SISTEMA BOX: SISTEMA ERP VOLTADO PARA OFICINA MECÂNICA[1]

Huellinton de Lima Mota[2]

Resumo: Este artigo tem como base o estudo de diferentes tecnologias e como elas podem ser utilizadas para saciar as necessidades de gestão de uma empresa do ramo de oficina mecânica através de um ERP. Na introdução falaremos sobre como surgiram essas tecnologias e os benefícios que elas trouxeram para as empresas em geral. Em seguida detalharemos brevemente cada tipo de sistema e sua importância histórica, bem como a linguagem Java e o framework Flutter. Passaremos então para o desenvolvimento do sistema proposto, apresentando suas funcionalidades, analisando suas funções e os resultados obtidos. Na conclusão do artigo falaremos sobre os resultados obtidos e futuras melhorias.

Palavras-chave: ERP (*Enterpise Resource Planning*), MRP (*Material Requirement Planning*), MRPII (*Manufacturing Resource Planning*), Java, Flutter.

1 INTRODUÇÃO

Em 1913, Ford Whitman Harris (1877-1962), desenvolveu um sistema de produção, o modelo EOQ (*Economic Order Quantity*). Sistema adotado por décadas como padrão de produção, porém baseado em papel.

No início da década de 70, com a propagação da computação, e uso de mainframes por indústrias, foi desenvolvido o modelo MRP (*Material Requirement Planning*), que auxiliou os gerentes a determinar a quantidade e o momento para comprar materiais para a linha de produção. Estes sistemas MRP combinaram os conceitos de EOQ à mainframes.

Na década de 80, com o início das redes de computadores ligadas a servidores, mais acessíveis que os mainframes, junto com a revolução nas atividades de gerenciamento de produção e logística, o MRP foi aprimorado para MRP II (*Manufacturing Resource Planning*),

---

[1] Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Ciência da Computação, da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, orientado pelo professor Silvana Dal Bó.

[2] Autor do Artigo. E-mail: motahuellinton@gmail.com.

controlando também a mão-de-obra e o maquinário, assim resultando em uma redução nos desperdícios de materiais.

Na década de 90 mais funcionalidades foram implementadas ao MRP II, facilitando a comunicação entre departamentos de uma empresa, com módulos pertencentes a áreas de finanças, compras e vendas, recursos humanos e outras áreas administrativas e de apoio à produção. Sendo assim criado o modelo ERP (*Enterprise Resource Planning*), que vem tornando-se cada vez mais fundamental para a gestão de um negócio.

Cada vez mais, a modernização dos processos é necessária no dia a dia, ainda assim, não são todas as empresas que adotam o uso de sistemas ERP, muitas vezes por um falso entendimento de que a empresa é pequena, e por isso não necessita de um, ou ainda, que sistemas são muito caros e não ajudam na organização da empresa.

A busca pelo desenvolvimento de um ERP intuitivo e financeiramente acessível que possa auxiliar, principalmente, pequenas empresas do ramo de oficina mecânica a gerenciar e aprimorar seus negócios gerando economia de tempo e aumento de receita.

Uma empresa que tem um bom gerenciamento de recursos tem a possibilidade de crescimento, também se mostra competitiva com as demais de seu segmento, tendo a possibilidade de crescimento, contratação de mais colaboradores e possíveis expansões, fazendo a economia local se desenvolver junto com ela.

Para esse trabalho faremos uma breve pesquisa bibliográfica sobre os movimentos anteriores ao ERP, e como culminaram nessa tecnologia. Desenvolveremos um sistema com seu *BackEnd* em Java e *FrontEnd* utilizando o framework Flutter para a linguagem Dart. Tentaremos assim criar um sistema que seja multiplataforma, inclusive em smartphones para que os gestores consigam ter a maior agilidade na tomada de decisões.

Este artigo estará dividido em 4 sessões.

Pretendemos com esse trabalho criar um sistema funcional, e que possa ser utilizado na prática por empresas do ramo de oficina mecânica na gestão de seu negócio.

2 TECNOLOGIAS DO PASSADO E ATUAIS

As tecnologias passaram por grandes transformações no decorrer do tempo, sempre com o objetivo de auxiliar e facilitar a vida do homem. Entendemos que tecnologia vai além da visão estrita sobre hardware e software. Sabemos que tecnologia é tudo aquilo que podemos aplicar os conhecimentos adquiridos para contribuir com o indivíduo e/ou a sociedade. Toda via, neste artigo, trataremos como tecnologia as ferramentas eletrônicas e de desenvolvimento de software.

Faccioni define que,

> A inovação tecnológica pode ser caracterizada como a primeira vez em que se utiliza um determinado produto, processo, sistema ou serviço, sejam novos ou melhorados, induzidos num determinado mercado, ou numa produção. O centro de gravidade da inovação tecnológica é a empresa. (FACCIONI, 2009 p.35)

2.1 MRP E MRP II

Para dar início nesta sessão, é de extrema importância ressaltar que estes sistemas tiveram sua origem para o uso em ambientes industriais, para controle de estoque de setores de manufatura. O MRP (*Material Requirement Planning* ou Planejamento de Necessidade de Materiais) tem como papel apoiar a decisão sobre a quantidade e o momento de fazer a compra de matéria-prima para poder realizar a produção do produto acabado.

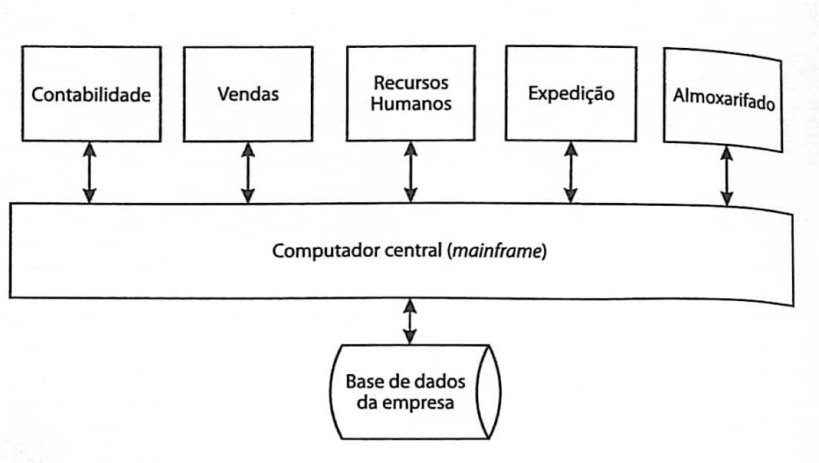
> O MRP usa uma filosofia de planejamento. A ênfase está na elaboração de um plano de suprimentos de materiais, seja interna ou externamente. O MRP considera a fábrica de forma estática, praticamente imutável.
> Assim, o MRP, como hoje o conhecemos, só se viabilizou com o advento do computador. O MRP utiliza softwares cada vez mais sofisticados, alguns deles chegando a custar mais de um milhão de dólares. (RUI, 2011 apud LOPES, SILVA, ROCHA, 2014)

Por volta de 1980, com a mudança frequente nas previsões de vendas, os parâmetros fixos dos sistemas MRP se mostraram insuficientes, assim culminando na sua evolução para o MRP II (*Manufacturing Resource Planning* ou Planejamento de Recursos de Manufatura) que além de planejar a necessidade de materiais (estoque) também leva em consideração outras particularidades do processo de manufatura, integrando o controle de materiais, finanças e recursos humanos.

> A centralização envolvendo grandes computadores, os antigos *mainframes*, nas décadas de 1970-80, trouxeram uma integração eletrônica aos processos internos das empresas. Os sistemas deixaram de ser ilhas, para formar blocos que se comunicavam por meio de uma infraestrutura de informação centralizada. Por fim, todos os dados eram então armazenados em um banco de dados da empresa. (MADEIRA, 2007, p. 20)

A seguir, apresentamos a representação de um sistema MRP II integrando as áreas de uma empresa a partir de um mainframe.

Figura 1 - Integração via *mainframe*



Fonte: Madeira (2007, p. 20).

Tanto os sistemas MRP quanto MRP II ainda são utilizados atualmente, porém ao invés de serem sistemas distintos, agora tornaram-se parte dos sistemas ERP, como um módulo do mesmo.

2.2 ERP

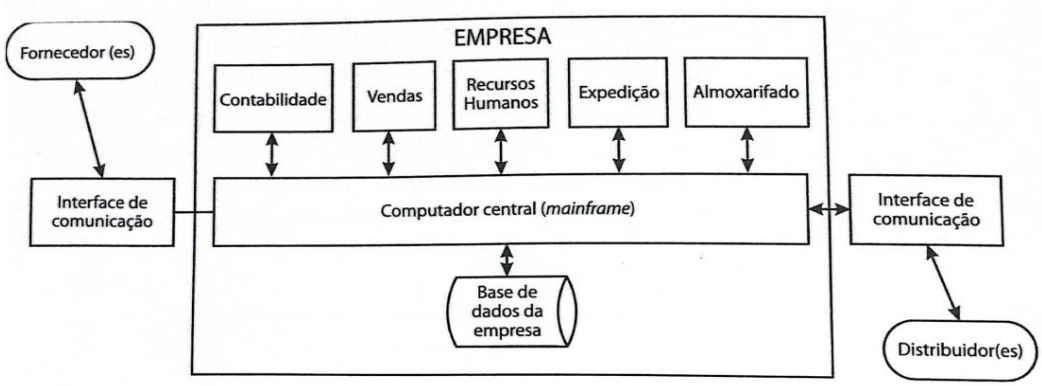
Na década de 90, com as rápidas mudanças no cenário mundial e empresarial, o volume de informações, tanto de origem interna quanto externa, aumentou drasticamente. A globalização fez a concorrência externa aumentar, trazendo a busca de novos padrões de qualidade, custos baixos e margem de lucro, assim como a alteração do uso de mainframes para a estrutura cliente/servidor. Este novo cenário levou ao desenvolvimento então do ERP (*Enterprise Resource Planning* ou Planejamento dos Recursos Empresariais) também conhecidos no Brasil como Sistemas Integrados de Gestão Empresarial. Segundo Deloitte Consulting (1998, apud SOUZA, 2000), a definição de um ERP é:

> Um pacote de software de negócios que permite a uma companhia automatizar e integrar a maioria de seus processos de negócio, compartilhar práticas e dados comuns através de toda a empresa e produzir a acessar informações em um ambiente em tempo real. (Deloitte Consulting, 1998 apud SOUZA, 2000)

Com o surgimento dos chamados e-business, criaram-se novos canais de distribuição e comunicação na linha de suprimentos, forçando as empresas a reestruturar sua logística para se adequar às mudanças no comportamento dos clientes.

> O próximo passo na integração se deu quando as empresas de grande porte e poder econômico criaram sistemas de comunicação próprios, ou proprietários, que permitiram distribuidores e fornecedores acessar seletivamente a base de dados da empresa e suas aplicações internas, produzindo uma maior eficiência organizacional. (MADEIRA, 2007, p. 20)

Figura 2 - Sistemas de comunicação proprietários permitindo o acesso externo



Fonte: Madeira (2007, p. 21).

A popularização da internet, possibilitou que empresas de pequeno e médio porte, tivessem acesso à sistemas financeiramente acessíveis, feitos por fabricantes de software, porém estes softwares, diferente dos sistemas proprietários, não são customizados para uma empresa específica, conforme a TechEnciclopedya (1999 apud SOUZA, 2000), O ERP implica no uso de pacotes de software ao invés de sistemas desenvolvidos internamente ou apenas para um cliente.

2.3 JAVA

Anunciado em 1995 pela Sun, o Java tem se mostrado muito influente no cenário de desenvolvimento. Segundo Furgeri (2012) O Java além de uma linguagem de programação, também é uma plataforma de desenvolvimento, que vem sendo utilizada desde seu lançamento para várias aplicações, desde o desenvolvimento para *applets* com imagens em movimento para sites e controles de servidores até o desenvolvimento de sistemas de gestão.

Esta influência ocorre devido ao "Manifesto" Java, uma serie de objetivos que a linguagem busca desde seu desenvolvimento. Estes objetivos podem ser resumidos em 11 palavras-chave: Simples, Orientada a Objetos, Distribuída, Robusta, Segura, Neutra em Relação à Arquitetura, Portável, Interpretada, Alto Desempenho, *Multithreaded* e Dinâmica.

Conforme o Java foi evoluindo, o número de suas classes também o fez, consoante ao mostrado na Tabela 1.

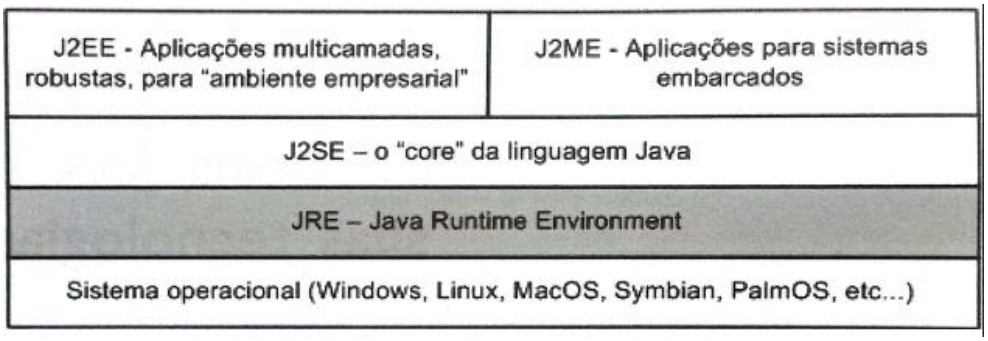
Tabela 1 - Crescimento da API do Java Standard Edition

Versão	Número de Classes e Interfaces
1.0	211
1.1	477
1.2	1524
1.3	1840
1.4	2723
5.0	3270

Fonte: Horstmann, Cornell (2005, p. 6-7).

Uma das bases do Java é o conceito "*write once*, *run everywhere*" que significa que o código será escrito apenas uma vez, independente da plataforma que será executado. Para tal feito, o Java utiliza a máquina virtual Java (JVM) para executar o código. A máquina virtual Java se encarrega de fazer a interpretação do código intermediário, que é criado ao compilar o código escrito, para cada arquitetura de sistema.

Figura 3 - Os três pilares da plataforma Java sobre a JRE, sobre o sistema operacional



Fonte: Castellani (2008, p. 94)

Java é uma linguagem amplamente utilizada no meio acadêmico de ensino e empresarial, sendo assim optamos pela utilização da mesma no desenvolvimento backend do sistema proposto.

2.4 FLUTTER

O Flutter é um framework para a linguagem Dart, orientada a objetos. Segundo Flutter: (FLUTTER, 2023) Flutter é um framework de código-aberto da Google para criar aplicações multiplataforma bonitas, compiladas nativamente, a partir de um único código-fonte.

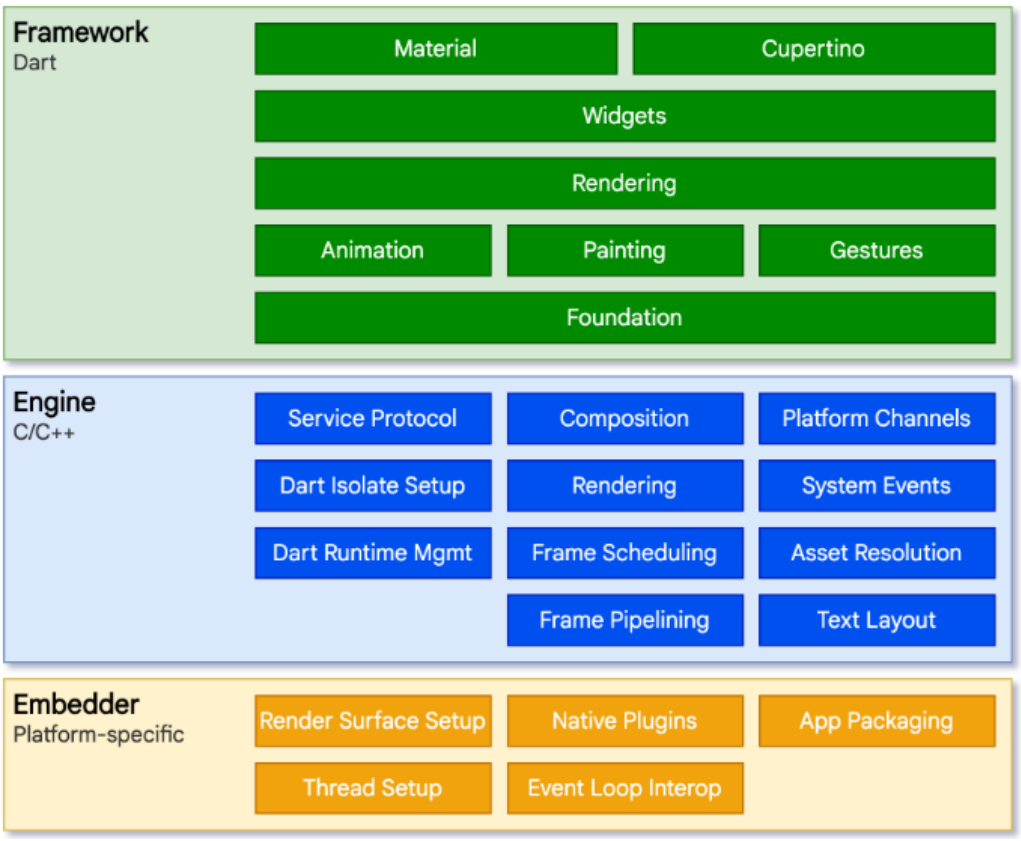
O intuito do Flutter é simplificar o desenvolvimento de aplicações multiplataforma, principalmente, não exclusivamente, para dispositivos Android e iOS. Onde serão necessárias poucas alterações no código-fonte.

O Flutter possui quatro pilares principais: Dart, *engine* principal, interface e *widgets* (ZAMMETTI, 2020 apud RISSI, DALLILO, 2022).

> O Flutter foi desenvolvido como um sistema em camadas extensível. E existe como uma série de bibliotecas independentes, que se atrelam à sua camada subjacente. Nenhuma camada possui acesso privilegiado à camada inferior, e toda parte do nível de framework é desenvolvida para ser opcional e substituível. (FLUTTER, 2023)

A arquitetura básica do Flutter pode ser dividida em: framework, *engine* e *embedder*, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 - Camadas da Arquitetura



Fonte: Flutter (https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview)

Por ser uma tecnologia emergente, altamente escalonável e com uma rica biblioteca de recursos disponíveis, optamos por utiliza-lo na construção deste projeto.

3 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A ser continuado no próximo semestre após o desenvolvimento do sistema.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ser continuado no próximo semestre após o desenvolvimento do sistema.

Referências

CASTELLANI, Marcelo. **Certificação Sun Java Associado SCJA - Guia de viagem para passar no exame**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

FACCIONI, Mauro. **Gerência de Projetos: Livro Didático**. 3. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2009.

HORSTMANN, Cay S ; CORNELL, Gary. **Core Java 2 : Volume 1 - Fundamentos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2005.

LOPES, Christian Botelho; SILVA, Renan Henrique da ; ROCHA, Willian Afonso. Sistemas de produção MRP & MRP II. **REGRAD - Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM - ISSN 1984-7866**, v. 6, n. 1, 2014. Disponível em: <https://revista.univem.edu.br/REGRAD/article/view/440>. Acesso em: 30 maio 2023.

MADEIRA, Mauro N. **Comercio Eletrônico: Livro Didático**. 4. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2007.

PADILHA, Thais Cássia Cabral ; MARINS, Fernando Augusto Silva. Sistemas ERP: características, custos e tendências. **Produção**, v. 15, n. 1, p. 102–113, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/cV6H5xKGLrQqR9mjS8N4Kxn/?lang=pt>. Acesso em: 26 abr. 2023.

RISSI, Matheus ; DALLILO, Felipe Diniz. FLUTTER UM FRAMEWORK PARA DESENVOLVIMENTO MOBILE. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 11, p. e3112230–e3112230, 2022. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2230>. Acesso em: 14 Jun. 2023.

SÉRGIO FURGERI. **Java 7: Ensino Didático**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SOUZA, Cesar Alexandre de. **Sistemas Integrados De Gestão empresarial: Estudos De Casos De Implementação De Sistemas ERP**. Dissertação (Mestrado Em Métodos Quantitativos), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2000. Disponível

em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12133/tde-19012002-123639/publico/CAS-ERP.pdf>. Acesso em: 30 maio 2023.

Flutter - Beautiful native apps in record time. flutter.dev. Disponível em: <https://flutter.dev>. Acesso em: 2 jun. 2023.