

Desenvolvimento de um Protótipo de um Sistema de Informação Gerencial utilizando Dados de Dispositivos Móveis

Rodrigo Geraldo Tiburski¹, Sidnei Renato Silveira²

rgtiburski@gmail.com, sidneirenato.silveira@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Campus Frederico Westphalen - RS

¹Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, ²Departamento de Tecnologia da Informação

Resumo. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de Sistema de Informação Gerencial (SIG) utilizando dados de dispositivos móveis. A proposta envolveu o desenvolvimento de um aplicativo para consulta de produtos e elaboração de uma lista de compras, possibilitando a pesquisa pelo código de barras e um sistema de acompanhamento, utilizando *Data Mart* e a integração do mesmo com um SIG, possibilitando praticidade para os clientes, ao efetuar uma compra e a obtenção de informações práticas e precisas aos gerentes, no menor tempo possível, auxiliando na tomada de decisões referente a valores, custos e movimentação de produtos dentro da empresa.

Palavras-Chave: *Data Mart, Sistemas de Informação, Sistemas de Informações Gerenciais.*

Abstract. *This paper presents the development of a Management Information Systems (MIS) prototype using data from mobile devices. The proposal involved the development of an application for product consultation and elaboration of a purchase list, making possible the bar code search and a monitoring system, using Data Mart and its integration with MIS, making it possible for customers to make a purchase and obtain practical and accurate information to managers in the shortest possible time, helping them to make decisions regarding values, costs and product movement within the company.*

Keywords: *Data Mart, Information System, Management Information Systems.*

1. Introdução

Com o início da era do conhecimento, na segunda metade do século XX, passam a ocorrer mudanças em todos os níveis sociais, havendo a necessidade das organizações priorizarem as estratégias de negócios, já que a obtenção de conhecimentos obtidos no menor tempo possível era essencial para que as empresas se mantivessem no mercado.

Essa obtenção de conhecimento é advinda de informações, onde são necessários meios para organizá-las e administrá-las. De acordo com Rezende (2001), a informação e o conhecimento serão os diferenciais das empresas e dos profissionais que pretendem destacar-se no mercado. A utilização e a gestão da informação em seus diversos níveis (estratégico, tático e operacional) favorecerão as decisões, as soluções e a satisfação dos clientes internos e externos.

A partir do século XXI surge uma nova revolução onde as pessoas, devido ao fácil acesso a celulares, computadores, Internet, dentre outras tecnologias, podem realizar diversas tarefas de forma simultânea e imediata. Surge, assim, a necessidade de que as empresas busquem novas estratégias de negócios e obtenção de informações práticas e objetivas no menor tempo possível, para que empresas se mantenham no mercado atual, em que as Tecnologias da Informação estão muito mais acessíveis (TEIXEIRA FILHO, 2003).

Tendo em vista este cenário de alterações contínuas e o imediatismo que os consumidores buscam, aliando as tecnologias utilizadas pelos clientes com uma ferramenta que permita às empresas coletar informações importantes para o desenvolvimento de seus negócios, a ideia deste trabalho, baseou-se no desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis, que permite a consulta de preços dos itens existentes em uma empresa, bem como a elaboração de uma lista de compras, por meio da leitura do código de barras dos produtos, ou selecionando o item sincronizado com a base da empresa. Além de chamar a atenção do consumidor, devido à facilidade que a empresa pode oferecer na realização de uma compra, o aplicativo também visa oferecer aos administradores uma fonte de informação, por meio da integração deste aplicativo a um Sistema de Informação Gerencial (SIG). Desta forma, os administradores podem se beneficiar com informações gerenciais relevantes, as quais podem ser acessadas de forma mais simples e segura, não tendo a necessidade de armazenar e consultar dados em planilhas (tais como as elaboradas por meio do *Microsoft Excel*), a fim de buscar informações que possam apoiar a tomada de decisão.

O SIG implementado, juntamente com as informações geradas pelo aplicativo móvel, visa efetuar a análise das informações salvas, a fim de gerar relatórios e gráficos, além de posições coerentes referentes aos produtos que estão sendo pesquisados e os que estão sendo adicionados na lista de compra dos clientes, além da relação de produtos que não estão sendo pesquisados.

Espera-se, com isso, auxiliar os administradores a tomar decisões mais precisas, referente aos produtos com maior e menor índice de rotatividade, possibilitando visualizar produtos que estão ou não gerando lucro para a empresa, e buscar entender por quê alguns produtos estão sendo analisados, porém não estão sendo adicionados na lista de compras, ou não estão sendo nem mesmo analisados. Acredita-se que, desta forma, será possível realizar uma tomada de decisão referente à movimentação dos produtos na empresa.

O desenvolvimento do aplicativo foi realizado inicialmente para dispositivos móveis que executem o Sistema operacional *Android*, devido a sua popularidade de utilização no mercado atual em *smartphones* e *tablets* (IDC, 2014). Entretanto, posteriormente, com alguns ajustes, o aplicativo poderá ser disponibilizado também para as plataformas *IOS* e *Windows Phone*.

Neste contexto, o artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um breve referencial teórico das áreas envolvidas neste trabalho, explanando conceitos de SIG, *Data Warehouse*, *Data Mart* e a utilização de dispositivos móveis como

geradores de informações. A seção 3 apresenta o estado da arte, onde são estudados alguns sistemas e aplicativos correlacionados. A seção 4 apresenta a solução implementada, juntamente com as tecnologias, métodos e ferramentas que foram utilizadas no desenvolvimento do aplicativo. Finalizando o artigo, são apresentadas as considerações finais, bem como as referências empregadas.

2. Referencial Teórico

Esta seção apresenta um breve referencial teórico sobre as áreas envolvidas no desenvolvimento deste trabalho, abordando questões ligadas a Sistemas de Informações Gerenciais, *Data WareHouse*, *Data Mart* e a utilização de dispositivos móveis como geradores de informações.

2.1 Sistemas de Informações Gerenciais

Possuir conhecimento sobre o meio onde se atua, sempre foi um diferencial no decorrer da história. Hoje, devido à globalização, com a crescente comercialização mundial, se exige um nível cada vez maior de conhecimento, não somente sobre as tendências e estratégias de negócio, mas também sobre as necessidades e interesse dos clientes, além do mercado como um todo (WANDERLEY, 1999).

A necessidade de tal conhecimento reflete em um dos pontos mais complexos de uma empresa, a tomada de decisão. De acordo com Dalfovo e Amorim (2000), a não utilização das informações como recursos para aprimoramento estratégicos de negócio, leva o gerente muitas vezes, a administrar por impulso ou baseado em modismo, levando-o a tomar decisões equivocadas. Tendo em vista esta situação, os Sistemas de Informação (SI), surgiram com o intuito de manter o gerente atualizado, possibilitando ao mesmo uma melhor tomada de decisão no processo gerencial da empresa.

Um SI, segundo Laudon (1999), pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados, trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informações com finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e organizações.

Dentre sua estruturação, um SI pode ser classificado de acordo com suas funções administrativas, o que é evidenciado pela ideia de Dalfovo e Amorim (2000), que destacam a seguinte classificação:

- Sistemas de Informações para Executivos (EIS *Enterprise Information Systems*);
- Sistemas de Informações Gerenciais (SIG);
- Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões (SSTD);
- Sistemas de Suporte a Transações Operacionais (SSTO);
- Sistemas de Suporte à Tomada de Decisões em Grupo (SSTDG);
- Sistemas de Informações para Tarefas Especializadas (SITE);
- Sistemas de Automação de Escritório (SIAE);
- Sistemas de Processamento de Transações (SIPT).

De acordo com a classificação de SIs, os SIGs suprem as necessidades dos gerentes com informações de gerência intermediária, retornando aos gerentes gráficos e relatórios referente à movimentação dos produtos na empresa (PINTO, 2000). Mesmo

possuindo uma classificação de gerência intermediária, os SIGs se tornam essenciais à empresa, pois os mesmos possuem uma abordagem de desenvolvimento diferente e imediata, podendo auxiliar o gerente em momento de necessidade, repassando posições atualizadas (POLLONI, 2000).

Segundo Oliveira (1996), o desenvolvimento de um SIG deve estar baseado em quatro itens:

- alinhado ao plano empresarial: sendo um instrumento de apoio aos objetivos empresariais e operacionais de estratégia, o planejamento do SIG deve estar alinhado aos mesmos;
- arquitetura do SIG: engloba-se na estrutura total do sistema, consistindo nas definições das demandas básicas por informações nos diferentes níveis da empresa (estratégico, tático e operacional);
- alocação de recursos para desenvolvimento: consistem em um orçamento e cronograma para o seu desenvolvimento;
- seleção de metodologia do planejamento: seleção de uma ou mais metodologias de planejamento entre o conjunto de metodologias existentes na literatura.

Dentre as principais funções e características dos SIGs, Pinto (2000) destaca as seguintes:

- Fornecer informações para o planejamento operacional, tático e até mesmo estratégico da organização;
- Suprir gerentes com informações para que estes possam comparar o desempenho atual da organização com o que foi planejado;
- Produzir relatórios que auxiliem os gerentes na tomada de decisões.

2.2 Armazém de dados: DW - *Data Warehouse* e DM - *Data Marts*

O *Data Warehouse* (DW), também conhecido como "armazém de dados", surgiu visando aumentar o desempenho de empresas em questões referente à disponibilidade, acesso, reorganização e combinações de informações, a fim de efetuar uma integração de diversos bancos de dados de uma empresa, permitindo o armazenamento de informações advindas de vários locais, e possibilitando com esta junção, a verificação de tendências para negócios além de orientar a novas estratégias empresariais (PETERS et. al., 2009).

Nos *Data Warehouse* (DW), os dados podem ser organizados de forma relacional ou multidimensional, servindo assim para os mais variados interesses de toda uma organização. Diferente dos bancos transacionais, comumente utilizados, os DW possuem algumas características que os identificam, dentre as quais, a não-volatidade, onde os dados, uma vez salvos, não podem ser alterados pelos usuários, possuindo com isso, dados íntegros, mesmo com o passar do tempo. E a forma como o mesmo armazena as informações, por assunto, sumarizados com o tempo (RIGO; RAZZOLINI FILHO, 2014).

A forma de organização multidimensional em um DW possui uma estrutura principal de dados contendo os fatos sobre os mesmos, além de uma estrutura auxiliar, contendo as suas dimensões, proporcionando um relacionamento entre ambos e possibilitando com isso, que os fatos sejam vistos sob diferentes perspectivas, além disso, nesta forma de organização, também é possível efetuar cruzamento de

informações sobre as dimensões, devido às mesmas, normalmente possuem uma estrutura particular e separada, possibilitando com isso informações que não poderiam ser obtidas em banco de dados transacionais (LOH, 2014).

O *Data Mart* (DM), de um modo geral, tem a mesma finalidade do *Data Warehouse*, diferenciando-se por ser utilizado em interesses de uma área em específico da empresa, podendo ser considerado em suma, como um *Data Warehouse* funcional, departamental ou reduzido, devido ao seu menor tamanho e a sua finalidade mais específica (RIGO; RAZZOLINI FILHO, 2014).

Abrangendo áreas mais específicas, muitas empresas, visando projetos de BI, optam pela implantação direta de um *Data Mart*, por ser mais rápido e simples de ser implementado, exigindo menos esforço e acarretando em um custo menor de implementação (GRILO JÚNIOR et. al., 2009).

Um *Data Mart* é utilizado em interesse de uma área específica da empresa e aperfeiçoa a entrega de informações de suporte à decisão, focando na gerência sumarizada dos dados ao invés do histórico de níveis automatizados (ROCHA, 2017).

Não somente devido ao aperfeiçoamento de entrega das informações, os *Data Marts* também são escolhidos em uma implantação inicial, por diminuir drasticamente o custo de implantação e de manutenção. Possuindo um escopo mais limitado, eles podem ser prototipados e implementados muito mais rápido se comparado a um *Data Warehouse* (SOUZA, 2003).

A construção de um *Data Mart* pode ocorrer de duas maneiras distintas (BARATA, 2012):

- *Top-Down*: É criado primeiro um DW e, posteriormente, o mesmo é segmentado, dividido em áreas menores, gerando pequenos bancos orientados por assuntos da empresa;
- *Bottom-up*: Estrategicamente a empresa opta por criar o banco de dados para apenas uma área, e a partir dos resultados obtidos, parte para a criação de bancos de dados para as demais áreas.

Para a implantação de um *Data Mart*, existem alguns passos principais, que devem ser considerados ao longo da sua construção, dentre os quais destacam-se (BARATA, 2012):

- *Projetar*: Primeiro passo para a implantação, o qual abrange desde a requisição do *Data Mart*, até o desenvolvimento das estruturas físicas e lógicas do mesmo;
- *Construir*: Etapa onde ocorre a criação do banco de dados físico e das estruturas lógicas as quais permitirão o acesso de forma eficiente às informações;
- *Popular*: Etapa que engloba a extração dos dados das fontes, filtrá-los, modificar toda informação até a mesma atingir o formato e o nível de detalhamento desejado, posteriormente mover estas informações para o *Data Mart* em si;
- *Acessar*: Etapa onde ocorre o uso dos dados: consultar, analisar, criar relatórios, gráficos e publicá-los. Neste caso geralmente utiliza-se uma interface gráfica para visualização destas informações;

- Gerenciar: Etapa onde envolve a manutenção do *Data Mart* durante todo seu ciclo de vida, efetuando controle de acesso, otimização de performance, gerenciamento do crescimento e recuperação de falhas.

As Figuras 1 e 2 buscam apresentar, graficamente, as formas de implantação de um *Data Mart*, destacadas anteriormente.

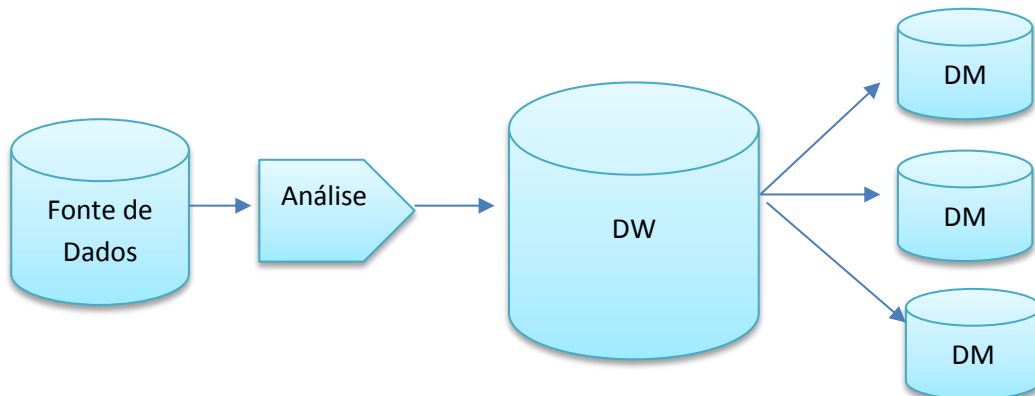


Figura 1. Maneira de Implementação *Top Down*

Fonte (dos autores, 2017. Adaptado de *Strategic Data Resources*, 2017)

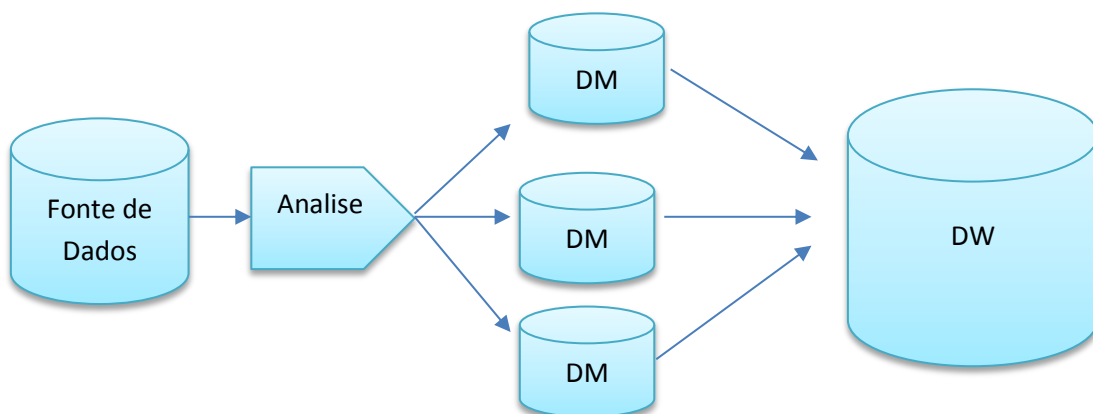


Figura 2. Maneira de Implementação *Bottom Up*

Fonte (dos autores, 2017. Adaptado de *Strategic Data Resources*, 2017)

2.3 Utilização de dispositivos móveis como geradores de informação.

Dentre as várias ferramentas de apoio à utilização de SIs, podemos destacar hoje os *Smartphones*, os quais disponibilizam acesso à Internet por intermédio de conexões de rede *Wireless*, ou por conexões de telefonia celular, permitindo assim, que os mesmos ofereçam uma enorme variedade de recursos, dentre as quais, a possibilidade de instalar aplicativos, acessar informações dentre outros, tornando os mesmos cada vez mais indispensáveis (MORIMOTO, 2009).

Ressaltando ainda a importância dos *Smartphones* como ferramenta de apoio ao sistema de informações, o uso de aplicativos móveis cresceu 58% no ano de 2015 em

comparação ao ano de 2014. Além disso, a utilização de aplicativos representam quase a metade de receitas de vendas móveis no Brasil, isso segundo pesquisa realizada no segundo trimestre de 2015 (AVELLAREDUARTE.COM.BR, 2015).

Tendo em vista as situações apresentadas, a utilização dos *Smartphones* como geradores de informações, torna-se um grande facilitador para o mercado cada vez mais competitivo e globalizado. Tais informações podem se tornar de extrema relevância para o gerenciamento satisfatório de uma empresa, retornando aos gerentes, *feedbacks* referentes à movimentação e aceitação dos produtos pelos clientes, proporcionando com isso informações relevantes para a tomada de uma decisão mais coerente perante a atual situação da empresa.

3. Estado da Arte

Esta seção apresenta alguns trabalhos relacionados ao apresentado neste artigo, envolvendo SIGs e a utilização de dispositivos móveis como geradores de informação. No final da seção será efetuado um comparativo entre os trabalhos estudados e o trabalho apresentado.

3.1 M-Commerce como Fator de Competitividade: Transações empresariais realizadas por meio de planilhas eletrônicas

Em seu trabalho, FILGUEIRA et al. (2009), buscam relatar a contribuição da Tecnologia da Informação (TI) como suporte à gestão estratégica da informação nas empresas, utilizando-se da tecnologia *M-Commerce* bem como da utilização de uma planilha eletrônica do *Mini-Excel*.

Baseando-se na necessidade de informações para o ambiente interno e externo das empresas, bem como no conjunto de recursos que a TI traz para o gerenciamento eficaz de uma empresa, e visando ainda a utilização de dispositivos móveis para promover a agilização dos processos de venda, os autores efetuaram um estudo bibliográfico referente ao assunto, levando em consideração situações relacionadas à proposta apresentada, onde posteriormente foi especificada a aplicação de um *software* que permite a utilização de planilhas eletrônicas em um dispositivo móvel. A utilização deste *software* permitiu que vendedores da empresa efetuassem transações, sem a necessidade de acesso ao sistema central da empresa. A Figura 3 apresenta o modelo de negócios aplicado no desenvolvimento do aplicativo.

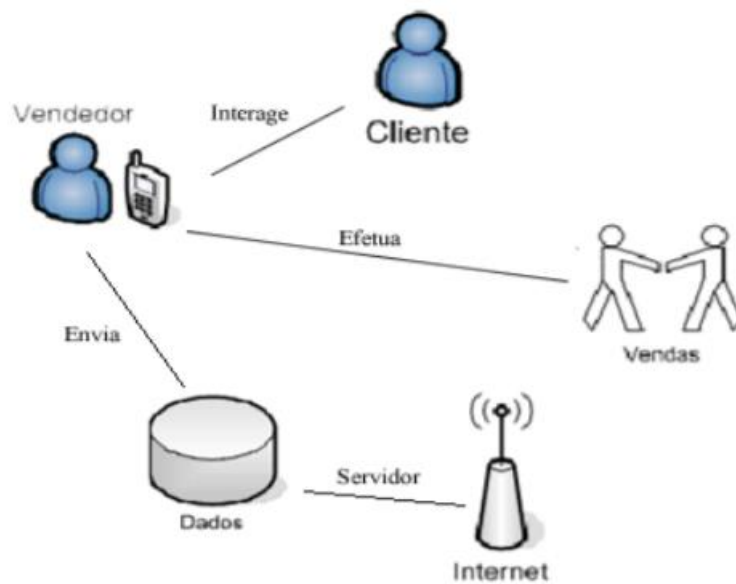


Figura 3. Modelo de negócio do sistema de vendas usando dispositivos móveis.

Fonte: FILGUEIRA et al., 2009

Para a implementação do sistema conforme modelo da Figura 4, Filgueira et al. (2009), utilizaram um *software* desenvolvido em *Java Mini Excel*, ou seja, uma planilha eletrônica para celulares com suporte *Java* (J2ME), servindo como programa padrão para a leitura das planilhas de vendas gerada pelo celular dos vendedores. A integração destas planilhas ocorre através do *connection Manager for Mini-Excel*, um *software* executado no servidor que possibilita requisições diretamente do dispositivo móvel, bem como a exportação das informações para o formato do *Microsoft Excel*.

Neste contexto, quando o vendedor efetua uma visita aos clientes, possuindo informações referente aos produtos existentes na empresa, o mesmo pode efetuar a venda presencial ao cliente e, posteriormente, repassar a lista de pedidos à empresa, para que os produtos sejam entregues ao cliente. Além disso, ainda é possível gerar planilhas contendo as metas de venda por região, as quais podem ser sincronizadas com o celular, retornando, assim, informações relevantes para os vendedores.

Após cada visita, o vendedor pode efetuar a sincronização das informações, possibilitando que as informações sejam repassadas para a empresa, não havendo a necessidade de que o vendedor vá até a empresa para efetuar a finalização da venda. A Figura 4 apresenta todo processo de negócio proposto no trabalho.

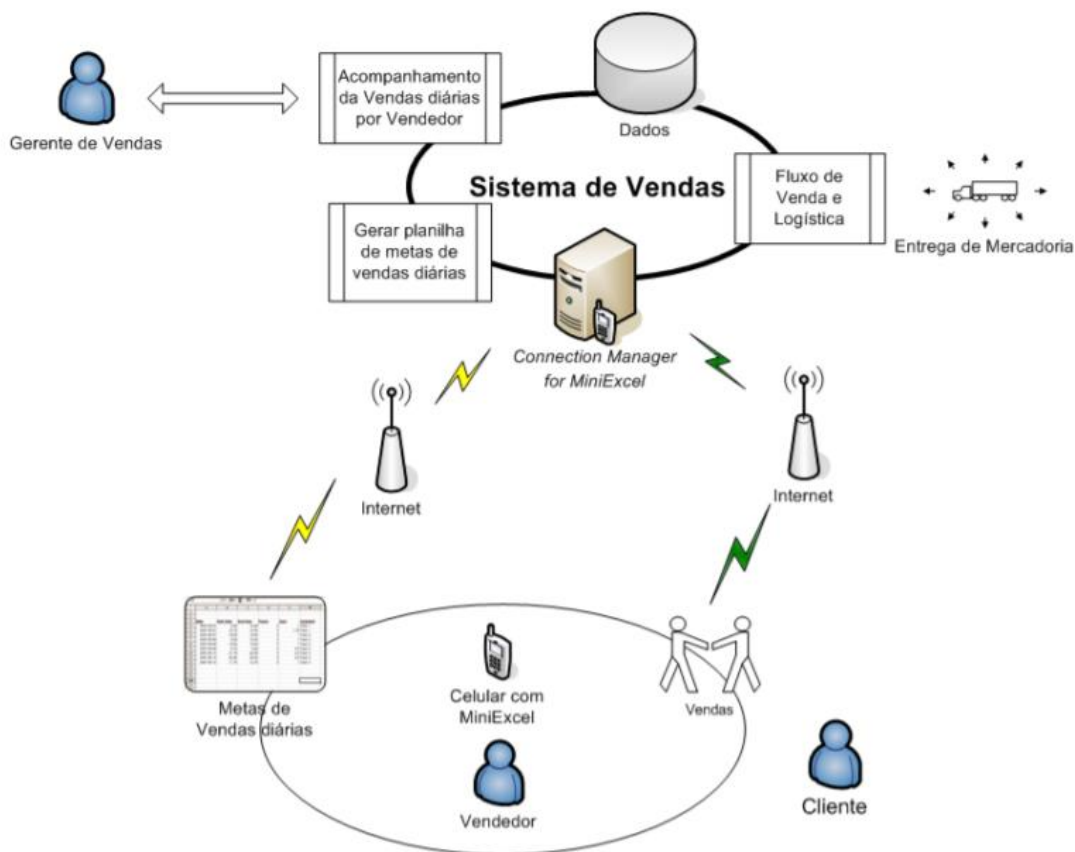


Figura 4. Processo de Negócio. Fonte: Filgueira et al., 2009

Finalizando o trabalho, os autores relatam que a TI, relacionada ao âmbito empresarial, apresenta-se como suporte à gestão da informação. Além disso, o acesso ao celular se torna simples, tendo em vista a utilização e aceitação do mesmo perante todas as camadas sociais para os mais diversos fins de utilização. Os autores também relatam ser notória a necessidade de pesquisas que abordem a utilização de TI como uma ferramenta estratégica, visando proporcionar vantagens competitivas, bem como o desenvolvimento social e econômico.

3.2 Aplicação *Mobile* Integrada às Funcionalidades de um Sistema de Informações Gerencial.

Motivados pela plena expansão da utilização de aplicativos móveis no mercado corporativo, bem como as necessidades de agilidade na resolução de problemas, principalmente relacionadas à área de atendimento ao usuário, Fantinato e Bugorin (2016), apresentam o desenvolvimento de um aplicativo *mobile*, integrado às funcionalidades de um SI existente em uma rede de computadores cooperativo. O aplicativo desenvolvido visa:

- Controle de acesso ao sistema via autenticação do usuário por uma tela de *login*, o qual verificará as permissões do usuário para acesso ao sistema;
- Controle de pendências, possibilitando ao usuário, verificar as ordens de serviços que devem realizar, bem como a comunicação entre turnos de horários e escalas de trabalho;

- Edição de usuário, onde é possível efetuar o cadastro de um novo usuário, bem como a edição das informações dos usuários já existentes;
- *E-mail*: possibilidade de envio de *e-mail* ao coordenador do setor, a fim de facilitar a comunicação.

Para o desenvolvimento do projeto, os autores dividiram o mesmo em duas partes: na primeira efetuaram a implantação de *Web Service* e, na segunda, a implantação do Aplicativo. O *Web Service* tem, como propósito, realizar a integração de sistemas distintos, permitindo assim a troca de informações em formato XML (*eXtensible Markup Language*) entre sistemas de diferentes plataformas. A implantação do mesmo se fez necessária, viabilizando a conexão do SI existente, com o serviço de AD (*Activity Directory*) existente em outro servidor. Visando à centralização das informações para posterior utilização das mesmas por aplicações clientes, o *Web Service* foi desenvolvido na IDE (*Integrated Development Environment*) *Visual Studio* com a plataforma ASP.NET, utilizando a linguagem de programação C#, devido à facilidade de comunicação com o AD. Além disso os autores também ressaltam que a aplicação possui capacidade de comunicação com diversos SGBDs (Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados), o que torna a aplicação flexível quanto à integração da mesma em diferentes cenários.

Já em relação à implementação do aplicativo, os autores informam que o mesmo foi implementado para *Smartphones* com Sistema Operacional *Android*, devido a sua mobilidade e ao grande número de usuários. O desenvolvimento do aplicativo foi efetuado na plataforma *Java*, utilizando a IDE *Eclipse* e o *Plugin ADT (Android Developer Tools)*, bem como a utilização biblioteca *KSOAP2*, para efetuar a comunicação do aplicativo com o *Web Service*. O aplicativo é utilizado como uma extensão do sistema de gestão já existente, obtendo informações do mesmo a partir da integração com o *Web Service* implementado.

Finalizando seu trabalho, os autores relatam que, além de proporcionarem um atendimento mais rápido e com acesso a informações em tempo real, a implantação do aplicativo também acarretou em:

- Maior integração e comunicação entre os colaboradores;
- Eliminação na duplicidade de informações;
- Maior comodidade no atendimento aos clientes;
- Diminuição de gastos com papeis;
- Informação em tempo real para todos os setores.

3.3 Coleta de Dados Com Dispositivos móveis: Um Estudo de Caso Aplicado a Produção Avícola

Neste trabalho, Pretto (2013) apresenta o desenvolvimento de uma solução que vise auxiliar técnicos na coleta de informações referente à produção de aves, possibilitando a organização das rotinas de visita aos produtores, bem como agilizar a disponibilização de informações aos supervisores, tendo em vista, que até então a informação é centralizada no sistema ERP utilizado pela empresa, o qual demanda o deslocamento dos técnicos até a empresa para então efetuar a atualização das informações recolhidas em campo.

O objetivo principal do trabalho foi o de disponibilizar informações mais rápidas, buscando auxiliar não somente aos gestores, como também aos técnicos,

possibilitando uma automatização na coleta de informações de indicadores de produção dentre os produtores. Os objetivos específicos do trabalho foram:

- Avaliação de *softwares* comerciais para a coleta de dados na produção avícola;
- Desenvolvimento de uma aplicação *web*, permitindo o acompanhamento dos indicadores de produtividade, bem como a realização das visitas técnicas aos criadores;
- Desenvolvimento de um aplicativo *Android* para dispositivos móveis, o qual possibilite a coleta de informações;
- Realizar a integração entre estas ferramentas.

Após a realização de um estudo sobre as ferramentas existentes no mercado, bem como a compreensão do processo de criação, engorda e abate das aves, o autor optou pelo desenvolvimento das aplicações, seguindo a abordagem de prototipação, onde o trabalho foi realizado em conjunto com os usuários, buscando identificar requisitos de maneira incremental, a fim de obter um produto satisfatório.

Na fase de modelagem, implementação e validação, Pretto (2013) concentrou-se inicialmente no desenvolvimento de uma aplicação *web* para o acompanhamento e gerenciamento das informações, uma aplicação *Mobile*, visando a praticidade e coleta de informações, e uma aplicação para integração das tecnologias.

O desenvolvimento da aplicação *web* foi voltada principalmente para os supervisores dos técnicos de campo, proporcionando aos mesmos o acompanhamento das visitas realizadas pelos técnicos aos produtores integrados a empresa.

O desenvolvimento da aplicação *Mobile* foi voltado principalmente para os técnicos e veterinários, proporcionando aos mesmos a coleta de informações nas granjas visitadas, bem como a posterior sincronização destas informações com a aplicação *web*. Além da coleta de informações, Pretto (2013) também relata que a aplicação *Mobile* possibilita aos técnicos o agendamento de visitas técnicas aos produtores integrados a empresa.

Finalizando a fase de desenvolvimento, o autor relatou o desenvolvimento de uma aplicação para integração entre as tecnologias, esta sem uma interface *web*, baseada na arquitetura RESTful, responsável por receber e responder requisições do aplicativo através de protocolo HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), onde os dados são transmitidos no formato JSON (*JavaScript Object Notation*) até o aplicativo, posteriormente convertidos e inseridos na base de dados *SQLite*. Assim ocorre o procedimento inverso, ao comunicar os dados da aplicação *Mobile* para a aplicação *web*.

Ao final de seu trabalho o autor, juntamente com os gestores da área de avicultura constataram ser necessário a integração das ferramentas desenvolvidas ao sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) utilizado pela empresa, visando evitar retrabalhos com cadastros, pois no mesmo são efetuados todos os cadastros de alojamento manejo e abate das aves. Baseando-se nesta questão, bem como na carência de integrações tecnológicas voltadas para a agricultura, o autor propõe implementações mais completas para a área bem como a sincronização adequada das tecnologias utilizadas com o sistema ERP utilizado pela empresa.

3.4 Estudo Comparativo

A partir do estudo realizado foi possível identificar certas semelhanças que se buscam com a implementação das tecnologias estudadas, tendo em vista uma das principais ideias deste trabalho, que envolve a coleta de dados para gerar informações gerenciais, bem como a ideia de proporcionar maior comodidade aos clientes. O Quadro 1 apresenta o estudo comparativo entre os trabalhos apresentados e o protótipo desenvolvido.

Quadro 1. Comparativo entre os trabalhos apresentados e o protótipo desenvolvido

Características	<i>M-Commerce</i> como Fator de Competitividade: Transações Empresariais Realizadas por Meio de Planilhas Eletrônicas.	Aplicação <i>Mobile</i> Integrada às Funcionalidades de um Sistema de Informações Gerencial.	Coleta de Dados Com Dispositivos móveis: Um Estudo de Caso Aplicado a Produção Avícola.	Protótipo desenvolvido
Plataforma utilizada	<i>Android</i>	<i>Asp.Net e Xamarin</i>	<i>Suíte primefaces e Android</i>	<i>Asp.Net e Xamarin</i>
Linguagem de programação utilizada	<i>Java Mini Excel</i>	<i>C#</i>	<i>HyperText Markup Language(HTML), Extensible HyperText Markup Language(XHTML), Extensible Markup Language(XML), Java Server Pages (JSP), JavaScript(Js), Java</i>	<i>C#</i>
SGBD	*	*	<i>PostgreSQL e SQLite</i>	<i>SQL Server e SQLite</i>
Emissão de Relatórios	SIM	*	SIM	SIM
Emissão de Gráficos	NÃO	*	SIM	SIM
Aplicação	<i>Local e Mobile</i>	<i>Web e Mobile</i>	<i>Web e Mobile</i>	<i>Web e Mobile</i>
Disponibilidade para gravar informações	Leitura e gravação	Leitura e gravação	Leitura e gravação	Leitura e gravação
Suporte para acesso a dispositivos móveis	SIM	SIM	SIM	SIM

Leitura de código de barras	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Arquitetura	*	*	MVC	MVC e MVVM

* informação não disponibilizada ou não existente

Relacionado à obtenção de informações, os trabalhos estudados trazem consigo não somente a ideia de praticidade na realização das tarefas como, também, a ideia de disponibilizar meios mais práticos para auxiliar na obtenção de informações essenciais ao setor gerencial no menor tempo possível. Neste sentido, o protótipo desenvolvido visa proporcionar, além de um atrativo para os clientes, facilitando suas tarefas rotineiras, também uma nova forma de obtenção de informações pela empresa, onde, além das atuais ferramentas que possuem, possam ainda, contar com uma ferramenta extra para a verificação dos produtos disponibilizados, com maior aceitação pelo consumidor final.

O quadro 1 apresenta algumas diferenças e semelhanças dentre os estudos realizados, dentre as semelhanças apresentadas, todos os trabalhos relacionados oferecem a integração com dispositivos móveis, bem como a leitura e gravação de informações.

O trabalho de Filgueira et al. (2009), não apontou a utilização de uma base de dados, relatou a utilização de planilhas simples como gerenciador das informações, o que difere do protótipo desenvolvido, o qual possibilita não somente a gravação de dados em uma base local, como também a sincronização destas informações com uma base *web*.

Quanto à questão da arquitetura utilizada no desenvolvimento das aplicações, Filgueira et al. (2009), não especificam a arquitetura utilizada, já em relação ao protótipo desenvolvido, o mesmo foi baseado na arquitetura MVC no desenvolvimento do SIG e na arquitetura MVVM para o desenvolvimento do aplicativo *Mobile*.

Já no trabalho de Fantinato e Bugorin (2016), dentre as semelhanças apresentadas, pode-se destacar a possibilidade de gravação de informações bem como a emissão de relatórios, o que também existe no protótipo desenvolvido. Ambos foram desenvolvidos utilizando-se da mesma plataforma e da mesma linguagem de programação, visando aplicações *Mobile* e *Web*. Entretanto, no trabalho de Fantinato e Bugorin (2016), os mesmos não apontam a utilização de uma base específica de dados, relatando a possibilidade de comunicação com diferentes SGBDs, tornando-o mais flexível, o que difere do protótipo desenvolvido, a qual, durante o projeto de prototipação visa a utilização de *SQLite* e do *SQL Server*.

No trabalho de Pretto (2013), pode-se destacar, dentre as semelhanças com o protótipo desenvolvido, a possibilidade de gravação de informações bem como a emissão de relatórios e gráficos, o suporte para acesso a dispositivos móveis e a utilização do mesmo banco de dados para a aplicação *mobile*. Dentre as diferenças, pode-se destacar a diferença nas tecnologias utilizadas no desenvolvimento da aplicação.

4. Solução Implementada

O diferencial que uma empresa pode oferecer nos dias atuais, a fim de buscar novos clientes, bem como fidelizar os clientes já existentes, está relacionado principalmente aos recursos e comodidades que a mesma pode oferecer ao consumidor final, bem como à possibilidade de captação de informações que possam auxiliar seus gerentes na tomada de decisões importantes para a correta administração da empresa.

Neste contexto, este trabalho envolveu o desenvolvimento de um aplicativo *mobile* para consulta de preços, além da possibilidade de montar uma lista de compras, possibilitando a pesquisa dos produtos não somente pelo código de barras, como também pela relação de itens disponibilizados em uma base de dados *online*.

A implementação deste aplicativo buscou auxiliar em situações que ocorrem no comércio em geral, tais como o imediatismo crescente de consumidores em geral, enfatizado pelas crescentes evoluções tecnológicas, além da crescente demanda por informações práticas e precisas, as quais possam ser utilizadas por administradores, em novas estratégias de negócio.

Além do desenvolvimento do aplicativo, o trabalho também apresenta o desenvolvimento de um SIG, visando proporcionar uma ferramenta de obtenção de informações a partir das operações realizadas pelos clientes ao utilizar o aplicativo.

Como a implementação desenvolvida trata-se de um protótipo genérico, neste primeiro momento não foi implementada a integração da aplicação com o sistema ERP existente nas empresas, a fim de disponibilizar as informações para os usuários, os produtos podem ser cadastrados diretamente no SIG.

4.1 Levantamento de Requisitos

Dentre os requisitos técnicos a serem utilizados no desenvolvimento deste trabalho, foi efetuada uma análise referente às ferramentas e tecnologias mais adequadas a serem utilizadas, visando sempre à ideia principal de integração de algumas tecnologias já existentes. O levantamento de requisitos do aplicativo *mobile* envolve:

- o aplicativo deve disponibilizar o acesso aos produtos existentes na base de dados;
- o aplicativo deve realizar a sincronização dos produtos existentes na base de dados, possibilitando a consulta e elaboração de uma lista de compras a partir destas informações;
- O aplicativo deve realizar a coleta das informações referente aos produtos adicionados à lista de compras, bem como efetuar a sincronização destas informações com a base de dados;
- O aplicativo deve possibilitar a pesquisa de produtos pelo código de barras, possibilitando que o produto pesquisado seja inserido na lista de compras.

Com relação ao SIG tem-se os seguintes requisitos:

- o SIG deve permitir a geração de relatórios e visualização de gráficos com base nos itens adicionados na lista de compras e sincronizados com a base de dados.

Dentre os requisitos técnicos necessários para o desenvolvimento do protótipo, foram definidos:

- Um serviço de hospedagem, onde ficará disponível o sistema de acompanhamento, bem como o SGBD *Microsoft SQL Server*, o qual foi utilizado para armazenar as informações dos produtos disponíveis, bem como, para armazenar as informações recolhidas das listas de compras elaboradas;
- Ambiente de desenvolvimento *Visual Studio*, a fim de desenvolver o aplicativo para consulta de preços e elaboração da lista de compras, além do desenvolvimento do SIG e integração das tecnologias, o qual possibilita também interações visuais, tais como a verificação dos produtos existentes, bem como a verificação da movimentação dos itens adicionados ou não à lista de compras, possibilitando a geração de relatório e verificação de gráficos;
- Utilização de *Frameworks*, pacotes e bibliotecas que visem auxiliar no desenvolvimento das aplicações;
- Utilização de um *Smartphone* para a realização dos testes e posterior acompanhamento das informações geradas e sincronizadas com o SIG.

4.2 Modelagem

A modelagem visa demonstrar alguns dos principais processos que fazem parte da aplicação. A Figura 5 demonstra um diagrama de casos de uso com as funcionalidades do projeto desenvolvido.

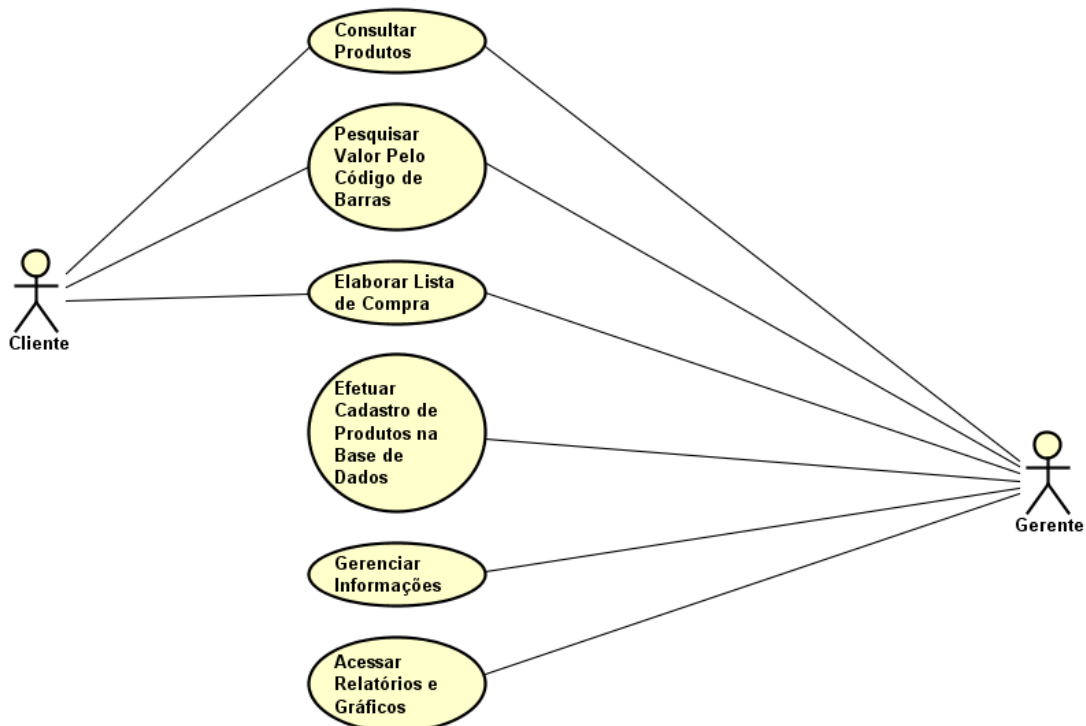


Figura 5. Diagrama de Casos de Uso. (Fonte: dos autores, 2017)

As funcionalidades implementadas no protótipo foram:

- **Consultar Produtos:** possibilita que o usuário possa consultar os produtos disponibilizados na base, bem como o seu valor de venda; esta funcionalidade pode ser estendida ao gerente;
- **Pesquisar Valor pelo Código de Barras:** tendo acesso ao produto, é possível efetuar a leitura do código de barras do mesmo. Caso o produto esteja disponível na base de dados, o aplicativo retorna o valor do mesmo, possibilitando efetuar a confirmação do mesmo na elaboração de uma lista de compras; esta funcionalidade pode ser estendida ao gerente;
- **Elaborar Lista de Compras:** possibilita a elaboração de uma lista de compras tanto pela pesquisa do código de barras do produto, quanto pela seleção e confirmação do mesmo na lista de produtos sincronizados. Esta lista pode ser elaborada pelo cliente, estando ou não na empresa; esta funcionalidade pode ser estendida ao gerente;
- **Efetuar Cadastro de Produtos na Base de Dados:** sendo esta uma proposta de desenvolvimento genérico, onde a aplicação pode ser integrada a qualquer empresa, possibilitando a sincronização das informações da base de produtos com o ERP existente na empresa, o protótipo possibilita ao gerente, efetuar alterações dos produtos diretamente no SIG;
- **Gerenciar Informações:** possibilita ao gerente acompanhar, em tempo real, informações sobre os itens adicionados na lista de compras;
- **Acessar Relatórios e Gráficos:** possibilita ao gerente a geração de relatórios e gráficos referentes à movimentação dos produtos inclusos na lista de compras.

Após a definição das funcionalidades previstas pela aplicação, foi elaborado o diagrama de entidade de relacionamento (DER), o qual demonstra as tabelas necessárias para o armazenamento das informações da aplicação. O DER proposto, pode ser visto nas Figuras 6 e 7. A Figura 6 apresenta o DER para o SIG.

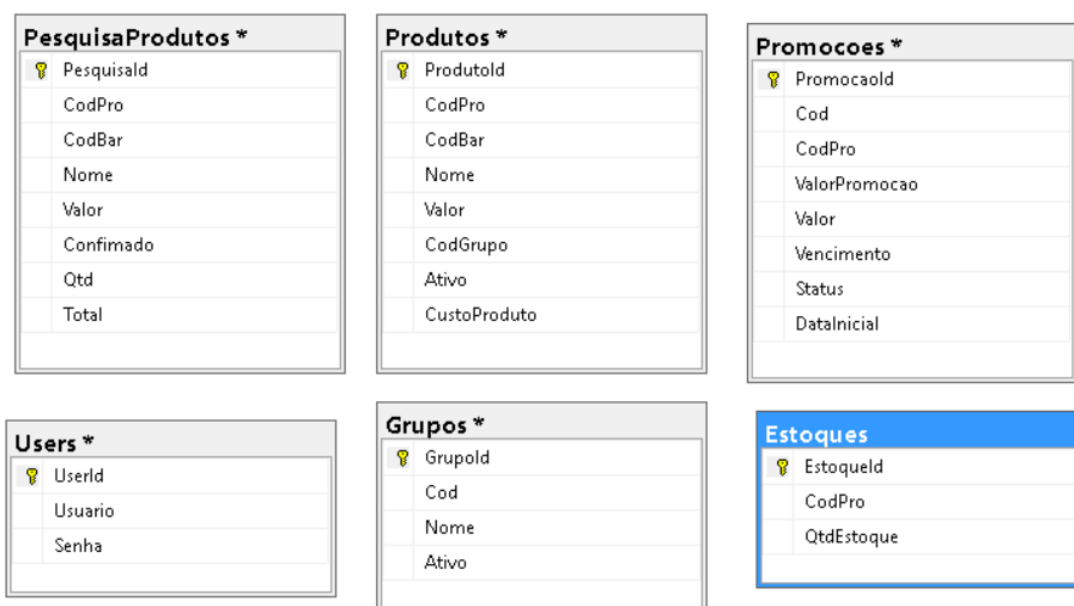


Figura 6. Diagrama Modelo E-R do SIG (Fonte: dos autores, 2017)

De acordo com a Figura 6, apresenta-se uma breve explicação referente às tabelas que compõem o SIG:

- Tabela *Users*: é responsável pelo armazenamento das informações dos usuários que irão acessar o SIG;
- Tabela *PesquisaProdutos*: é responsável pelo armazenamento dos dados coletados do dispositivo *Mobile* referentes às listas de compras elaboradas pelos usuários;
- Tabela *Estoques*: é responsável pelo armazenamento do estoque dos produtos;
- Tabela *Grupos*: é responsável pelo armazenamento do grupo dos produtos existentes;
- Tabela *Produtos*: é responsável pelo armazenamento dos dados produtos, estes, sincronizados com a aplicação *Mobile*;
- Tabela *Promocoes*: é responsável pelo armazenamento das promoções existentes;

Utilizou-se esta estrutura de tabelas, tendo em vista os estudos realizados na arquitetura de banco de dados utilizados nos sistemas ERP de algumas empresas.

A Figura 7 apresenta o DER do aplicativo *mobile*.

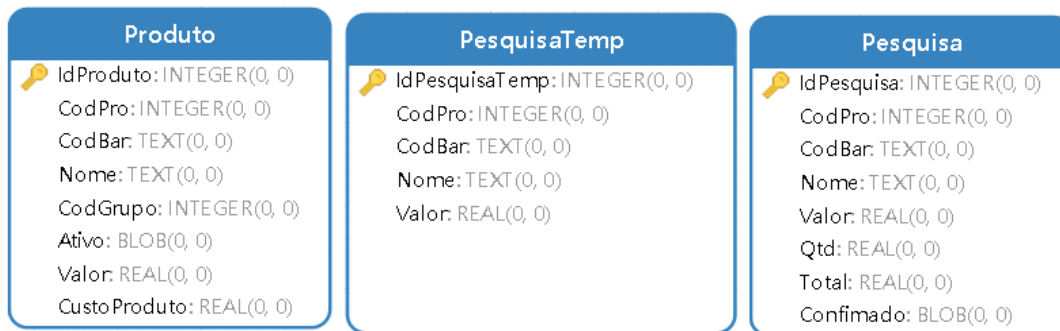


Figura 7. Diagrama Modelo E-R do Aplicativo *Mobile* (Fonte: dos autores, 2017)

De acordo com a Figura 7, apresenta-se uma breve explicação referente às tabelas que compõem o aplicativo *mobile*:

- Tabela *Produto*: responsável pelo armazenamento dos produtos sincronizados com o aplicativo *mobile*;
- Tabela *PesquisaTemp*: responsável pelo armazenamento temporário de um produto pesquisado, seja pelo código de barras ou pela seleção do mesmo na relação de produtos sincronizados com a base. Esse armazenamento temporário ocorre até o momento em que o usuário confirma o item, adicionando-o à lista de compras, ou cancela a pesquisa do mesmo;
- Tabela *Pesquisa*: Responsável pelo armazenamento dos itens inseridos na lista de compras. É realizada a sincronização das informações desta tabela com a base de dados *Online*.

4.3 Tecnologias Utilizadas

O aplicativo *mobile* foi implementado na plataforma *Xamarin*, utilizando como arquitetura de desenvolvimento o padrão *Model-View-ViewModel* (MVVM), o qual auxilia na separação da lógica de negócio de uma aplicação com a integração ao usuário possibilitando, assim, a redução nos problemas de desenvolvimento, bem como a otimização nos processos de testes, e evolução da aplicação, tendo em vista que tal padrão, além de possuir uma separação distinta das camadas de desenvolvimento de uma aplicação, também possibilita a reutilização de código. Uma representação gráfica do padrão MVVM pode ser visualizado na Figura 8.

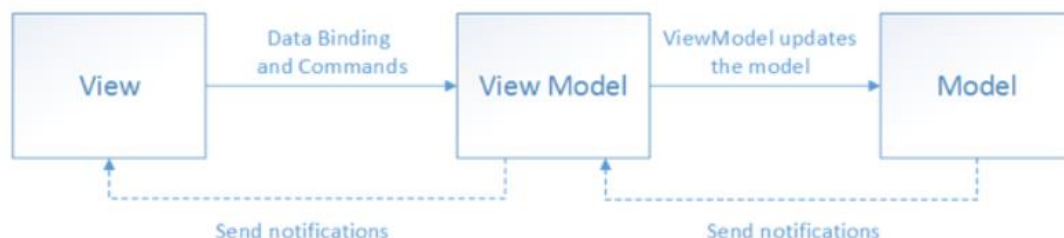


Figura 8. Padrão MVVM Fonte (Xamarin, 2017)

A plataforma *Xamarin* foi utilizada tendo-se em vista que a mesma possibilita a criação de *Apps Mobile* multiplataforma, sendo possível o reaproveitamento do código para *Windows Phone*, *Android* e *IOS* (ALDO, 2016). Para o desenvolvimento da base de dados *SQLite*, foram utilizadas bibliotecas de código aberto para aplicativos do *SQLite-net* para aplicativos *.Net* (NUGET.ORG, 2017a).

A fim de efetuar a comunicação do aplicativo com a base de dados *Online*, possibilitando a sincronização dos produtos, bem como dos itens adicionados nas listas de compras, foi utilizado o pacote *Microsoft.Net.Http*, o qual inclui *HttpClient* para o envio de solicitações *HTTP*, bem como *HttpRequestMessage* e *HttpResponseMessage* para processamento de mensagens *HTTP* (NUGET.ORG, 2017b). Além deste pacote, também foi utilizado o *framework Json.Net*, para efetuar a serialização e deserialização de objetos *.Net* (NEWTONSOFT, 2017), possibilitando assim as transferências de informações entre as aplicações.

Quanto ao desenvolvimento da opção de captura de código de barras, foi utilizado o *ZXing.Net.Mobile*, que é uma biblioteca de varredura de código de barras *C#/.Net* para *Xamarin Forms* (XAMARIN, 2017).

O SIG foi desenvolvido na plataforma *Asp.Net*, tendo como base de dados o *Microsoft SQL Server*. Para a integração com o banco de dados, foi utilizado o *Entity Framework*, uma ferramenta de mapeamento objeto relacional (*ORM – Object Relational Management*), a qual possibilita que o desenvolvedor trabalhe com classes que correspondam a tabelas do banco de dados. Uma vez implementada estas classes, o *Entity Framework*, juntamente com o *ADO.Net Provider* (que funciona como um *driver* de banco de dados), traduzem estas classes desenvolvidas para linguagem de banco de dados, efetuando a criação do mesmo (MICROSOFT, 2017).

A implantação do SIG foi efetuada com a utilização do *framework ASP.NET MVC*, que pode ser utilizado em desenvolvimento de aplicações *web* onde se aplica a linguagem de programação *C#*. Este *framework* se baseia no padrão de arquitetura *MVC (Model-View-Controller)* (DEVMEDIA, 2017).

O padrão de arquitetura *MVC* separa a aplicação em três componentes, dentre eles, modelo, exibição e controlador, os quais oferecem uma alternativa padrão de *web forms* do *ASP.NET*, a fim de criar aplicativos *web* (MICROSOFT, 2017). A Figura 9 demonstra o diagrama do padrão *MVC*.

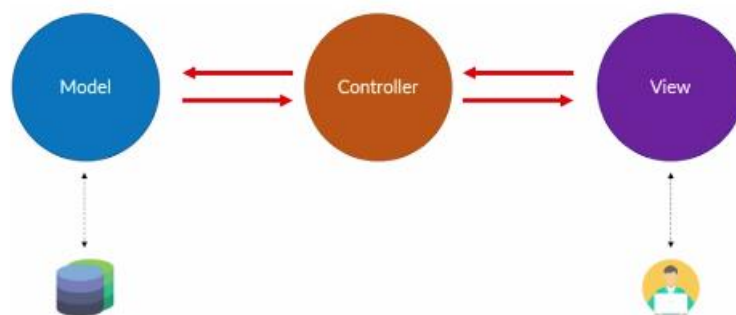


Figura 9. Diagrama do padrão MVC Fonte: (DEVMEDIA, 2017)

Integrado ao SIG desenvolvido, utilizou-se o *Asp.Net Web API*, que é um *framework* que visa facilitar a construção de serviços *REST HTTP*, serviços estes baseados em *.Net*. Como meio de tráfego das informações, este *framework* utiliza o formato *JSON (Java*

Script Object Notation), que é um formato que pode ser utilizado em qualquer plataforma (PIRES, 2013).

Com a utilização deste *Framework*, é possível integrar a aplicação *Mobile* à aplicação *web*, proporcionando a troca de informações a partir de requisições *HTTPClient*, a partir da serialização e deserialização de objetos JSON.

As operações realizadas são salvas em uma base de dados, um *Data Mart*, cujas informações são utilizadas pelo SIG. Estas informações são referentes à movimentação dos itens, realizadas por intermédio do aplicativo *mobile*, permitindo com isso a visualização de gráficos e relatórios que venham a ser úteis para a empresa.

A Figura 10 apresenta o fluxo de informações do SIG desenvolvido neste trabalho.

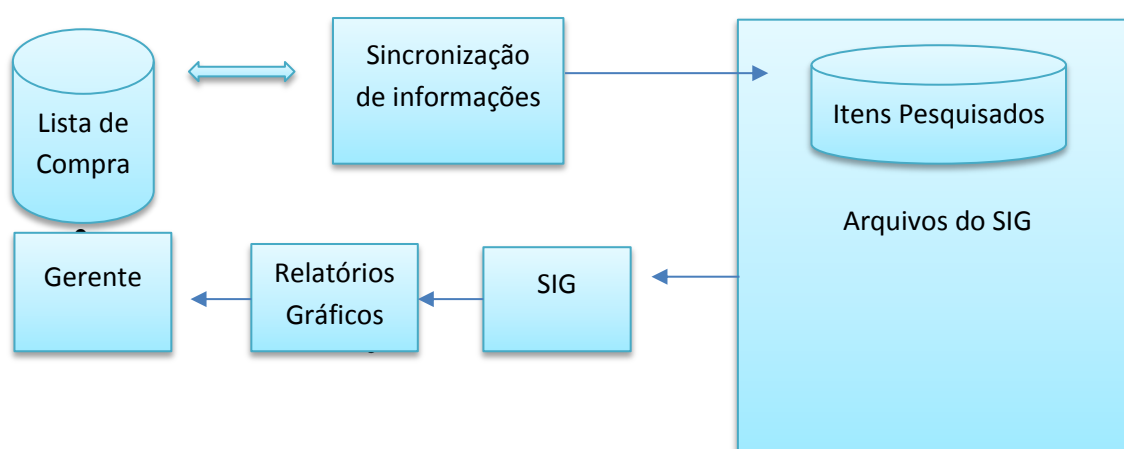


Figura 10. Fluxo de informações no SIG Fonte (dos autores, 2017)

A fim de possibilitar a geração de relatórios foi utilizado o *ReportViewer*, que é uma ferramenta da *Microsoft* integrada ao *visual Studio.net* (SEABRA, 2017). Outra tecnologia aplicada ao projeto, para a visualização de gráficos, foi o *Google Chart*, permitindo a construção de gráficos baseado na linguagem *JavaScript* (DINIZ, 2017).

4.4 Aplicativo *Mobile* Desenvolvido

Esta seção apresenta algumas telas do aplicativo *mobile* desenvolvido, o *Market List*. Visando à segurança, privacidade das informações dos clientes e o bom relacionamento entre os clientes e a empresa, foi adicionada ao aplicativo uma tela informando ao usuário que as informações referentes à elaboração da lista de compras serão utilizadas de forma gerencial pela empresa, sendo que a mesma não terá acesso a informações pessoais do usuário. Perante isso, o usuário poderá optar em utilizar ou não o aplicativo. Esta tela é apresentada na Figura 11.

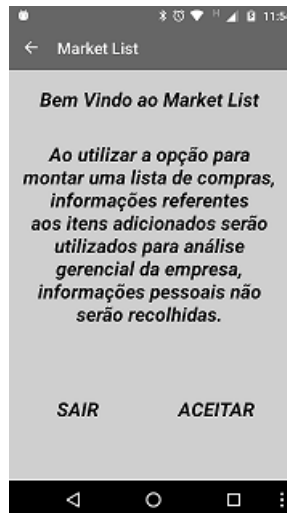


Figura 11. Informativo sobre a coleta de dados gerencial ao elaborar uma lista de compras. Fonte (dos Autores, 2017)

A sincronização dos produtos ofertados pela empresa, bem como seus valores, ocorre de forma *online*, sendo que o usuário necessita apenas de conexão com a Internet para efetuar a sincronização dos produtos. Tal sincronização ocorre apenas no primeiro acesso ao aplicativo. Posteriormente as informações referentes aos produtos ficarão salvas em uma base local no dispositivo móvel. Sendo assim, o usuário poderá efetuar a sincronização inicial dos produtos e, posteriormente, verificar a relação de produtos de forma *off-line*.

Ao efetuar novos acessos ao aplicativo, o mesmo verifica a existência de conexão com a Internet. Caso não haja conexão, o mesmo possibilita a verificação dos itens já sincronizados. Entretanto, para a opção de elaboração de uma lista de compras, o aplicativo informa ao usuário que para uma correta obtenção de informações, o recomendado é estar conectado à Internet, a fim de evitar transtornos, tendo em vista que podem ocorrer a variação de preço, bem como a adição de novos itens pela empresa. A Figura 12 apresenta a tela indicando a necessidade de conexão com a Internet.

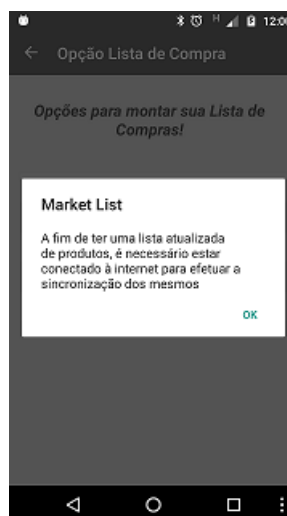


Figura 12. Informativo sobre a necessidade de estar conectado à Internet para elaborar uma lista de compras. Fonte (dos Autores, 2017)

A fim de efetuar a consulta dos produtos, ao acessar o aplicativo móvel, e havendo conexão com a Internet, a sincronização é feita automaticamente. Caso o usuário não esteja conectado à Internet, o aplicativo possibilita efetuar a consulta carregando os itens já sincronizados de sua base local. Para facilitar a consulta aos produtos é possível efetuar a pesquisa do mesmo pelo nome. A Figura 13 apresenta a relação de produtos existentes.



Figura 13. Tela de consulta dos produtos sincronizados. Fonte (dos Autores, 2017)

Com relação à elaboração de uma lista de compras, o usuário pode decidir se deseja elaborar a mesma utilizando a opção para ler o código de barras (estando no supermercado e possuindo acesso aos produtos) ou selecionar o item existente na base. Esta opção foi elaborada de tal forma que possibilite ao usuário iniciar sua lista de compras em casa e, posteriormente, estando no supermercado e havendo a necessidade de incluir mais algum produto na lista, o mesmo poderá utilizar a leitura do código de barras. A Figura 14 apresenta as opções que o usuário pode selecionar para elaborar a lista de compras.

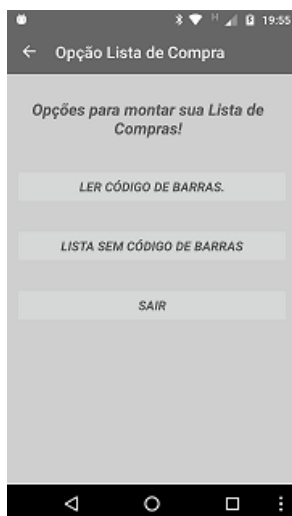


Figura 14. Tela com as opções de elaboração de uma lista de compras. Fonte: (dos Autores, 2017)

Ao selecionar a opção para ler o código de barras, o aplicativo *mobile* direciona o usuário a outra tela, onde o mesmo, clicando sobre a opção de ler o código de barras e utilizando da câmera do aplicativo, tem a possibilidade de efetuar a leitura do código de barras de um produto. A Figura 15 apresenta a tela onde é efetuada a pesquisa do produto pelo código de barras.



Figura 15. Leitura do código de barras. Fonte: (dos Autores, 2017)

Ao efetuar a leitura do código de barras, caso o produto exista na base de dados, o aplicativo móvel retorna ao usuário as informações do mesmo. Assim o cliente pode informar a quantidade desejada e verificar o valor total. Posteriormente o usuário pode efetuar a confirmação do item inserindo o mesmo na lista de compras, ou pode efetuar o cancelamento de pesquisa. Caso o produto não esteja cadastrado na base de dados, o aplicativo móvel informa ao usuário que o mesmo não foi localizado. A Figura 16 mostra a tela contendo as informações do produto pesquisado.



Figura 16. Informações do produto pesquisado Fonte: (dos Autores, 2017)

Caso o usuário cancele a pesquisa, o aplicativo móvel retorna para a opção de ler o código de barras de um novo produto. Entretanto, ao efetuar a confirmação do produto, o mesmo é adicionado à lista de compras, na qual o usuário disponibiliza as opções de adicionar novos produtos, seja pelo código de barras ou não. Estas funções estão disponibilizadas nos ícones no rodapé da página, aonde, ao clicar sobre o ícone de código de barras, o aplicativo retorna para o usuário a tela de pesquisa de código de barras, ou clicando sobre o ícone carinho de compras, o aplicativo retorna ao usuário a lista de produtos sincronizados, possibilitando que o usuário insira novos itens na lista de compras, utilizando destas funções implementadas na mesma. A Figura 17 apresenta a tela da lista de compras.



Figura 17. Lista de compras. Fonte: (dos Autores, 2017)

Uma vez adicionado o item à lista de compras, caso o usuário queira excluir ou alterar a quantidade do mesmo, basta que o usuário clique sobre o item. Desta forma o aplicativo apresenta as opções para alteração ou exclusão, possibilitando que o usuário efetue a opção desejada. A Figura 18 apresenta as opções para alterar quantidade ou excluir um item.



Figura 18. Possibilidade de alteração da quantidade ou exclusão do item. Fonte: (dos Autores, 2017)

Relacionado à adição do produto a lista de compras, sem dispor do código de barras, a lógica não difere da apresentada até então. Conforme apresentado na Figura 13, caso o usuário selecione a opção sem o código de barras, ou na Figura 16, onde o usuário clique na opção sem o código de barras, o aplicativo móvel direciona ao usuário para a relação de itens sincronizados, onde o mesmo poderá efetuar a pesquisa do produto desejado. Posteriormente, clicando sobre o mesmo, segue os mesmos passos apresentados a partir da Figura 12, disponibilizando das mesmas funções.

4.5 SIG Desenvolvido

Esta seção visa apresentar algumas telas do SIG desenvolvido. O SIG oferece ao gerente a possibilidade de efetuar o cadastro dos produtos na base de dados, bem como acompanhar as pesquisas realizadas pelos clientes. A Figura 19 apresenta a tela com as opções que o gerente possui ao acessar o SIG.



Figura 19. Tela Inicial do SIG Fonte: (dos Autores, 2017)

Dentre as funcionalidades desta tela, o gerente pode optar em acessar o cadastro dos produtos, clicando no botão produtos, onde poderá adicionar novos produtos na base, ou verificar os produtos já cadastrados. Também pode acessar a parte gerencial, clicando no botão gerencial e verificar a relação dos produtos pesquisados.

Ao acessar a opção produtos, o gerente tem acesso, primeiramente, à relação de produtos. Nesta mesma tela o gerente pode ter acesso a demais funcionalidades de listagens e cadastros de grupos, promoções e estoques. A Figura 20 apresenta a tela de listagem e cadastro de novos itens.

Relação de produtos

Adicionar Novo Produto

Codigo Produto	Codigo de Barras	Nome Produto	Valor de Venda	Codigo Grupo	Ativo	Custo do Produto	
1	7891515937010	NATA ELEGE 300G	5,99	1	SIM	4,50	Editar Excluir
2	7896079500847	LEITE EM PO INTEGRAL 400G	8,99	1	SIM	7,00	Editar Excluir
3	7896052600274	CERVEJA NOVA SKIN 600ML	3,00	1	SIM	2,35	Editar Excluir
4	7896052600076	REFRIGERANTE SKIN GUARANA 2L	3,50	1	SIM	2,54	Editar Excluir
5	7896052600090	REFRIGERANTE SCHIN LARANJA 2L	3,50	1	SIM	2,54	Editar Excluir
6	7896052600069	REFRIGERANTE SCHIN LIMAO 2L	3,50	1	SIM	2,54	Editar Excluir

Figura 20. Tela de acompanhamento dos produtos cadastrados. Fonte: (dos Autores, 2017)

Dentre as funcionalidades adicionadas nesta tela, além de visualizar a relação dos produtos já cadastrados, o gerente pode estar efetuando o cadastro de novos itens, bem como editar ou excluir os itens já existentes. Também foi adicionada ao final da relação dos produtos, a possibilidade de gerar um relatório dos itens cadastrados. Ao clicar na opção visualizar relatório, o sistema retorna ao usuário outra tela mostrando a relação dos itens cadastrados, como mostra a Figura 21.

Relatório de Produtos

1 of 1 | Find | Next

Relação de Produtos Existentes no Sistema						
Produto	Cod Barras	Nome	Custo	Valor	Ativo	
1	7891515937010	NATA ELEGE 300G	4,50	5,99	SIM	
2	7896079500847	LEITE EM PO INTEGRAL 400G	7,00	8,99	SIM	
3	7896052600274	CERVEJA NOVA SKIN 600ML	2,35	3,00	SIM	
4	7896052600076	REFRIGERANTE SKIN GUARANA 2L	2,54	3,50	SIM	
5	7896052600090	REFRIGERANTE SCHIN LARANJA 2L	2,54	3,50	SIM	
6	7896052600069	REFRIGERANTE SCHIN LIMAO 2L	2,54	3,50	SIM	
7	7896052600083	REFRIGERANTE SCHIN COLA 2L	2,54	3,50	SIM	
8	7896052600178	REFRIGERANTE SCHIN CITRUS 2L	2,54	3,50	SIM	
9	7896052601127	REFRIGERANTE MINI SCHIN LARANJA 250ML	0,95	1,25	SIM	
10	7896052601110	REFRIGERANTE MINI SCHIN LIMAO 250ML	0,95	1,25	SIM	
11	7895800303313	HALLS EXTRA FORTE PRETO	1,00	1,25	SIM	

Figura 21. Relatório dos Produtos Cadastrados. Fonte: (dos Autores, 2017)

Nesta tela, o usuário pode optar em salvar o relatório nos formatos PDF (*Portable Document Format*), *Excel* ou *Word*. Dentre as opções de relatórios, a Figura 22 apresenta um exemplo de um relatório gerado no formato PDF.

Relação de Produtos Existentes no Sistema

Produto	Cód Barras	Nome	Custo	Valor	Ativo
1	7891515937010	NATA ELEGE 300G	4,50	5,99	SIM
2	7896079500847	LEITE EM PO INTEGRAL 400G	7,00	8,99	SIM
3	7896052600274	CERVEJA NOVA SKIN 600ML	2,35	3,00	SIM
4	7896052600076	REFRIGERANTE SKIN GUARANA 2L	2,54	3,50	SIM
5	7896052600090	REFRIGERANTE SCHIN LARANJA 2L	2,54	3,50	SIM
6	7896052600069	REFRIGERANTE SCHIN LIMAO 2L	2,54	3,50	SIM
7	7896052600083	REFRIGERANTE SCHIN COLA 2L	2,54	3,50	SIM
8	7896052603176	REFRIGERANTE SCHIN CITRUS 2L	2,54	3,50	SIM
9	7896052601127	REFRIGERANTE MINI SCHIN LARANJA 250ML	0,95	1,25	SIM
10	7896052601110	REFRIGERANTE MINI SCHIN LIMAO 250ML	0,95	1,25	SIM
11	7895800303313	HALLS EXTRA FORTE PRETO	1,00	1,25	SIM
12	7895800305065	TRIDENT FRESHMINT	0,84	1,25	SIM
13	7622300821869	TRIDENT VIBEMINT	0,85	0,95	SIM
14	7895800201503	TRIDENT MORANGO	0,85	0,95	SIM
15	7895800309780	TRIDENT MELANCIA	0,85	1,25	SIM
16	7895800304211	TRIDENT HORTELA	0,85	1,25	SIM
17	7895800304228	TRIDENT MENTA	0,85	1,25	SIM
18	7895800430002	TRIDENT TUTTI FRUTI	0,85	1,25	SIM
19	7895800304235	TRIDENT CANELA	0,85	1,25	SIM
20	7622300800062	TRIDENT UVA VERDE	0,85	1,25	SIM
21	7895802057849	TRIDENT ROCK MINT	0,85	1,25	SIM
22	7895800308738	TRIDENT FRESH	0,85	1,25	SIM
23	7895800911150	TRIDENT FRESH INTENSE	0,85	1,25	SIM
24	7622300747350	TRIDENT SENSATIONS CEREJA	1,43	2,00	SIM
25	7622300809119	CHICLETS POWER	0,83	1,00	SIM
26	7622300736521	TRIDENT FRESH CRISTAIS MENTA	1,43	2,00	SIM
27	7622300736484	TRIDENT FRESH CRISTAIS HORTELA	1,43	2,00	SIM
28	7895800300381	HALLS MENTHO-LYPTUS	1,00	1,25	SIM
29	7895800300145	HALLS CEREJA LYPTUS	1,00	1,25	SIM
30	7895800303320	HALLS MENTA-LYPTUS	0,75	1,00	SIM
31	78937314	Cigarro Luck Strike Double	7,00	7,50	SIM
32	7506306241183	Desodorante Aerosol Dove	15,35	20,00	SIM
33	4585456562562	REFRIGERANTE COCA COLA 2L	4,20	6,00	SIM

Página: 1

Figura 22. Relatório gerado no formato PDF. Fonte: (dos Autores, 2017)

Em relação às telas de cadastros e visualização de grupos, promoções e estoques, são oferecidas ao gerente as mesmas funcionalidades apresentadas para os produtos: visualização dos itens cadastrados, possibilidade de efetuar um novo cadastro, bem como a edição e exclusão de um item já cadastrado e a geração de relatórios.

A navegabilidade adicionada no menu destas telas possibilita ao usuário acessar qualquer tela a partir de onde se encontra, não sendo necessário voltar ao início para posteriormente acessar a opção desejada.

Em relação à parte gerencial das pesquisas realizadas, ao acessar a mesma, o SIG retorna ao gerente, inicialmente, uma relação contendo todos os itens pesquisados, bem como um menu lateral, onde o gerente pode ter acesso as demais funcionalidades implementadas no sistema. A Figura 23 mostra a tela inicial de acompanhamento das pesquisas realizadas.

Codigo Produto	Codigo de Barras	Nome Produto	Valor unitário	Quantidade informada	Valor Total	Produto foi confirmado?	DataPesquisa
31	78937314	Cigarro Luck Strike Double	7,50	2,00	15,00	☑	29/11/2017
31	78937314	Cigarro Luck Strike Double	7,50	0,00	0,00	☐	29/11/2017
31	78937314	Cigarro Luck Strike Double	7,50	3,00	22,50	☑	02/12/2017
32	7506306241183	Desodorante Aerosol Dove	20,00	2,00	40,00	☑	29/11/2017
32	7506306241183	Desodorante Aerosol Dove	20,00	3,00	60,00	☑	02/12/2017

Figura 23. Tela inicial de acompanhamento das pesquisas realizadas. Fonte: (dos Autores, 2017)

Visando apenas o acompanhamento de movimentação dos produtos, esta funcionalidade possibilita ao gerente a navegação entre as tabelas, as quais contém informações relacionadas aos itens pesquisados e confirmados ou não confirmados, bem como a visualização de gráficos e geração de relatórios das informações apresentadas. A Figura 24 mostra a relação de produtos que foram pesquisados e confirmados na lista de compras.

Codigo Produto	Codigo de Barras	Nome Produto	Valor unitário	Quantidade informada	Valor Total	Produto foi confirmado?	DataPesquisa
31	78937314	Cigarro Luck Strike Double	7,50	2,00	15,00	☑	29/11/2017
31	78937314	Cigarro Luck Strike Double	7,50	3,00	22,50	☑	02/12/2017
32	7506306241183	Desodorante Aerosol Dove	20,00	2,00	40,00	☑	29/11/2017
32	7506306241183	Desodorante Aerosol Dove	20,00	3,00	60,00	☑	02/12/2017

Figura 24. Tela de acompanhamento dos itens pesquisados e incluídas na lista de compras. Fonte: (dos Autores, 2017)

A parte gerencial possibilita a geração de relatórios, como pode ser visto nas Figuras 25 e 26.

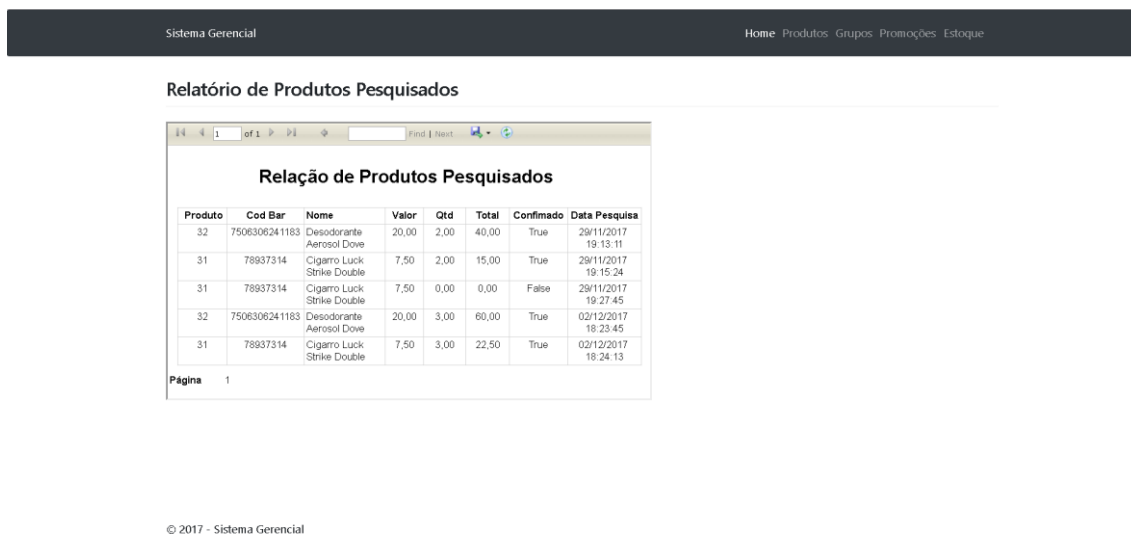


Figura 25. Relatório dos produtos pesquisados e confirmados ou não confirmados na lista de compras. Fonte: (dos Autores, 2017)



Figura 26. Relatório salvo em PDF - produtos pesquisados e confirmados ou não confirmados na lista de compras. Fonte: (dos Autores, 2017)

Por fim, a parte gerencial disponibiliza gráficos, os quais visam apresentar o percentual das movimentações realizadas pelas pesquisas efetuadas pelos clientes. A Figura 27 mostra um exemplo de gráfico contendo informações relacionadas ao percentual das pesquisas realizadas com a confirmação e o cancelamento dos produtos pesquisados.

Relação de Pesquisas Efetuadas

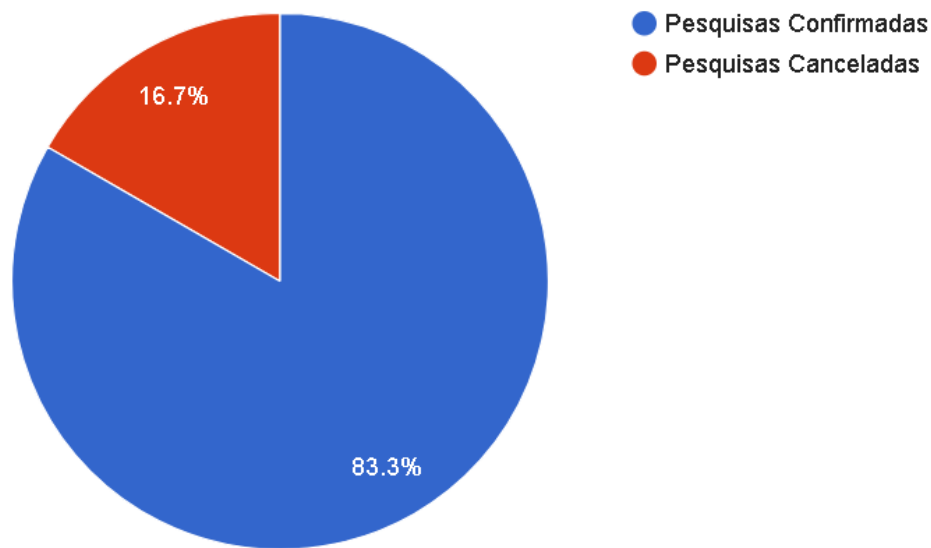


Figura 27. Gráfico contendo o percentual de pesquisas confirmadas e canceladas.

Fonte: (dos Autores, 2017)

Durante o desenvolvimento dos protótipos tanto do aplicativo *mobile* quanto do SIG, foram realizadas uma série de testes para verificar se as funcionalidades implementadas estavam sendo executadas adequadamente.

5. Considerações Finais

Tendo em vista a crescente evolução tecnológica, aliada não só a propiciar uma maior comodidade aos clientes e, também, à crescente necessidade de obtenção de informações de âmbito gerencial para as empresas, o presente trabalho baseou-se no desenvolvimento de duas ferramentas interligadas, dentre as quais, o desenvolvimento de um aplicativo *mobile*, o qual visou à facilitação de tarefas diárias do consumidor, possibilitando ao mesmo a consulta de produtos e valores dos mesmos, bem como a elaboração de uma lista de compras, seja pela pesquisa do código de barras, seja pela pesquisa dos itens disponíveis na relação de produtos sincronizados.

Com tais movimentações realizadas, ocorre a geração de informações, informações estas, úteis ao gerenciamento de uma empresa. Por este motivo, associado ao aplicativo *mobile*, foi efetuado o desenvolvimento de um sistema de acompanhamento das pesquisas efetuadas, retornando ao gerente da empresa informações sobre quais itens estão sendo pesquisados e confirmados na lista de compras, ou estão sendo simplesmente descartados após a pesquisa.

Após o desenvolvimento e análise do protótipo, acredita-se que os principais objetivos do trabalho foram alcançados, tendo em vista a disponibilização de uma ferramenta facilitadora e atrativa ao consumidor, bem como a obtenção de informações geradas pelo mesmo ao gerente da empresa, por meio do SIG implementado.

Motivados pela facilitação que a tecnologia proporciona a vida das pessoas, bem como a necessidade de informações em âmbito gerencial, a principal contribuição deste trabalho relaciona-se à disponibilização de uma ferramenta que venha a ser útil no cotidiano dos consumidores, bem como no âmbito gerencial, buscando a funcionalidade do aplicativo móvel para a geração de informações que venham a ser úteis ao gerenciamento de uma empresa.

A fim de evolução do projeto, acompanhando a evolução tecnológica e possibilitando agregar mais opções, não somente ao cliente como também ao gerente, alguns trabalhos futuros podem ser elaborados, dentre os quais destacam-se:

- Integração do sistema SIG desenvolvido, com o sistema ERP da empresa, visando diminuir o trabalho do gerente com o recadastro dos produtos disponibilizados na base de dados do sistema;
- Possibilitar o comparativo de preços entre as empresas ao efetuar a pesquisa de um produto no dispositivo móvel;
- Desenvolver relatórios e gráficos gerenciais contendo informações mais elaboradas referentes às pesquisas efetuadas, buscando assim obter informações com maior valor agregado;
- Disponibilizar ao aplicativo não somente a opção de elaboração de uma lista de compras como, também, a possibilidade de efetuar a compra através da lista elaborada;
- Integrar o SIG com ferramentas de BI, efetuando assim a evolução do SIG para uma ferramenta de BI, possibilitando ao gerente da empresa a obtenção de informações não somente das movimentações realizadas pelos clientes com a utilização do aplicativo *mobile* como, também, um *feedback* do ramo de mercado onde atua.

Referências

- ALDO, W. (2016). **Xamarin**: um só código & mais *apps* (*Android, iOS e Windows*). Mundo Mais TI. Disponível em: <<https://www.mundotibrasil.com.br/xamarin-um-so-codigo-mais-apps-android-ios-e-windows/>>. Acesso em 27 nov. 2017.
- AVELLAREDUARTE.COM.BR (2015). **Dispositivos móveis 2015 (estatísticas)**. Disponível em: <<http://www.avellareduarte.com.br/fases-projetos/conceituacao/demandas-do-publico/pesquisas-de-usuarios-atividades-2/dados-sobre-o-publico-alvo/dispositivos-moveis-2015-dados-e-fontes/>>. Acesso em: 27 nov. 2017.
- BARATA, J. (2012) **Data Warehouse X Data Mart**. Disponível em: <<http://social.technet.microsoft.com/wiki/pt-br/contents/articles/10274.data-warehouse-x-data-mart.aspx>>. Acesso em 27 nov. 2017.
- DALFOVO, O.; AMORIM, S. N. (2000) **Quem tem informação é mais competitivo: o uso da informação pelos administradores e empreendedores que obtêm vantagem competitiva**. Blumenau: Acadêmica.
- DEVMEDIA (2017). **ASP.NET MVC**. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/guia/asp-net-mvc/38190>>. Acesso em 30 nov., 2017.

- DINIZ, L. C. (2017). **Gráficos Poderosos com Google Chart Tools**. Disponível em: <<https://www.schoolofnet.com/curso-graficos-poderosos-com-google-chart-tools/>>. Acesso em 30 nov. 2017.
- FANTINATO, S. R. C.; BUGORIN, C. C. (2016). Aplicação *mobile* integrada às funcionalidades de um Sistema de Informação Gerencial. **Revista Espacios**, v. 37, n. 31. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a16v37n31/16373109.html>>. Acesso em 27 nov. 2017.
- FILGUEIRA, J. M. ; LEMOS, E. C.; MEDEIROS, M. V. L. G. V.; UCHÔA, R. C.; PAIVA, R. P.; BARROS, T. C. R. (2009). M-Commerce como Fator de Competitividade: transações empresariais realizadas por meio de planilha eletrônica. **Revista Holos**, v. 2. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/190>>. Acesso em: 27 nov. 2017.
- GRILO JUNIOR, T. F.; BARRETO XAVIER, G.; CLAUDINO NETO, S.; CLERICUZI, A. Z. (2009) Proposal of a Framework for Applying Data Mining Techniques to Public Administration to the Paraíba's State Court of Accounts. **6° CONTECSI - international Conference on Information Systems and Technology**. Paraíba; Pernambuco: UFPB; TCEPB; UFPE. Disponível em: <<http://www.tecsi.fea.usp.br/pastcontecsi/arquivos/6contecsi.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2015.
- LAUDON, K. C. (1999) *Sistemas de Informação com Internet*. Rio de Janeiro: LTC.
- LOH, S. **BI na Era do Big Data para Cientistas de Dados: indo além de cubos e dashboards na busca pelos porquês, explicações e padrões**. Disponível em: <<http://www.intext.com.br/livro-BI-stanley-loh.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2015.
- MICROSOFT (2017). **Visão Geral do Entity Framework**. Disponível em: <[https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/bb399567\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/bb399567(v=vs.110).aspx)>. Acesso em 28 nov. 2017.
- MORIMOTO, C. E. (2009) **Smartphones: guia prático**. Local???: GHD Press e Sul Editores, 2009. Disponível em <<http://www.hardware.com.br/livros/smartphones/>>. Acesso em: 24 nov. 2017.
- NAVARRO, F. (2017). **Introdução ao ASP.NET web API**. DEVMEDIA. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-asp-net-web-api/25180>>. Acesso em 27 nov. 2017.
- NEWTONSOFT (2017) **JSON.Net**. Disponível em: <<https://www.newtonsoft.com/json>>. Acesso em 28 nov. 2017.
- NUGET.ORG (2017a) *SQLite-net Official Portable Library*. Disponível em: <<https://www.nuget.org/packages/sqlite-net-pcl/>>. Acesso em 28 nov. 2017.
- NUGET.ORG (2017b). *Microsoft.Net.Http*. Disponível em: <<https://www.nuget.org/packages/Microsoft.Net.Http/>>. Acesso em 28 nov. 2017.
- OLIVEIRA, D. P. R. (1996). **Sistemas de Informação Gerenciais**. São Paulo: Atlas.
- PETERS, M. R. S.; MEGLIORINI, E.; ZITTEI, M. V. M.; CÔRTEZ, P. L. (2009) Accounting Intelligence: a Study of Business Intelligence Suppliers. **6° CONTECSI - international Conference on Information Systems and Technology**. São Paulo: FEA-USP. Disponível em:

- <<http://www.tecsi.fea.usp.br/pastcontecsi/arquivos/6contecsi.pdf>>. Acesso em abr. 2014
- PINTO, E. R. (2000) **Sistemas de Informação e Sistemas de Apoio à Decisão**. Jales – SP. Disponível em: <<http://www.sysinform.cjb.net>>. Acesso em 24/10/2017.
- PIRES, E. (2013) **Asp.Net Web API: meu primeiro serviço REST**. Disponível em: <<http://www.eduardopires.net.br/2013/07/asp-net-web-api-meu-primeiro-servico-rest/>>.
- POLLONI, E. G. F. (2000) **Sistema de informação: estudo de viabilidade**. São Paulo: Futura.
- PRETTO, S. (2013). **Coleta de Dados com Dispositivos Móveis: um estudo de caso aplicado à produção avícola**. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia de Computação – UNIVATES. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/384/1/Samuel%20Pretto.pdf>>. Acesso em 27 nov. 2017.
- RIGO, F. B.; RAZZOLINI FILHO, E. (2014) **Conceituando o Termo Business Intelligence: origem e Principais Objetivos**. Disponível em: <[http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risci/pdfs/CB793JN14.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/CB793JN14.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2015.
- SEABRA, G. (2017). Gerando Relatórios com *ReportViewer* em ASP.NET. Disponível em: <<http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/3665/gerando-relatorios-com-reportviewer-em-aspnet.aspx>>. Acesso em 30 nov. 2017.
- SOUZA, M. (2003) **BI: Data Marts**. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/1612/gerencia-de-ti/bi-data-marts>>. Acesso em 27 nov. 2017.
- STRATEGIC DATA RESOURCES (2017). **Data Warehouse**. Disponível em: <<http://www.stratdata.com/>>. Acesso em 27 nov. 2017.
- TEIXEIRA FILHO, J. (2003) **Conhecimento, Tecnologia e Organização: Evolução, Conflitos e Perspectivas**. Disponível em: <http://www.senac.br/informativo/bts/242/boltec242b.htm>. Acesso em: 05 jun. 2015.
- WANDERLEY, A. V. M. (1999) **Um instrumento de Macro política de Informação. Concepção de um Sistema de Inteligência de Negócios para Gestão de Investimento em Engenharia**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651999000200011>. Acesso em: 17 jun. 2015.
- XAMARIN (2017). **MVVM**. Disponível em: <<https://developer.xamarin.com/guides/xamarin-forms/enterprise-application-patterns/mvvm/>>. Acesso em 27 nov. 2017.