

# Automatizando Testes de Transações Envolvendo Pagamento em Terminais PoS (*Point of Sale*): Um Relato de Experiência em Empresa de Tecnologia

Chiara Cristina Fernandes Rolim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Aplicadas e Educação – Departamento de Ciências Exatas – Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Campus IV – Rio Tinto, PB – Brazil

{chiara.cristina}@dcx.ufpb.br

**Abstract.** *This work describes the process of building a test automation tool to support a technology company. The presented solution aims to make more efficient the process of testing transactions involving payment in PoS (Point of Sale) terminals through the proposed tool, called ValiBits. To evaluate this solution, interviews were conducted with professionals in the quality area of the technology company. In general, it was observed in this initial assessment a positive perception on the part of employees regarding the use of the tool in the company's testing process.*

**Resumo.** *Este trabalho descreve o processo de construção de uma ferramenta de automação de testes para apoiar uma empresa de tecnologia. A solução apresentada tem como objetivo tornar mais eficiente o processo de testes de transações envolvendo pagamento em terminais PoS (Point of Sale) por meio da ferramenta proposta, intitulada ValiBits. Para avaliar essa solução foram realizadas entrevistas junto a profissionais da área de qualidade da empresa de tecnologia. De maneira geral, observou-se nessa avaliação inicial uma percepção positiva por parte dos colaboradores com relação ao uso da ferramenta no processo de testes da empresa.*

## 1. Introdução

Os testes de software são uma forma de avaliar a qualidade de um software e reduzir seu risco de falhas. Para Pressman (2011) os testes de software tem como principal objetivo revelar a presença de erros o mais cedo possível no desenvolvimento de software, buscando minimizar o custo da correção dos mesmos.

Para garantir a qualidade de um *software*, é preciso que os testes sejam realizados o mais cedo possível, com o objetivo de encontrar os defeitos existentes que afetam as funcionalidades do sistema. Os testes manuais demandam intervenção humana e muita atenção. Essa forma de testes acaba saindo bastante custosa para a empresa pois demanda muito tempo e muitos profissionais, algumas vezes. Os testes automatizados permitem que os testes sejam programados e executados de forma menos custosa, mais eficaz e de maneira mais rápida. Os autores Bernardo e Kon afirmam que:

A grande vantagem dos testes automatizados, é que todos os casos de teste podem ser facilmente e rapidamente repetidos a qualquer momento e com pouco esforço. A reprodutibilidade dos testes permite simular identicamente e

---

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na modalidade Artigo apresentado como parte dos pré-requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Ciência da Computação pelo curso de Licenciatura em Ciência da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE), Campus IV da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação da professoras Ayla Débora Dantas de Souza Rebouças.

inúmeras vezes situações específicas, garantindo que passos importantes não sejam ignorados por falha humana e facilitando a identificação de um possível comportamento não desejado.

Quando se está produzindo software para ser executado em terminais POS (*Point of Sale*), conhecidos também como maquinas de cartão, torna-se fundamental a realização de testes. Por meio dessas máquinas, é possível realizar transações de vendas em lojas e os testes servem para garantir que as transações são executadas corretamente. Quando há algum defeito no software que processa as transações no PoS, isso pode trazer prejuízos para a empresa responsável por esse software.

Diante do contexto apresentado, este trabalho busca tornar mais eficientes os processos de testes de transações envolvendo pagamentos em terminais PoS (*Point of Sale*) em uma determinada empresa.

A empresa em que foi realizado este trabalho é uma empresa que fornece soluções de pagamento eletrônico, transações de cartão de crédito e processamento de vendas para mais de 90 clientes, incluindo farmácias, supermercados e concessionárias que possuem redes cartões de crédito.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta para automatizar os testes de transações envolvendo pagamento em terminais PoS (*Point of Sale*) e apresentar um relato desta experiência. A ferramenta proposta busca reduzir a intervenção humana durante os testes, relacionado a checagem de bits, que é a forma como são chamadas as mensagens com informações sobre as transações e que devem seguir formatos especificados no protocolo de certificação dos terminais. A ideia é que ao checar automaticamente esses “bits”, se possa reduzir o tempo gasto com testes visando a eficiência da equipe e se possa aumentar a qualidade dos produtos testados.

O desenvolvimento da solução para automação foi realizado por meio do Electron, um framework que permite a criação de aplicativos de desktop para múltiplas plataformas usando JavaScript, HTML e CSS.

O trabalho apresenta-se organizado em seções conforme descrito a seguir. A fundamentação teórica e a apresentação de alguns trabalhos relacionados encontra-se na Seção 2. Na Seção 3 é apresentada a metodologia utilizada para o desenvolvimento da ferramenta e sua avaliação inicial. Na Seção 4 são apresentados detalhes da solução proposta, que é a ferramenta que foi denominada ValiBits. Na Seção 5 serão apresentados os resultados da avaliação realizada. Por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões finais e perspectivas de trabalhos futuros.

## **2. Fundamentação Teórica e Trabalhos Relacionados**

Nesta seção é apresentada a fundamentação teórica do trabalho e também são discutidos alguns trabalhos relacionados. Serão apresentados conceitos relacionados a Testes Automatizados, PoS (*Poin-of-Sales*) e tecnologias utilizadas para contribuir com a compreensão do presente trabalho.

### **2.1 Automação de Testes de Software**

Os testes de software visam exercitar as funcionalidades do sistema e durante esse processo descobrir os defeitos antes do uso do sistema em produção. No momento em

que os testes são executados, dados fictícios são utilizados. Os resultados são verificados à procura de defeitos no programa testado [Sommerville 2011].

Segundo Cardoso (2006), o principal objetivo do teste é assegurar que todo o sistema esteja de acordo com o que foi especificado em seus requisitos, cumprindo todas as regras de negócio que incluem a parte de *hardware* e *software*.

Há vários tipos de testes. Um desses tipos são os testes funcionais. Os testes funcionais, que são conhecidos como testes "caixa preta", são testes que estão ligados aos requisitos funcionais do *software*, os quais definem a função do sistema [Pfleeger 2004].

Ao se pensar em testes, um tema comum a destacar é a automação de testes, a qual busca otimizar o tempo de teste de *software*. A automação tem como objetivo torná-los mais rápidos e encontrar mais facilmente os defeitos. Necessita-se ter atenção redobrada para realizar automação de testes, para por meio deles garantir maior qualidade ao *software*, conforme destaca Sommerville (2011).

Segundo Bernardo e Kon (2008):

[...] testes automatizados são programas ou scripts simples que exercitam funcionalidades do sistema sendo testado e fazem verificações automáticas nos efeitos colaterais obtidos. Dessa forma, permitem simular inúmeras vezes os casos de teste, sem que ocorra muito esforço e observando com cautela todo o processo, garantindo que nenhuma falha aconteça. Dessa forma, espera-se encontrar comportamentos não esperados nos sistemas testados com mais facilidade.

Conforme Bartié (2002, p. 188) destaca, “as ferramentas de automação dos testes tornam possível o desenvolvimento de *scripts* automatizados, de forma que seja viável um processo de teste com as atividades de entrada e conferência de valores totalmente automático”.

Há na literatura trabalhos relacionados à automação de testes em empresas, como o trabalho descrito por Lima et al. (2012), e que relata a experiência do processo de automação de testes em uma empresa pública de TI utilizando a ferramenta SilkTest para esse processo. Uma das conclusões deste trabalho é que a automação de testes utilizando o SilkTest, foi bastante aceita pelos funcionários dessa empresa, ressaltando como melhoria o tempo de execução dos testes.

Outro trabalho relacionado é o de Silva et al. (2019), que tem como propósito mostrar a importância da automação de testes. Um dos pontos destacados pelos autores é que sem um processo de teste planejado e automatizado, pode-se gerar demora na entrega de produtos finais ao cliente, aumento no custo dos produtos, frustrações, dentre outros problemas, tanto para a empresa responsável como para o cliente.

## **2.2 PoS (Point-of-Sales)**

O PoS (*Point-Of-Sales*), conhecido também como maquininha de cartão de crédito, é um tipo de sistema embarcado que é utilizado para realizar conjuntos de tarefas pré-definidas, que são realizadas no processamento de cartões. POS são conhecidos como a tecnologia responsável por leituras de transmissões financeiras, conforme destacam Santos et al. (2010).

Segundo Santos et al. (2010), para o desenvolvedor de aplicações embarcadas no PoS, cada fabricante disponibiliza sua API (*Application Programming Interface*) de

desenvolvimento proprietária. Além disso, cada modelo possui suas especificidades de sistema operacional e arquitetura de processador. Esses autores também destacam que o processo de fornecimento de sistemas POS envolve o projeto, o desenvolvimento e a produção do hardware e do software embarcado. Por esta razão, são necessários testes para assegurar que o produto está de acordo com os requisitos do sistema.

Nesse contexto de PoS, o trabalho de Santos et al. (2010) é relacionado ao presente artigo. Os autores desse trabalho procuram relatar a experiência de utilizar um robô para realizar testes funcionais em máquinas de cartão de crédito, buscando uma maior qualidade no desenvolvimento dos softwares para esse tipo de sistema embarcado. Os testes são realizados através de terminais, chamados de *Point of Sale (PoS)*, sendo que é através de um robô que é realizada a interação entre o teclado e o terminal, tornando os testes totalmente automatizados. Nesse trabalho há um foco no robô utilizado e não há um detalhamento do processo de checagem de bits, como no presente artigo, conforme apresentado nas seguintes seções.

Para melhor compreender este trabalho de conclusão de curso, é importante introduzir alguns outros conceitos relacionados a PoS, como o conceito de adquirente. Adquirente é uma empresa de transações financeiras responsável por fazer com que o lojista receba dinheiro de uma compra através do cartão de crédito e débito utilizado na maquineta. O principal objetivo do adquirente é realizar a comunicação do lojista com o emissor (banco).

As adquirentes oferecem uma série de soluções tecnológicas para que seus clientes (e.g. lojas) possam oferecer várias formas de pagamentos e conduzir seus negócios de forma eficiente, fazendo com que os negócios possam crescer. Por exemplo, algumas dessas soluções são PoS com passagem de cartão, PoS com entrada de chip, PoS *contactless* (pagamento por aproximação), pagamento por QRCode/, pagamentos através de links enviados para os clientes e onde preenchem dados de cartões, etc. Conforme descrito pela Vindi<sup>2</sup>: "Essas empresas possuem soluções que permitem estabelecer uma conexão direta com o e-commerce e lojas físicas." Exemplos de adquirentes são: Cielo, Rede, Stone e Getnet.

Um outro conceito importante relacionado a PoS é o conceito de subadquirentes, que são empresas responsáveis por intermediar os pagamentos. Segundo o Vindi<sup>2</sup>, as subadquirentes transmitem os dados das transações para adquirentes e liquidam os recebíveis juntos aos lojistas. As subadquirentes podem trazer vantagens para os seus clientes porque podem ter parcerias com as maiores adquirentes, garantindo uma maior variedade de opção de pagamentos. Podemos citar como exemplos de subadquirentes: Yapay, Moip, PagSeguro, Mercado Pago e PayPal.

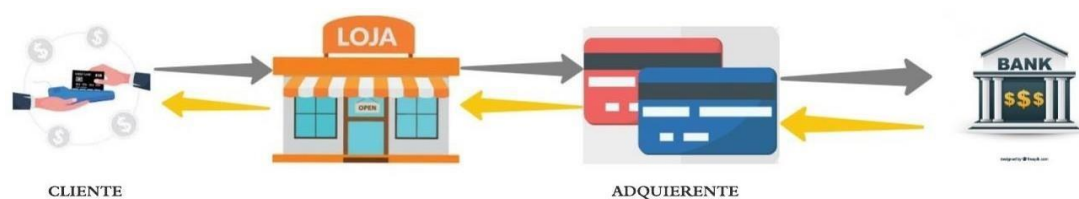
Quando sistemas PoS são testados, deve-se verificar se o software atende às demandas das adquirentes explicitadas em especificações. Neste trabalho, por exemplo, focou-se nos testes de uma das adquirentes que é cliente da empresa de software onde foi realizado o trabalho aqui descrito.

### 2.3 Certificação de PoS (Point-Of-Sales)

---

<sup>2</sup> <https://blog.vindi.com.br/o-que-sao-adquirentes-e-quais-trabalham-no-brasil/>

De um modo simples, ao utilizar um PoS, no momento em que o cliente insere o cartão na máquina para efetuar o pagamento de uma compra na loja, o processo da cobrança é realizado e é feita a solicitação de autorização do pagamento. Nesse processo, a loja usuária da adquirente entra em contato com a bandeira, que enviará os dados da transação para o emissor. Desta forma, a bandeira se comunica com o emissor, que pode ser um banco, o qual indica se o cliente possui saldo ou crédito suficiente para realizar a compra. Um exemplo desse processo está ilustrado na Figura 1.



**Figura 1. Etapas do processo de pagamento usando PoS**

**Fonte: A autora.**

Após realizar o processo do pagamento, o PoS gera arquivos que vão conter bits responsáveis por informar os dados da transação que são enviados da adquirente para o terminal. Faz-se necessário realizar testes de bits para verificar se os dados da transação, como número do cartão, data, hora e valor, entre outras informações, estão de acordo com a transação realizada. Para checar esses bits, são tomadas como base as especificações que são disponibilizadas pelas adquirentes.

### **3. Metodologia de Desenvolvimento**

Pretende-se com este trabalho desenvolver uma ferramenta de automação de testes para analisar transações de pagamento, além de realizar uma avaliação inicial dessa ferramenta, identificando possíveis benefícios, além de possíveis pontos de melhoria da solução proposta. Nesta seção serão descritos: o processo de testes de PoS na empresa, o levantamento de requisitos para o desenvolvimento da solução ValiBits e o processo de construção dessa solução.

#### **3. 1 O processo de testes de PoS na Empresa**

O processo de testes de certificação de PoS na empresa começa a partir do momento em que o software chega à equipe de certificação. Como cada adquirente define um padrão que deve ser seguido pelo PoS para ser certificado no mercado, essa equipe irá verificar se estes padrões estão sendo seguidos no processo de troca de mensagens (mensageria) do PoS com o sistema interno da empresa.

Após a instalação do software no PoS, inicia-se a execução dos casos de testes e se vai verificar se os bits que são enviados na mensageria estão de acordo com o especificado pela adquirente. Hoje em dia, durante a verificação desses bits, analisamos, por exemplo, se o tamanho e o formato destes estão como estipulado na especificação

dada pela adquirente. Essa conferência de bits ocorre seguindo casos de testes especificados pela própria empresa ou por laboratórios de certificação.

Neste trabalho, focou-se na equipe de certificação da empresa, que é uma equipe responsável por garantir que os softwares desenvolvidos para PoS irão ser aprovados pelas certificações oficiais às quais estes softwares são submetidos. Essa equipe é composta atualmente por seis integrantes, que são responsáveis por realizar a verificação de forma manual, utilizando uma maquineta e olhando se os bits apresentados nas transações apresentam o tamanho esperado e se outras informações (como cartão utilizado, valor da transação, a forma de entrada, etc) estão de acordo com o caso de teste executado e cumprindo as regras presentes na especificação.

Por exemplo, determinado caso de teste pode ter o objetivo de observar se um bit específico, que na verdade é um dado textual (String), está no formato esperado conforme a especificação. Um exemplo prático dessa verificação é identificar se determinado bit, cujo identificador é 12 (ID= '12') e que tem o valor "112421" é um bit apropriado para representar com tamanho 6 o horário da transação que ocorreu às 11 horas, 24 minutos e 21 segundos.

A equipe de certificação é responsável por garantir que os softwares que são desenvolvidos pela empresa sejam enviados para os laboratórios oficiais de certificação com a maior qualidade possível. Para que esse trabalho possa ser feito, as verificações são feitas a partir da análise de logs de um sistema interno da empresa com o qual o software do PoS se comunica.

### **3.2 Levantamento de Requisitos para a Solução**

Para poder levantar os requisitos para a construção da solução de automação de testes, consideramos fundamental envolver nesse processo pessoas da empresa com experiência na área de testes e que já vivenciaram na prática o problema de não se ter testes automáticos na validação de bits de algumas adquirentes.

Buscamos contato direto com três colaboradores da empresa que ocupam ou já ocuparam o cargo de líder da equipe de certificação. Dado o objetivo do trabalho, os profissionais puderam através de duas reuniões contribuir de forma significativa para a construção da aplicação dando sugestões de requisitos para a solução ou de ajustes com base em protótipos que foram demonstrados nas reuniões. Durante essas reuniões, que ocorreram por meio virtual, foi possível também compreender com mais detalhes o processo de testes da empresa como um todo e pontos de melhoria para este processo.

### **3.3 Processo de Construção da Solução ValiBits**

Logo após as reuniões, foi iniciado o processo de desenvolvimento da aplicação. Para a implementação do código-fonte, optou-se por utilizar linguagem *JavaScript*. Foi escolhido o framework Electron por fornecer um ambiente gráfico e geração de um executável (.exe), o que facilita a distribuição da aplicação.

O Electron<sup>3</sup> é um framework de código aberto mantido pelo GitHub e seus colaboradores. Ele permite construir aplicações desktop com JavaScript, CSS e HTML.

---

<sup>3</sup> <https://blog.rocketseat.com.br/electron-construindo-aplicacoes-desktop-com-javascript/>

As aplicações produzidas podem ser executadas diretamente no Windows, Mac ou Linux. Exemplos de ferramentas que foram desenvolvidas utilizando o *Electron* são: Slack, Visual Studio Code, Happy e Whatsapp Web.

O framework tem uma arquitetura cliente/servidor. A camada servidor ou *BackEnd* é executada com o Node.js, e a camada *FrontEnd* utiliza o Chromium, projeto *open source* responsável pela sua renderização. A comunicação das camadas é realizada pelo IPC- *Inter-Process Communication*, que permite a comunicação entre os processos.

Além de selecionar o framework a ser utilizado no desenvolvimento do ValiBits, foram também selecionados alguns casos de testes para validar através da aplicação. Para esta etapa foi necessário analisar detalhadamente todos os bits dos casos de testes selecionados. Alguns desses bits deveriam ser validados considerando regras variáveis de configuração de hora e data, o que tornou essa verificação desafiadora.

Após identificar essa particularidade das verificações, foram desenvolvidas as regras de validações com base na especificação de uma das adquirentes da empresa. Após a conclusão do desenvolvimento do ValiBits, foi feita uma avaliação inicial da ferramenta, aplicando-a na execução dos casos de testes desta adquirente visando observar os benefícios encontrados, conforme será detalhado na Seção 5.

#### 4. Solução Proposta: A ferramenta ValiBits

Para alcançar o objetivo deste trabalho, foi desenvolvida uma aplicação através da qual os usuários (testadores) podem inserir os arquivos de log gerados pelo sistema interno da empresa com o qual o PoS interage para que seus bits possam ser validados de forma automática. Esses arquivos de log têm formato XML (.xml) e apresentam os bits relativos às transações financeiras realizadas pelos terminais PoS utilizados nos testes.

Estes bits são estruturados seguindo as regras de cada adquirente. Cada transação possui regras específicas, de acordo com o seu tipo. Determinados bits são valores pré-definidos e os casos de testes são baseados nessas especificações. É necessário que o usuário defina na aplicação qual o caso de teste a que se refere a validação.

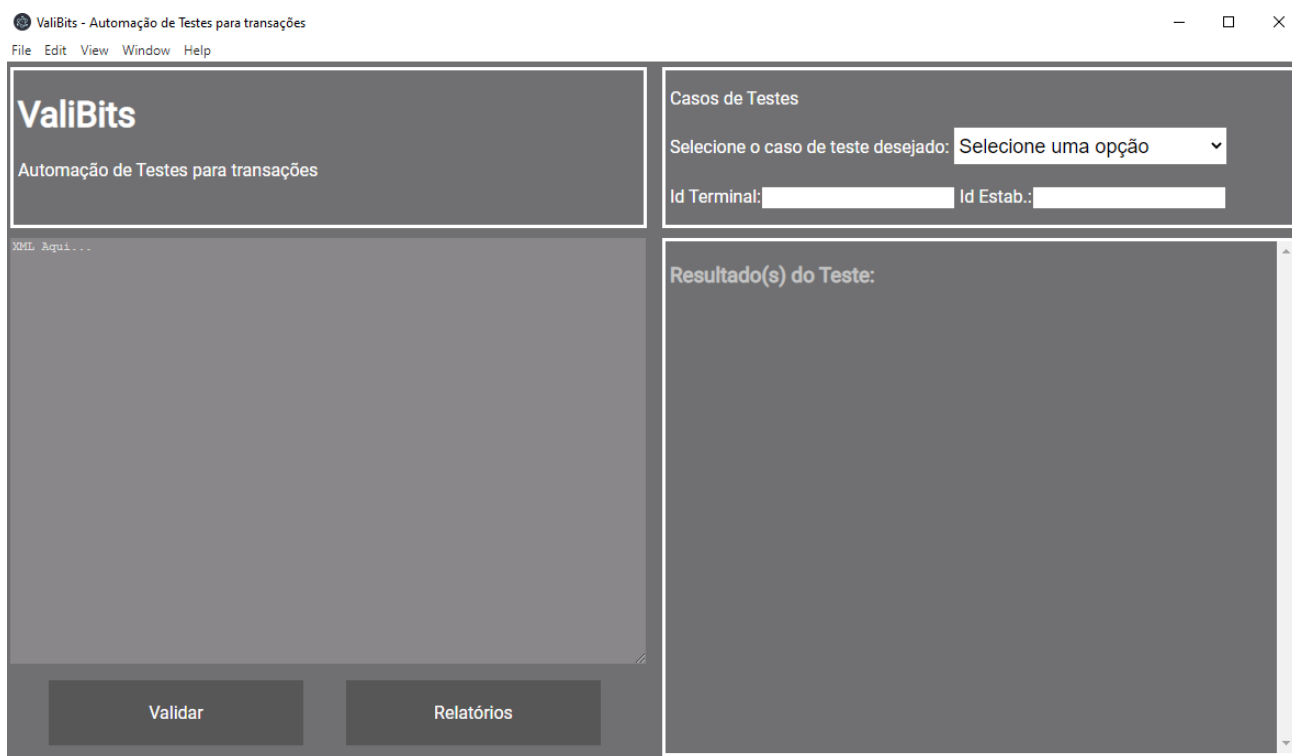
Os casos de testes informam quais os passos que devem ser seguidos para se alcançar o objetivo dos testes, como pré-condições (ambiente e terminal disponível) e quais bits são esperados, incluindo seus valores, como podemos visualizar na Figura 2.

| Modo de entrada Chip                                                                |                                                                 |                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pré-condições                                                                       | Passos                                                          | Resultado Esperado                                                                                                                                                                    |
| Terminal disponível;<br>Ambiente de teste disponível;<br>Cartão de chip Mastercard. | Realizar uma transação de crédito à vista no valor de R\$ 37,00 | 1- Aceitar o modo de entrada chip;<br>2- O bit 11 deve ter o tamanho 6";<br>3- O bit 22 deve ter o valor "051"<br>4- O bit 35 deve estar presente;<br>5- Transação deve ser aprovada. |

**Figura 2. Caso de teste**

**Fonte: A autora**

Um exemplo de tela da versão atual da aplicação ValiBits e que demonstra a seleção do caso de teste é ilustrado pela Figura 3. Esta é a primeira tela que é exibida ao abrir a ferramenta. Nessa tela, além de selecionar o caso de teste referente à validação a ser feita, devem ser preenchidos os campos de identificação do terminal e do estabelecimento, para que sejam checados no processo de validação.



**Figura 3: Interface do ValiBits**

**Fonte: A autora.**

Após o usuário definir as informações do caso de teste, é necessário inserir o log XML e clicar no botão “Validar”, para que a aplicação ValiBits compare os bits de entrada com as regras definidas no arquivo de configuração em json referente ao caso de teste selecionado. Alguns bits não possuem valores fixos (exemplo: campos de data e tempo). Para esses casos, a validação é feita observando o tamanho dos dados recebidos e regras básicas para esse tipo de informação (ex: hora no formato “hhmmss”).

Como ação da validação, a aplicação retorna para o usuário a visualização dos bits que foram validados com sucesso ou erro, com destaque em verde ou vermelho, respectivamente, conforme ilustrado pelas Figuras 4 e 5.



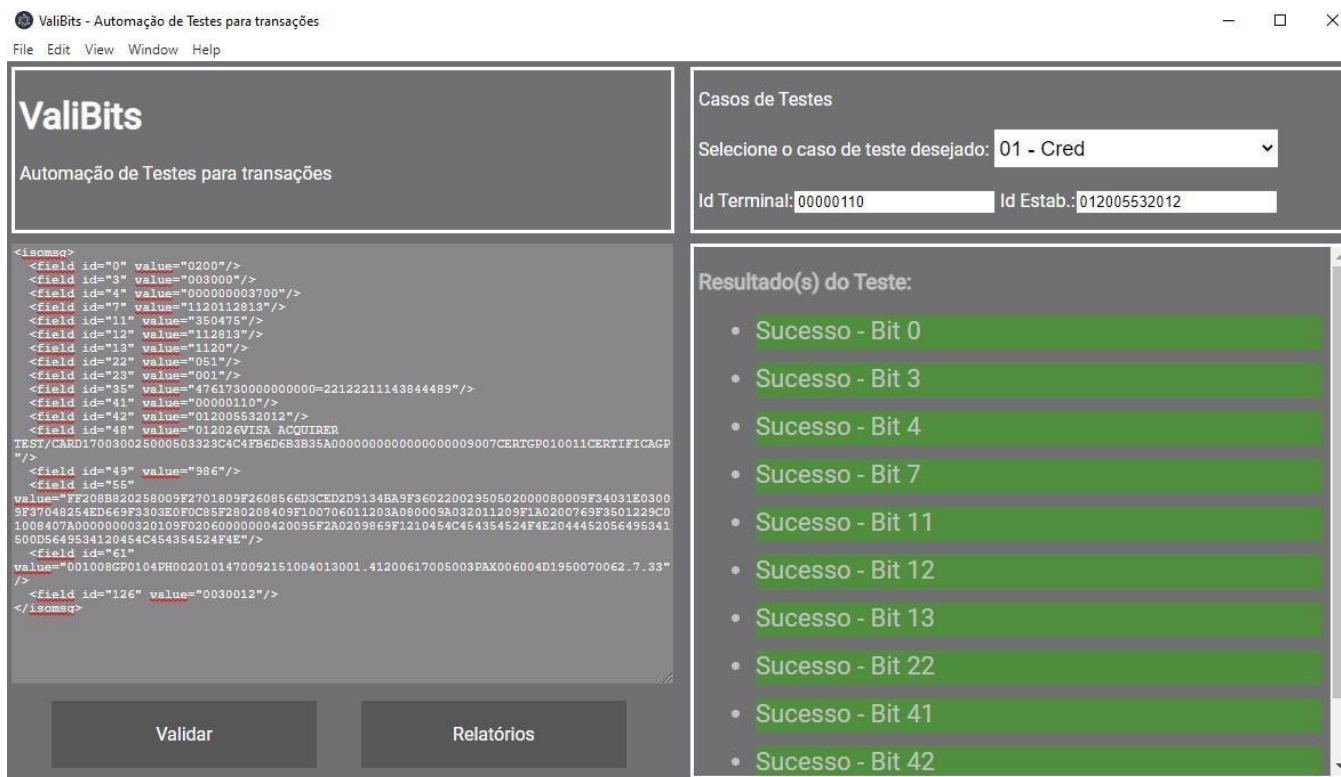


Figura 4: Validação de bits com sucesso.

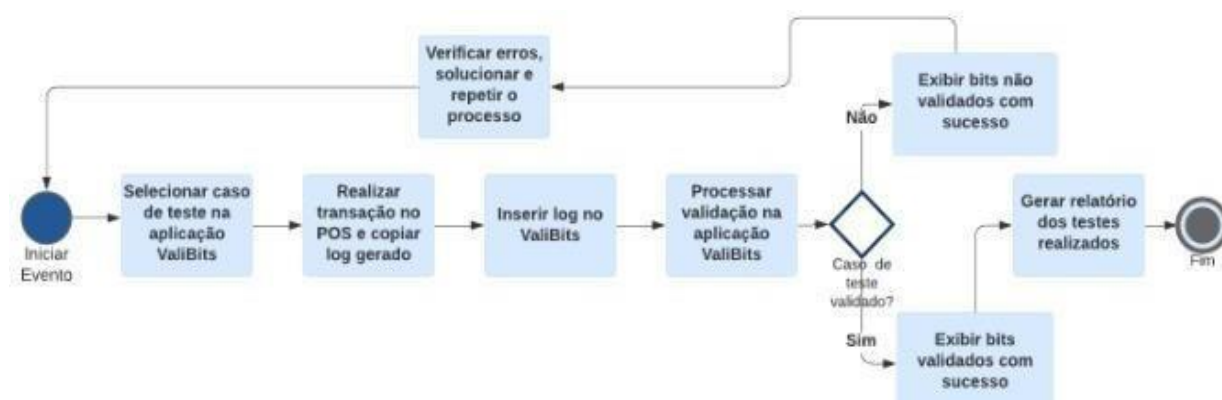
Fonte: A autora.



Figura 5: Validação de bits com erro.

**Fonte: A autora.**

A partir do resultado que é gerado na aplicação, caso seja sucesso, é gerado um relatório, e caso contrário, o usuário poderá repetir o fluxo verificando antes possíveis erros ou buscando junto a outras equipes resolvê-los. Esse processo pode ser visto no diagrama exibido na Figura 6.



**Figura 6. Fluxo de uso da aplicação ValiBits**

**Fonte: A autora**

Um exemplo de relatório de execução de testes é ilustrado pela Figura 7, onde são mostrados os resultados da validação do teste a que se refere.

## ValiBits

Automação de Testes para transações

```

<isomsg>
  <field id="0" value="0200"/>
  <field id="3" value="003000"/>
  <field id="4" value="00000003700"/>
  <field id="7" value="1120112013"/>
  <field id="11" value="350475"/>
  <field id="12" value="112813"/>
  <field id="13" value="1120"/>
  <field id="22" value="051"/>
  <field id="23" value="001"/>
  <field id="35" value="4761730000000000=2212211143844489"/>
  <field id="41" value="00000110"/>
  <field id="42" value="012005532012"/>
  <field id="48" value="012026VISA ACQUIRER
TEST/CARD170030025000503323C4C4FB6DEB3B35A000000000000000009007CERTGP010011CERTIFICAC
"/>
  <field id="49" value="986"/>
  <field id="55"
value="FF208B820258009F2701809F260856ED3CED2D9134BA9F36022002950502000080009F34031E0300
3F3704925480669330303090C95F208208405F100706011203A000003A032011209F3A0200769F3601223C0
1008407A000000000320109F02060000000420095F2A0209869F1210454C454354524F4E2044452056495341
500D5649534120454C454354524F4E"/>
  <field id="61"
value="001008GPO104PH020101470092151004013001.41200617005003FAX006004D1950070062.7.33"
/>
  <field id="126" value="0030012"/>
</isomsg>

```

Casos de Testes

Selecione o caso de teste desejado: 01 - Cred

Id Terminal: 00000110 Id Estab.: 012005532012

Resultado(s) do Teste:

- -- Relatório: 01 Cred --
- Sucesso - Bit 0
- Sucesso - Bit 3
- Sucesso - Bit 4
- Sucesso - Bit 7
- Sucesso - Bit 11
- Sucesso - Bit 12
- Sucesso - Bit 13
- Sucesso - Bit 22
- Sucesso - Bit 41

Validar

Relatórios

**Figura 7: Relatório de exportação - validação com sucesso.**

**Fonte: A autora.**

## 5. Avaliação

Para realizar a avaliação da solução de automação de testes, foi feita uma entrevista com profissional da área de qualidade e que realiza costumeiramente testes manuais. O roteiro desta primeira entrevista está disponível no Apêndice A. Foi também realizada uma entrevista com o líder técnico da equipe de certificação a partir do roteiro de entrevistas disponível no Apêndice B.

Para a entrevista com o profissional da área de qualidade que tinha experiência com o processo de testes manuais na empresa, foi enviado para este profissional anteriormente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que está disponível no Apêndice C. Foi então realizada uma chamada de vídeo, onde se perguntou se o participante estava de acordo com as cláusulas do TCLE e se concordava com a gravação da entrevista. Após o aceite, foi apresentada a aplicação e foram executados alguns testes utilizando a aplicação ValiBits onde o profissional utilizava uma maquineta de que dispunha e exportava o arquivo xml que era importado então na aplicação. Foi observada a interação do mesmo com a ferramenta ValiBits e viu-se que foi bastante satisfatória.

É importante destacar que no processo de execução dos testes foram realizados testes usando uma adquirente e casos de testes reais. A ferramenta tinha sete casos de testes disponíveis, sendo apenas realizados três casos de teste na ferramenta. A ferramenta se encarregou de realizar a validação, que informava os erros e acertos apresentados nas transações.

No final da execução dos testes, foi realizada a entrevista com base em cinco perguntas abertas, que tinham como objetivo saber os pontos positivos e negativos da ferramenta no processo de testes e a percepção do participante quanto à sua utilidade. Nas respostas, o participante ressaltou a melhoria do tempo de execução dos testes e também a segurança que a ferramenta oferece ao testador, uma vez que pode evitar falhas humanas no processo de verificação. Também foram apresentadas sugestões de melhoria pelo entrevistado com relação à interface do ValiBits. Trechos das respostas do entrevistado que refletem esses pontos são apresentados a seguir:

*“Se hoje essa ferramenta tivesse na nossa utilização, seria bastante viável por conta do tempo que é otimizado, que para se fazer essa validação de um em um, essa ferramenta já realiza de forma automática [...]”*

*“[...] acredito que diminui a chance de erros por parte dos analistas, sendo bastante viável.”*

*“A única coisa que melhoraria seria o tamanho do campo apresentado..., a mensageria está pequena. Por exemplo, tem coisas que estão muito grandes, como nome ValiBits [...]”*

Na segunda entrevista, seguindo o roteiro disponível no Apêndice B, também foi realizada uma chamada de vídeo, juntamente com o líder técnico da equipe de certificação. Também lhe foi enviado anteriormente o TCLE e no início da entrevista ele confirmou que concordava com os termos previstos e na sua participação. Foi apresentada a aplicação ValiBits e suas funcionalidades por meio da execução de um teste na prática. Posteriormente, iniciou-se a entrevista em si com base em quatro perguntas abertas. Em uma delas, buscou-se investigar a percepção do participante quanto à utilidade prática do uso da ferramenta na rotina de trabalho da equipe de testes. De maneira geral, o líder técnico

também ressaltou que a aplicação seria de bastante utilidade para equipe de certificação, e que poderia trazer benefícios em relação ao tempo dos testes e à qualidade do processo de testes no sentido de trazer maior segurança de que as verificações foram realizadas corretamente. Essa percepção pode ser ilustrada pelos seguintes trechos da entrevista:

*“Realmente é uma necessidade que a gente tem diariamente. [...] a ferramenta [...] não só traz uma maior segurança na validação, porque a gente automatiza um processo que é feito à mão.”*

*“[...] (a ferramenta) traz tanto agilidade, quanto a questão da segurança é maior na validação.”*

*“Se há utilidade prática para a gente, com certeza é interessante.”*

Ao ser questionado sobre sugestões de melhoria, o entrevistado sugeriu que a ferramenta pudesse ser adaptada para também contemplar testes com outras adquirentes e também sugeriu que no futuro a validação dos XMLs seja feita de forma automática, importando de sistemas internos da empresa os arquivos de log que atualmente tem de ser inseridos no ValiBits. Trechos que ilustram estes pontos são apresentados a seguir:

*“[...] (seria interessante que) as transações fossem integradas com a ferramenta, [...] para que se consiga fazer essa validação de forma automática”*

*“ [...] a gente hoje pode colocar como um ponto crucial a questão da expansão das adquirentes e a questão da interface ficar mais visual.”*

## **6. Conclusões e Trabalhos Futuros**

Neste trabalho foi apresentada uma aplicação desenvolvida com o objetivo de facilitar o processo de teste de transações com pagamento em terminais PoS (*Point of Sale*). Nela, o usuário insere os arquivos XML referentes às transações feitas através de terminais PoS e a aplicação ValiBits verifica se todos os bits estão de acordo com o que é esperado nos casos de testes. É possível também através da ferramenta exibir relatórios de todos os testes, informando quais os testes que tiveram sucesso.

Para trabalhos futuros, é preciso realizar uma evolução da ferramenta para que possa validar os resultados não somente em XML, mas também no formato ISO, que também é utilizado pelos logs de sistemas da empresa. Também se propõe como trabalho futuro a integração desta ferramenta aos serviços da empresa, para que esse XML não seja pego de forma manual como tem sido feito atualmente, mas que seja obtido de forma automática. É importante também realizar no futuro melhorias na interface da ferramenta e novas avaliações com seus usuários, além de utilizar a ferramenta com outras adquirentes.

## Referências

- Azulis (2020). Adquirente: Saiba o que é e o que faz na venda por cartão. 05/06/2020.  
Disponível: <<https://www.azulis.com.br/artigo/adquirente>>. Acesso em: 2 mar. 2021.
- Bartié, Alexandre (2002). Garantia da Qualidade de Software: adquirindo maturidade organizacional. Rio de Janeiro, Ed. Campus.
- Bernardo, Paulo Cheque; Kon, Fábio (2008) A Importância dos Testes Automatizados. Artigo publicado na Engenharia de Software Magazine, 1(3), pp. 54-57. 2008.  
Disponível:[https://antigo.ime.usp.br/~kon/papers/EngSoftMagazine IntroducaoTestes.pdf](https://antigo.ime.usp.br/~kon/papers/EngSoftMagazine%20IntroducaoTestes.pdf). Acesso em: 2 mar. 2021.
- Bruneli, Marcus V. Q. (2006) A utilização de uma metodologia de Teste no processo de melhoria da Qualidade de Software. Dissertação de Mestrado, Unicamp, Campinas, São Paulo, Fevereiro, 2006.
- Cardoso, Josiane Ap. (2006) Um método de Testes de Integração para Sistemas Baseados em Componentes. Dissertação de Mestrado, Unicamp, Campinas, São Paulo.
- Lima, T.; Dantas, Ayla; Vasconcelos, Livia M.R. (2012) Usando o SilkTest para automatizar testes: um Relato de Experiência. In: 6TH Brazilian Workshop on Systematic and Automated Software Testing.
- Pfleeger, Shari L. (2004) Engenharia de Software: Teoria e Prática. 2ª ed. São Paulo:Pearson Prentice Hall Brasil.
- Pressman, Roger S. (2011), Engenharia de software: Uma abordagem profissional, AMGH, 7ª edição.
- Santos, Almeida; Ferreira, Mello.(2019). Robô para Automação de Testes em Máquinas de Cartão de Crédito.
- Silva, Mario Luis Moreira da; Dallilo, Felipe Diniz (2019). Uma visão geral sobre automação de testes. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 12, Vol. 01, pp. 117-130. Dezembro de 2019. ISSN: 2448-0959, Link de acesso:<<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/tecnologia/automacao-de-testes>>
- Sommerville, I. (2007) Engenharia de Software. 8ª ed. São Paulo: Pearson Education Brasil.

**Apêndice A - Roteiro de entrevista de avaliação da ferramenta ValiBits para colaborador da empresa envolvida na pesquisa e que faz parte do time de testes.**

**Objetivo da Entrevista:**

O objetivo dessa entrevista é identificar os pontos positivos e negativos da ferramenta desenvolvida e a percepção de sua utilidade para o processo de testes.

**Roteiro da Entrevista:**

TCLE

Solicitação de autorização para gravação

Apresentação breve da ferramenta

Execução dos casos de teste planejados utilizando a ferramenta Valibits

Entrevista

P1. Você observa uma utilidade prática do uso da ferramenta na rotina de trabalho da equipe de testes? Se sim, como?

P2. Quais os aspectos positivos observados na aplicação ValiBits? Que benefícios ela poderia trazer?

P3. Quais os pontos de melhoria que você observa na aplicação ValiBits ou em seu uso por parte do time de testes?

P4. Você sentiu alguma dificuldade ao realizar os testes utilizando a aplicação ValiBits? Se sim, poderia descrever?  
?

P5. Você tem algum comentário ou algo a acrescentar?

**Apêndice B - Roteiro de entrevista de avaliação da ferramenta ValiBits aplicado com o líder do time de certificação.**

**Objetivo da Entrevista:**

O objetivo dessa entrevista é identificar os pontos positivos e negativos da ferramenta desenvolvida e a percepção de sua utilidade para o processo de testes.

**Roteiro da Entrevista:**

TCLE

Solicitação de autorização para gravação

Apresentação da ferramenta

Entrevista

P1. Você observa uma utilidade prática do uso da ferramenta na rotina de trabalho da equipe de testes? Se sim, como?

P2. Quais os aspectos positivos observados na aplicação ValiBits? Que benefícios ela poderia trazer?

P3. Quais os pontos de melhoria que você observa na aplicação ValiBits ou em seu uso por parte do time de testes?

P4. Você tem algum comentário ou algo a acrescentar?



## Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título do Projeto: **Automatizando Testes de Transações Envolvendo Pagamento em Terminais PoS (*Point of Sale*): Um Relato de Experiência em Empresa de Tecnologia**  
Pesquisador: **Chiara Cristina Fernandes Rolim**

Venho por meio deste documento convidá-lo (a) para participar do projeto de pesquisa "Automatizando Testes de Transações Envolvendo Pagamento em Terminais PoS (*Point of Sale*): Um Relato de Experiência em Empresa de Tecnologia" (endereço Cassimiro de Abreu, nº 393, Brisamar, CEP: 58033-330, João Pessoa, Paraíba, telefone (83) 9 9178-5780, e-mail chiara.cristina@dce.ufpb.br) e está sob a orientação da professora Ayla Débora Dantas de Souza Rebouças (telefone: (83) 9 8760-4960, e-mail ayla@dcx.ufpb.br). A sua colaboração é muito importante e necessária para o desenvolvimento desta pesquisa e é voluntária. Caso aceite participar, considerando os termos abaixo, preencha e assine este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

1. A pesquisa **Automatizando Testes de Transações Envolvendo Pagamento em Terminais PoS (*Point of Sale*): Um Relato de Experiência em Empresa de Tecnologia** tem como finalidade avaliar a eficiência da aplicação no processo de testes em terminais PoS, em que será realizado um roteiro de entrevista.
2. Será garantido sigilo das informações e anonimato dos participantes, e os resultados obtidos terão exclusiva finalidade científica e os resultados poderão ser publicados.
3. Sendo um participante voluntário, você não recebe e nem paga nenhum valor pela sua participação na pesquisa.

Eu \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura deste documento, declaro ter sido informado e concordando em participar do projeto de pesquisa, como voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação, tendo sido garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2021.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante