

# Elaboração de arquitetura de aplicação com soluções moveis e máquinas POS

Grisotto, R. S<sup>1</sup> and Oliveira, T. B. de<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas (ICET), Universidade Federal de Goiás (UFG), Jataí – GO, Brazil  
*e-mail: rafaelgrisotto@gmail.com*

## 1 Introdução

O ramo de tecnologia da informação(TI) está crescendo, integrando muitas áreas e fazendo antigos paradigmas de negócios serem transformados[1]. Com isso, novas empresas de TI estão prosperando, na chamada era digital[2]. Uma das formas que as empresas de TI utilizam para prosperarem é integrarem em incubadoras[3], que são um local onde ideias se tornam produtos ou serviços, garantindo à empresas incubadas suporte administrativo e jurídico.

Com isso, a empresa Telvo sistemas Computacionais que está incubada na Beecth, incubadora tecnológica da Universidade Federal de Goiás da Regional Jataí, e desenvolve várias soluções em uma ampla área de TI, tais como websites, soluções com biometria, aplicações web e *desktop*, e também aplicações moveis e soluções em maquinas POS (*Point of sale*), que são ponto de venda ou ponto de serviço com mobilidade até o cliente.

Estas maquinas POS (mais conhecidas como maquinas de cartão de crédito e débito) proporcionam ao comerciante de produtos ou serviços, mobilidade e agilidade no momento do cliente efetuar o pagamento. Esta tecnologia conta com a confiabilidade no processo de cobrança, pois garante transmissão dos dados apenas entre a máquina POS e a operadora do cartão.

Na proposta de estágio do curso Ciências da Computação da UFG na Regional Jataí, propõe ao aluno encontrar um problema da área da atuação do curso e partir deste levantamento, o aluno deve propor uma solução por meio da elaboração de um relatório técnico.

Conforme entrevistas com o CEO da empresa Telvo e também o supervisor deste estágio a empresa está com plano de entrar no ramo de venda de ingressos para eventos e shows e integrar a ideia das maquinas POS com aplicações moveis, entretanto existe algumas soluções prontas, porém de custo elevado e a empresa quer avaliar a melhor

opção entre adquirir as soluções prontas ou desenvolver a sua própria. integrar a ideia das máquinas POS em aplicações moveis, entretanto existe um problema em elaborar uma arquitetura relativamente complexa, garantindo segurança, confiabilidade e privacidade com as transações de informações entre as camadas.

Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é avaliar uma solução pronta, a partir do seu investimento inicial e quando a empresa terá algum retorno ou ela mesmo desenvolver o seu software a partir da sua atual realidade como startup.

## 2 Diagnóstico da Situação Problema

Conforme as discussões com os funcionários da Telvo, o problema foi evidenciado a partir de uma reunião agendada com o dono da empresa onde foi relatado o seus requisitos funcionais e não funcionais. Durante a discussão foi mostrado que a empresa sendo uma startup, onde a falta de recursos aliada a insegurança de viabilizar o projeto fazem delas irem e virem, sendo possível ficarem milionárias ou fecharem num período curto de tempo [5], sendo assim não tendo recursos para contratar pessoal, deve se preocupar em selecionar a melhor solução para poder conseguir entrar neste mercado.

O novo ramo que a empresa quer entrar é definido da seguinte forma, ela aluga estas máquinas POS onde são vendidos os ingressos para eventos ou shows e na hora da validação deste usa-se um smartphone para validar o código de barras impresso, O mercado de eventos está em fase de crescimento, onde movimentou R\$ 59 bilhões no ano de 2014 [6] e a região de Jataí e entorno está carente deste tipo de solução. Após este levantamento, vimos a necessidade de alguns pontos:

- **Aquisição de máquinas POS:** Existe soluções pagas que entregam este ponto e o software pronto para estas máquinas POS ou podemos adquirir máquinas separadamente.
- **Software para funcionar nas máquinas POS:** As soluções pagam na entregam isto junto, mas podemos desenvolver as solução para estas máquinas POS.

As soluções prontas funcionam da seguinte maneira, as empresas cobram um valor inicial e um valor mensal e você só pode adquirir as máquinas POS a partir delas que custam em torno de R\$2 mil, veja na tabela 1 os valores de duas empresas que oferecem este serviço:

Empresa	Licença	Mensalidade	Máquina POS
1	R\$ 3 mil	R\$ 900,00	R\$ 2 mil
2	R\$ 5 mil	R\$ 800,00	R\$ 1.8 mil

**Tabela 1:** Tabela com os valores das soluções prontas.

Porém, com o desenvolvimento as máquinas podem ser compradas de qualquer fabricante e estas custam a partir de R\$500,00, assim sendo possível compra-las em lojas do ramo brasileiras, mas neste caso a máquina POS não vem software para o proposito

da empresa, que é a venda de ingressos para shows e eventos. Sendo necessário o seu desenvolvimento.

A empresa não tem este capital de investimento inicial como sendo *startup*, assim para conseguir isso ela deve pagar a licença, comprar no mínimo 3 máquinas e a mensalidade, fazendo 2 grandes shows por mês que normalmente é cobrado 2% do valor total de ingressos vendidos e este normalmente fica em torno de R\$50.000,00, tirando os 2% de lucro, assim R\$1.000,00. Somando o valor das despesas por 9 meses fica em torno de R\$17.100,00 e na perspectiva acima, em 9 meses a empresa teria R\$18.000,00 de lucro, com isso, observamos que a empresa estaria 9 meses trabalhando para pagar o seu investimento e a partir disso ela começaria a ter lucro de verdade.

Para ter a mesma perspectiva com o desenvolvimento do software, nós levantamos os requisitos e precisamos definir o custo do software para podermos comparar com a solução pronta.

### 3 Proposta de Intervenção

Sobre os problemas expostos, precisamos mostrar se será melhor adquirir uma solução pronta ou a empresa desenvolver o próprio software, iremos avaliar o desenvolvimento do software a partir de métricas de ponto por função. Primeiramente definimos os requisitos funcionais para podermos construir os protótipos de tela.

- R1 - O cliente deve ser capaz de fazer venda de ingressos e este pode ser por gênero sexual.
- R2 - O cliente deve ser capaz de imprimir cortesias.
- R3 - O cliente deve ser capaz de imprimir o último ingresso vendido.
- R4 - O cliente deve ser capaz de gerar relatórios da venda de ingressos.

Com a prototipação conseguiremos calcular o esforço e custo para desenvolver este sistema estipulando o preço do software que será usado na máquina POS, nós usaremos a métrica pontos por função e utilizaremos os padrões da literatura para valores padrões para esta métrica, Segunda Pressman [7], a métrica ponto por função é usada amplamente para avaliar os requisitos funcionais de um sistema e ser utilizada para determinar o custo necessário para projetar o software.

Esta métrica separa o software em partes a partir dos seus requisitos funcionais e divide elas para facilitar a valoração:

- **Arquivos Lógicos Internos(ALI):** armazenam dados mantidos pelo software
  - Tabelas que armazenam dados mantidos pelo software;
  - Arquivos de configuração;

- Arquivos de segurança de acesso ao software;
- **Arquivos de Interface Externa(AIE):** é um ALI de outro sistema com o qual o software deve comunicar.
  - Arquivo de referência externa utilizado pelo software (uma tabela do banco de dados de outro sistema)
- **Entradas Externas (EE):** Trata-se de um processo que trabalha com dados ou informações de controle que vêm do lado de fora da fronteira do software.
  - Intenção de manter um ou mais ALIs.
- **Saídas Externas (SE):** trata-se de um processo que envia dados ou informações de controle para fora da fronteira do software.
  - Sua lógica de processamento deve conter ao menos uma fórmula matemática ou cálculo, ou criar dados derivados.
- **Consultas externas(CE):** é um tipo de SE, porém seu processamento não deve conter fórmula matemática ou cálculo, nem gerar dados derivados.
  - Recuperação de dados ou informações de controle.

Cada parte da métrica, tem uma escala conforme os ALIs e a quantidade de atributos referenciados, conforme as figuras abaixo. Na figura (a) contém a tabela referente a contagem de atributos de ALI e AIE, já na tabela da figura (b) contém a referencias para a contagem de CE, EE, SE.

a)

Quantidade de Chaves	Quantidade de Atributos Comuns		
	1-19	20-50	51 ou mais
Apenas 1	Simples	Simples	Média
2 a 5	Simples	Média	Complexa
6 ou mais	Média	Complexa	Complexa

b)

Quantidade de ALIs ou AIE	Quantidade de Atributos Referenciados		
	1-5	6-19	20 ou mais
Apenas 1	Simples	Simples	Média
2 ou 3	Simples	Média	Complexa
4 ou mais	Média	Complexa	Complexa

**Figura 1:** Na figura (a) contém a tabela referente a contagem de atributos de ALI e AIE, já na tabela da figura (b) contém a referencias para a contagem de CE, EE, SE

Vamos agora, analisar as telas do protótipo do software, para poder usar a métrica ponto por função:

Neste caso vamos analisar a figura 2 o processo de venda de ingressos, que também é similar ao impressão de cortesias e reimpressão:

Diagrama sequencial na máquina POS, demonstrando o processo de venda de ingressos. (a) Tela inicial do software. (b) Selecionada a opção Ingresso, mostra as opções disponíveis. (c) Nesta tela, a partir de Venda, digite 1 para feminino e 2 para masculino (d) Nesta parte coloca-se o código dos ingressos, um número apenas do contratante para ter controle sobre fraudes de ingressos. (e) Digita-se a quantidade de ingressos e só aguardar a impressão.



**Figura 2:** *Figura do processo de venda de um ingresso.*

Outro processo do software seria o de imprimir relatórios, e neste está descrito no

processo da figura 3:

Diagrama sequencial na máquina POS, demonstrando o processo de impressão de ingressos. (a) Tela inicial do software. (b) Selecionada a opção Relatório, mostra as opções disponíveis. (c) Nesta tela, você pode ver relatório do evento, que é descrição sobre informações do contratante e código secreto. Na opção Vendas, você tem um relatório completo das vendas dos ingressos e a receita.



**Figura 3:** *Figura do processo de impressão de relatórios*

O outro processo, são as opções de configurações, que está sendo mostrado na figura 4:

Tela da máquina POS mostrando as opções de configurações (a) Tela inicial do software. (b) Selecionada a opção Configurações, mostra as opções disponíveis.

Após o levantamento dos requisitos junto a empresa, conseguimos definir os ALIs, EEs, SEs e CEs e estes estão na figura 5, nesta tabela da figura 6 onde tem valores padrões do mercado segundo Pressman [7], assim eu consigo definir o total de pontos por função não-ajustados. Já na parte restrições impostas à funcionalidade do software, são pontos calculados a partir de requisitos não funcionais. Na parte inferior temos os total de pontos por função ajustados, onde está o total necessário de pontos por função para criar o software, o índice de produtividade, onde definido como sendo 6.5 pessoa-mês e o custo mês de uma pessoa, conseguimos encontrar o valor do software em R\$ 21,421,00. Estipulando que trabalhará apenas dois programadores, conseguimos definir que em  $69.62 / (6.5 * 2) = 5.35$ , um pouco mais do que 5 meses para a conclusão do software.

A partir disso, podemos comparar o desenvolvimento do software com a compra de uma solução pronta, existe duas empresas que oferecem este serviço. Segue uma tabela demonstrando as condições de cada empresa:

Já desenvolvendo o software, conseguimos encontrar máquinas POS por até R\$ 500,00. Vamos analisar por uma perspectiva de 12 meses, onde na nossa estimativa será de 2



**Figura 4:** *Figura do processo de configuração.*

ALI			
Nome	Chaves	Atributos comuns	Tipo
Evento	codigo_evento	nome_evento, responsavel, senha_evento	Simple
Ingresso	codigo_ingresso	descricao, valor, tipo, nome_evento, validado	Simple
Venda	codigo_venda	quantidade, data	Simple
Terminal	codigo	logo, nome, dados	
AIE			
Nome	ALIs	Atributos	Tipo
Não possui			
EE			
Nome	ALIs	Atributos	Tipo
Ingresso Individual	Ingresso, venda	descricao, valor, tipo, nome_evento, validado, quantidade, data	média
Ingresso Masculino	Ingresso, venda	descricao, valor, tipo, nome_evento, validado, quantidade, data	média
Ingresso Feminino	Ingresso, venda	descricao, valor, tipo, nome_evento, validado, quantidade, data	média
SE			
Nome	ALIs	Atributos	Tipo
Relatório Vendas	Venda, Ingresso	Quantidade, data, valor, tipo	simple
CE			
Nome	ALIs	Atributos	Tipo
Relatório Evento	Evento	nome_evento, responsavel, senha_evento	simple
Terminal Info	Terminal	nome, dados	simple
Reiniciar PROG	Terminal, Evento	nome, dados, logo, codigo_evento, nome_evento, responsavel, senha_evento	média
Reimpressao	Ingresso, venda	descricao, valor, tipo, nome_evento, validado, quantidade, data	média

**Figura 5:** *Figura mostrando todas as partes da métrica que conseguimos identificar pela prototipação e pelos requisitos*

programadores, então durante 6 meses será apenas de desenvolvimento e a partir disso comprar as máquinas POS, conforme conversas com a empresa, uma qualidade inicial ideal seria de 3 máquinas. Na tabela abaixo, está a comparação dos gastos da empresa em 12 meses para cada tipo de negócio:

Como o desenvolvimento, tem seu retorno em longo prazo, vamos fazer uma comparação em 36 meses:



Pontos por Função Não-Ajustado				
Tipo de Componente	Complexidade	Quantidade	Peso	Total
Arquivo Lógico Interno (ALI)	Simples	3	7	21
	Médio	0	10	0
	Complexo	0	15	0
Arquivo de Interface Externa (AIE)	Simples	0	5	0
	Médio	0	7	0
	Complexo	0	10	0
Entrada Externa (EE)	Simples	0	3	0
	Médio	3	4	12
	Complexo	0	6	0
Saída Externa (CE)	Simples	1	4	4
	Médio	0	5	0
	Complexo	0	7	0
Consulta Externa (CE)	Simples	2	3	6
	Médio	4	4	16
	Complexo	0	6	0
Total de Pontos por Função Não-Ajustados				59

  

Restrições Impostas à Funcionalidade do Software		Influência (0 - 5)
Nenhuma = 0; Pouca = 1; Moderada = 2; Média = 3; Significante = 4; Essencial = 5		
O sistema requer backup e recuperação confiáveis?		5
É requerida comunicação de dados especializada para transferir informações para a/da aplicação?		5
Existem funções de processamento distribuído?		5
O desempenho é crítico?		3
O sistema funcionará em um sistema operacional existente e intensamente utilizado?		0
São requeridas entrada de dados on-line?		5
A entrada on-line requer que a transação seja composta em múltiplas telas e operações?		3
Os arquivos são atualizados on-line?		5
Entradas, saídas, arquivos e consultas são complexos?		5
O processamento interno é complexo?		5
O código é projetado para ser reutilizável?		4
A instalação está incluída no projeto?		5
O sistema é projetado para múltiplas instalações em diferentes organizações?		3
A aplicação é projetada de forma a facilitar mudanças e o uso pelo usuário?		0
Total de Pontos das Restrições		53.00

  

Cálculo do Preço do Software	
Total de Pontos por Função Ajustados	69.62
Índice de Produtividade (pessoa-mês)	6.50
Custo em R\$ (pessoa-mês)	R\$ 2,000.00
Custo em R\$ do Software	R\$ 21,421.54

**Figura 6:** Tabela final com os dados pela métrica pontos por função

Solução	Gasto total em 12 meses
Empresa 1	R\$ 19.800 mil
Empresa 2	R\$ 20.000 mil
Desenvolvimento	R\$ 22.921 mil

**Tabela 2:** Tabela com os valores das soluções prontas.

Podemos concluir, que com o desenvolvimento a empresa ficará sem nenhum retorno por 6 meses e a partir disso começar a faturar neste novo mercado, já com as soluções prontas, ela já pode faturar a partir do primeiro vez.



Solução	Gasto total em 36 meses
Empresa 1	R\$ 41.400 mil
Empresa 2	R\$ 39.200 mil
Desenvolvimento	R\$ 22.921 mil

**Tabela 3:** *Tabela com os valores das soluções prontas.*

## 4 Planejamento da Avaliação da Proposta

Não sei como faço o planejamento da avaliação

## 5 Relato das Atividades Desenvolvidas e Experiências Vivenciadas

O estágio realizado na empresa Telvo Sistemas Computacionais teve como principal problema o detalhamento do mercado que a empresa quer se inserir, a empresa é uma startup, assim algumas vezes estavam sem tempo para me responder perguntas ou detalhar melhor os detalhes do que era necessário. Para encontrar este problema foi realizado várias entrevistas informais pessoalmente ou por e-mail com o dono da empresa, Lucas Campos, com o intuito de coletar os principais problemas enfrentados pela empresa para assim apontar e propor uma solução para o problema de maior significância.

## Referências

- [1] Tapscott, D, and Caston, Art. *Mudança de paradigma: a nova promessa da tecnologia da informação*. São Paulo: Makron-McGraw-Hill (1995).
- [2] Walton, Richard E. *Tecnologia de informação: o uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva*. Atlas, 1994.
- [3] Xavier, W. S., and Martins, G. S.. *FORTALECENDO EMPREENDIMENTOS EM TI: QUAL A CONTRIBUIÇÃO DAS INCUBADORAS?*. Journal of Information Systems and Technology Management: JISTEM, 5(3), 433 (2008).
- [4] Steen, M. van, Tanenbaum, A. S, *Distributed systems: principles and paradigms*. Pearson Prentice Hall, (2007).
- [5] Perin, B. *A Revolução das Startups-O Novo Mundo do Empreendedorismo de Alto Impacto*. Alta Books Editora.

- [6] Como crescer no mercado de eventos em época de crise  
<http://www.abeoc.org.br/2015/04/como-crescer-no-mercado-de-eventos-em-epoca-de-crise/>
- [7] Pressman, R. S. *Engenharia de software*. AMGH Editora, 2009