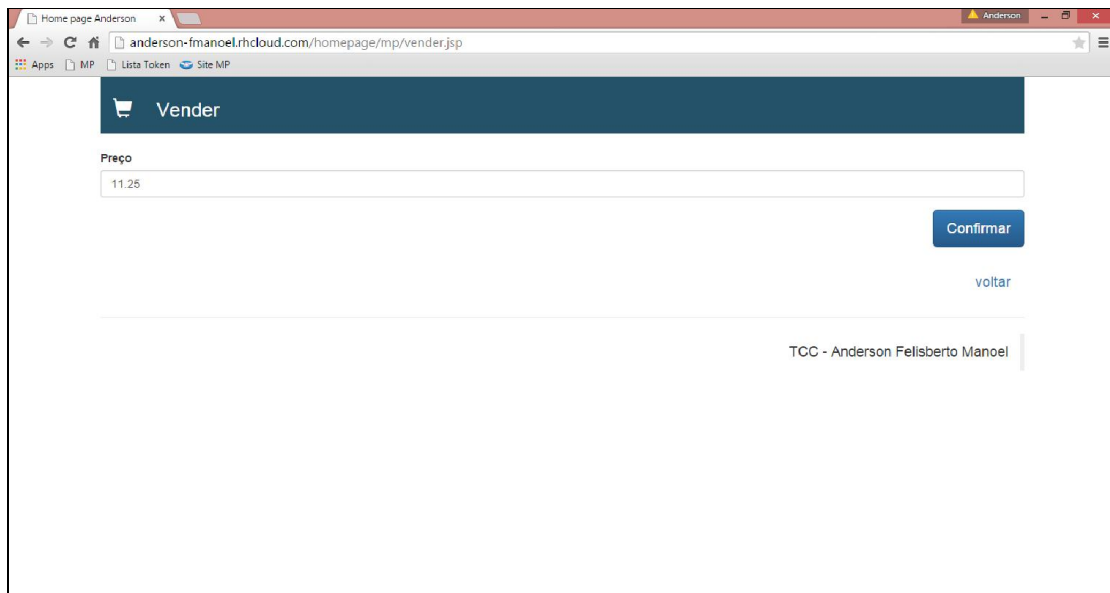


Figura 1 – Tela principal do sistema Android.

A figura 2 mostra a tela onde é informado o valor do item a ser vendido. Após a confirmação, o usuário é direcionado a tela que disponibiliza o token vinculado à compra



A figura 3 mostra o token gerado com o código QRCode no aplicativo WEB, sendo que o QRCode pode ser lido por qualquer dispositivo e levará o usuário à página de pagamento do MercadoPago.

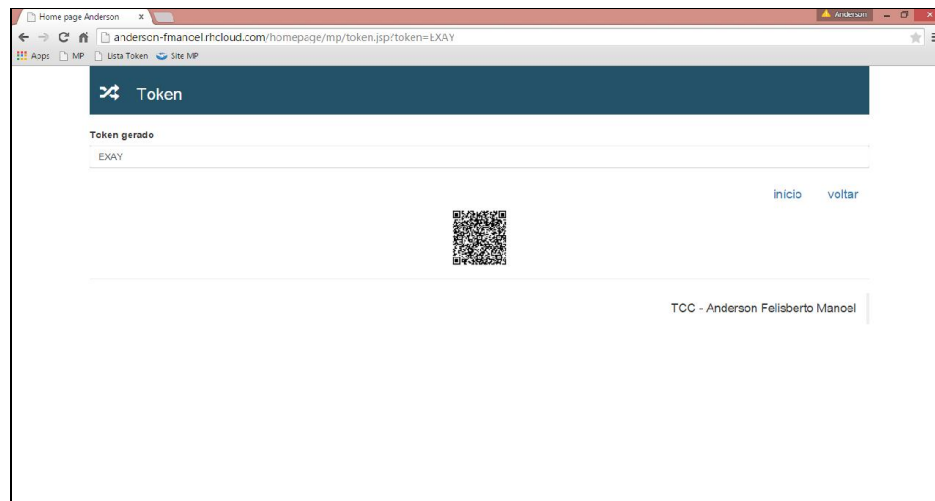


Figura 3 – Tela com o token gerado pela aplicação.

O que permitiu o uso da aplicação WEB rodando na tela do smartphone foi a funcionalidade responsiva. Os objetos da tela são ajustados para qualquer tamanho de dispositivo que venha utilizar a aplicação, pode-se notar isso na figura 3 com a tela de entrada do token.



Figura 4 – Tela WEB dentro da aplicação Android.

A Figura 5 mostra a tela de pagamento do ambiente do MercadoPago após a confirmação do token digitado na tela Pagar. É nesta tela que o usuário deve selecionar a forma de pagamento e entrar com os dados de cartão de crédito caso opte por esta forma de pagamento.



Figura 5 – Tela MP dentro da aplicação Android.

Após todo o processo de compra e venda, os valores serão creditados na conta mercado pago do usuário vendedor.

Resultados Obtidos

Os resultados foram satisfatórios, a começar pelo uso da API disponibilizada pelo MP. Os métodos disponibilizados por eles fazem o trabalho pesado devolvendo para a aplicação uma resposta completa do servidor, além das mensagens retornadas como erros de integração serem bem explicativas.

O aplicativo tem um comportamento estável quando a conexão de internet não está enfrentando problemas com o tráfego das informações na rede. As requisições ao servidor tem resposta imediata e o carregamento das páginas corresponde à velocidade da conexão utilizada. As transações realizadas são concretizadas se utilizado em ambiente de produção, e os valores ficam disponíveis na conta MP para uso do usuário vendedor.

9 Conclusão

Neste projeto foi visto que o *e-commerce* utiliza uma grande fatia do mercado de venda de produtos e serviços. É através desta forma de negócio que a globalização de vendas torna-se cada vez mais sólida e confiável para a compra de mercadorias dentro da grande rede. Muitos dos comércios *on-line* realizam suas operações por centralizadores de crédito, e muitos destes centralizadores possuem seu próprio site *e-commerce*. A partir deste ponto de vista surgiu a

ideia do desenvolvimento de um aplicativo que realizasse as transações *e-commerce* através da API de uma centralizadora de pagamento.

Com a implementação e uso do sistema desenvolvido se pode entender a forma em que opera uma centralizadora de pagamentos, que disponibiliza ao usuário um ambiente que funciona como uma conta bancária, onde existem os depósitos realizados através das transações pagas por boletos ou cartões de crédito, e as transferências dos valores da conta do usuário na centralizadora para sua conta bancária, além das taxas cobradas pelo uso deste serviço.

O aplicativo supre o pagamento de serviços ou de mercadorias em qualquer dispositivo móvel de qualquer sistema operacional, pois redireciona o usuário para uma página WEB acessada em qualquer browser, sendo necessário apenas conexão com a internet. A aplicação possui algumas formas de direcionar o usuário ao pagamento que ainda não estão disponíveis nas aplicações das próprias centralizadoras. Uma delas é ditar o token ao comprador para que seja informado em seu *smartphone*, outra é o envio do *link* de pagamento por SMS passando por parâmetro o token gerado para a venda, também é possível fazer a leitura de uma imagem QRCode direcionando o usuário para a mesma URL, e além disso, o usuário recebe em seu e-mail um outro *link* disponibilizado pela própria centralizadora. A geração do token com quatro letras vinculando-o ao item de venda é muito interessante, pois, facilita que o vendedor disponibilize esta combinação para o comprador utilizá-lo na aplicação instalada em seu *smartphone*. Após o comprador efetuar o pagamento o valor do item estará disponível para saque após quatorze dias.

Referências

- ALBERTIN, Alberto Luiz. **Comércio Eletrônico**. São Paulo: Atlas, 2007.
- ARNOLD, Ken; GOSLING, James; HOLMES, David. **A Linguagem de Programação Java**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- FERNANDES, Quim. **Entenda a importância dos meios de pagamentos para uma loja virtual**. São Paulo: Atlas S.A, 2013.
- LI, Sihui; SUN, Lianshan. **Advantages Analysis of JSF Technology Based on J2EE**. Artigo do Trabalho de Conclusão de Curso da Shaanxi University of Science and Technology. P.R., China, 2011. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5974420>>. Acesso em 20 de maio de 2015.
- LI, Yan; HU, Xiaoqiang; ZENG, Liang. **The Application of Mobile Agent in Mobile Payment**. International Conference on Computer Science and Network Technology. Nanchang, China. 2011. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6182274>>. Acesso em 20 de maio de 2015.
- MACHADO, Cássio Bobsin. 2015: Cenários de Telecomunicação Móvel no Brasil. **THINK: Caderno de Artigos e Casos**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, pag. 19-24, 2005.
- O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 431 p.
- ROCHA, Daniel. Utilizando Web Services em aplicações móveis. **WebMobile**, Grajaú, v. 16, n. 3, p. 16-25, 2007.
- ROCHA, Thiago. **Descubra qual o melhor Sistema Operacional**. São Paulo, 2014.

SMITH, Ben. **Beginning JSON: Learn the Preferred Data Format of the WEB.** Nova York: Apress Media, 2015.

TORRES, Gabriel; COZER, Alberto. **Alavancando Negócios na Internet.** Rio de Janeiro: Axcel, 2000.