

SISTEMA ERP – GERENCIADOR DE ESTOQUELUAN AUGUSTO TEIXEIRA DOS SANTOS LOPES¹,
EDUARDO PEREIRA DE SOUSA²

¹ Graduando em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, IFSP, Campus Caraguatatuba, luan.t@aluno.ifsp.edu.br

² Mestre em Computação Aplicada pelo INPE e Docente do IFSP, Campus Caraguatatuba, edupsousa@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Sistemas de Informação – 1.03.03.04-9

RESUMO: O presente artigo demonstra o estudo da análise para o desenvolvimento de um software ERP (*Enterprise Resource Planning* - Sistema integrado de gestão empresarial), com o objetivo de auxiliar o processo de gerenciamento de estoque realizado por uma empresa de distribuição de sorvetes. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca desta temática. Este sistema, por ser voltado às plataformas web e mobile, tem caráter responsivo, garantindo que o usuário tenha acesso ao sistema a partir de qualquer aparelho conectado à internet. Foi possível concluir que os sistemas ERPs podem, de fato, auxiliar na gestão das empresas, em particular no setor de estoque e espera-se que após o desenvolvimento do sistema proposto e sua utilização, que este auxilie no aumento de produtividade, que os desperdícios com mercadorias diminuam e os dados sejam manipulados digitalmente, consequentemente minimizando os custos operacionais e maximizando o desempenho financeiro geral da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: ERP; sistema de estoque; gestão; *machine learning*.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho de pesquisa é sobre a importância e as possibilidades de aplicação dos sistemas ERPs (*Enterprise Resource Planning* - Sistema integrado de gestão empresarial) com enfoque na gestão de estoque das empresas; sobretudo é analisado um sistema ERP em estágio inicial de desenvolvimento, visando demonstrar alguns de seus resultados e a propor a discussão desta temática. Para tanto, foi realizada uma análise com base na literatura científica de modo a fundamentar a investigação.

O processo de informatização e automatização das empresas é crescente ao longo dos anos, e diversos setores necessitam de sistemas de gerenciamento de seus recursos, tal como o setor de estoque. Com base no artigo *O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações* (2001), os autores expõem que “A visão da TI como arma estratégica competitiva tem sido discutida e enfatizada, pois não só sustenta as operações de negócio existentes, mas também permite que se viabilizem novas estratégias empresariais” (LAURINDO et. al, 2001, p. 161).

Sendo assim, os sistemas de informação podem servir de aliados para o bom gerenciamento dos recursos e produtos das empresas. Seguindo esta premissa, foi

realizada a análise de uma empresa local, que atua na distribuição de sorvetes, onde foi identificado, por meio de observações dos seus ambientes, instalações, serviços e processos, associado a entrevistas com os *stakeholders*, que há no setor de estoque a perda de produtos por derretimento e prazos de validade, assim, ocasionando também a perda de qualidade e em perdas financeiras. Isto é algo que pode indicar a necessidade da implementação de um sistema informatizado, que vise gerenciar o estoque e auxiliar na gestão estratégica da empresa.

Com base na análise realizada, foi proposto o desenvolvimento de um sistema que suprisse essa necessidade, com o objetivo de auxiliar o processo de gerenciamento de estoque realizado pela empresa supracitada, podendo futuramente estender-se para atender outras empresas de diferentes ramos.

Pensando em como contribuir com o desenvolvimento tecnológico local, este artigo tem como objetivo geral demonstrar como o sistema ERP pode informatizar os processos de gestão empresarial, exemplificando por meio da análise de um sistema em produção, o respectivo software terá como objetivos: controlar e fornecer dados a respeito dos procedimentos de estocagem da empresa; controlar e fornecer dados de estocagem dos produtos e administrar dados para o gerenciamento de estoque da empresa.

Para isto, o escopo do sistema em desenvolvimento compreende o cadastro, classificação do estado de processamento e a organização dos produtos estocados por meio de um mapa intuitivo do departamento de estoque.

2 TEORIA

O processo de gestão de estoque é essencial para a administração eficiente dos recursos das empresas (VAGO *et al.*, 2013). Entretanto, conforme pesquisa realizada pelo CapTerra¹, cerca de 29% de pequenas empresas, de 1 até 5 funcionários, ou seja, menos da metade, utilizam de ferramentas de tecnologia da informação para a otimização destes processos.

Conforme Mágli Rodrigues e Lilian Moreira de Alvarenga Assolari (2007), ao analisar a obra de Souza e Saccol (2003, p. 19), apresentam que “(...) os ERPs são sistemas de informação adquiridos na forma de pacotes comerciais de software que permitem a integração de dados dos sistemas de informação transacionais e dos processos

¹Disponível em:<<https://www.captterra.com.br/blog/952/erp-para-pequenas-empresas>>. Acesso em: 12 out. 2021.

de negócios ao longo de uma organização” (RODRIGUES; ASSOLARI, 2015, p. 3), isto é, estes sistemas interligam dados e processos da empresa e um único sistema tecnológico.

Segundo Leandro Lopez Martelli e Fernando Dandaro, na Revista Gestão Industrial, expõem:

A grande vantagem deste sistema é a habilidade e rapidez que o sistema possui quando alimentado de informações lançadas nele até o momento da chegada aos setores envolvidos na solicitação do serviço, tudo em tempo real, interagindo com todos os aplicativos e eliminando-se a redigitação de dados, o que assegura a integridade das informações obtidas. (MATELLI; DANDARO, 2015, p. 176)

A empresa de distribuição de sorvetes, analisada neste presente artigo, já utiliza um software ERP para gestão financeira, porém, após uma análise geral dos sistemas gerenciais e entrevista com os *stakeholders*, foi verificado que um dos setores que carece por ajustes é o de estoque.

Neste setor, os produtos são separados e embalados no local em uma quantidade específica para distribuição, o controle de qualidade e a contagem destes são feitas a partir de fichas impressas ou num quadro. Os produtos que vêm com defeito de fabricação do fornecedor não são contabilizados pelo sistema atualmente utilizado, este que mede o total de entrada e saída das mercadorias e faz o gerenciamento financeiro, não compreendendo os processamentos internos do setor de estoque.

Também são realizadas atividades de gestão dos produtos e os dados gerados são arquivados manualmente, assim, gerando lentidão nos processos de produção e processamento das mercadorias e de anexação destes mesmos dados de controle no sistema financeiro. Além de que este gargalo causa diversas perdas de produtos por derretimento e atraso nas entregas dos lotes de pedidos.

Haja visto que não há um sistema informatizado em uso de forma operacional no setor de estoque, o programa proposto terá como intuito fazer a divisão dos produtos e indicar por meio dos dados prestados pelo sistema financeiro, o local ideal para os produtos serem armazenados. Isto será calculado pelo software por meio do método da “Curva ABC”, que segundo Eduardo Filho (2008), consiste na divisão dos itens de estoque por três grupos de acordo com o valor de demanda e sua prioridade de consumo. Este processo é baseado no conceito de aprendizado de máquina (em inglês, *machine learning*), que de acordo com o site SAS Institute², “(...) é um ramo da inteligência

²Disponível em: <https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/inteligencia-artificial.html> Acesso em: 12 out. 2021.

artificial baseado na ideia de que sistemas podem aprender com dados, identificar padrões e tomar decisões com o mínimo de intervenção humana.”

Para avaliar a eficiência do novo sistema, após sua implementação, será verificado com os *stakeholders* as entregas das implementações, validado o resultado final com os requisitos de sistema, analisar a quantidade de produtos perdidos nos processos operacionais do setor, antes e depois da utilização do software, efetuando uma comparativa e validando os resultados.

Como verificado no trabalho Desenvolvimento de sistema de gestão de estoque personalizado com o framework Laravel (2019), que visa descrever o desenvolvimento de um software de gestão de estoque, nota-se que o mesmo é semelhante com este presente artigo, no que concerne à análise de projeto de sistema. Conforme os autores, ao analisar a obra de Zemel (2017):

Segundo (ZEMEL, 2017), um Web Design Responsivo é a capacidade de um site em adaptar-se à tela de qualquer dispositivo, fazendo com que não se tenha perdas de visualização de conteúdo, permitindo que o usuário tenha uma usabilidade confortável do site (OLIVEIRA, 2019, p. 3).

Como visto no artigo A importância do uso de software ERP como ferramenta para um eficiente controle de estoque (2021), os autores puderam concluir que, conforme o estudo e situação problema, ao utilizar um sistema ERP e integrá-lo aos já existentes, este “(...) consegue notoriamente ter um excelente controle de estoque e atender as necessidades de seus clientes, visando a sustentabilidade como um dos principais fatores para agregar ao crescimento empresarial” (PADULA *et al.*, 2021, p. 10).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foi verificado que para a implementação do sistema, faz-se necessária a elaboração do conceito do projeto por meio de diagramas UML, o desenvolvimento do aplicativo utilizando um IDE (Ambiente de desenvolvimento integrado), do qual foi escolhido o Visual Studio Code e Android Studio.

Para verificar a viabilidade e a estabilidade do sistema antes que ele seja implementado, será validado, através da técnica de MDT (*Model Based Test*, ou Teste Baseado em Modelos), que conforme visto no artigo Testes Baseados em Modelos (2015), “é uma técnica de *black-box* que tem por objetivo verificar se a implementação de um software se encontra de acordo com a sua especificação/modelo e foca-se na geração automática de testes.” (RODRIGUES, 2015, p. 17).

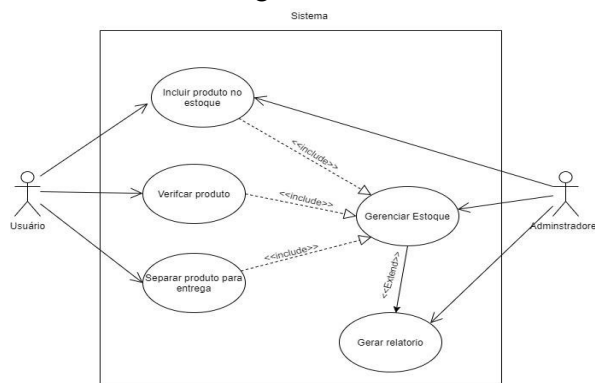
O controle dos itens compilados será feito a partir da ferramenta de versionamento de *buidis* Gradle e para o controle código o Git. O desenvolvimento será realizado utilizando a linguagem de programação PHP, com auxílio do framework Laravel e a integralização com o mobile será feita com a API Rest. Será utilizado MySQL para o banco de dados. Não fará parte, neste momento, do escopo a avaliação da plataforma de hospedagem do sistema.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento em que este artigo está sendo escrito (outubro de 2021), foram elaborados parte da análise de requisitos, estrutura do sistema e prototipagem, dos quais alguns dos resultados serão apresentados e discutidos a seguir.

O diagrama de casos de uso visa demonstrar quais as funcionalidades do sistema e as respectivas interações dos usuários³. Neste caso, o usuário comum poderá incluir o produto no estoque, verificar o produto e separar o produto para entrega, fazendo parte do gerenciamento de estoque. Já o usuário administrador poderá gerenciar o estoque e gerar relatórios (Figura 1).

FIGURA 1. Diagrama de casos de uso.



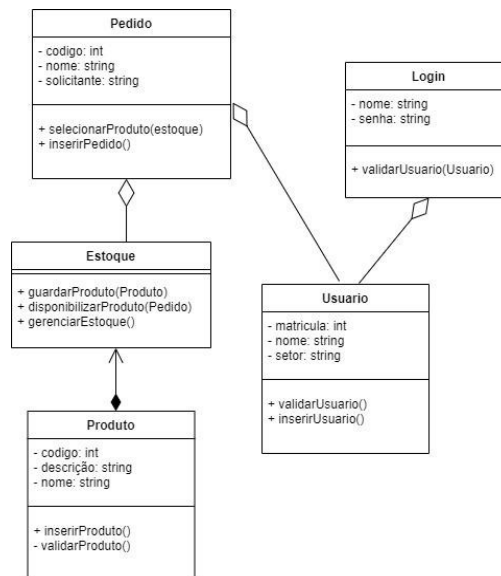
Fonte: Autor (2021).

O diagrama de classes apresenta a relação das classes e a estrutura de programação do sistema⁴. À vista disso, a estrutura do sistema possui diversas classes agregadas e correlacionadas, sendo que a classe produto pertence a classe estoque (Figura 2).

³Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3720765/course/section/857581/Aula02_CasosDeUso.pdf> Acesso em: 06 nov. 2021.

⁴Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4146769/mod_resource/content/1/Aula11_DiagramaDeClassesDeProjeto.pdf> Acesso em: 06 nov. 2021.

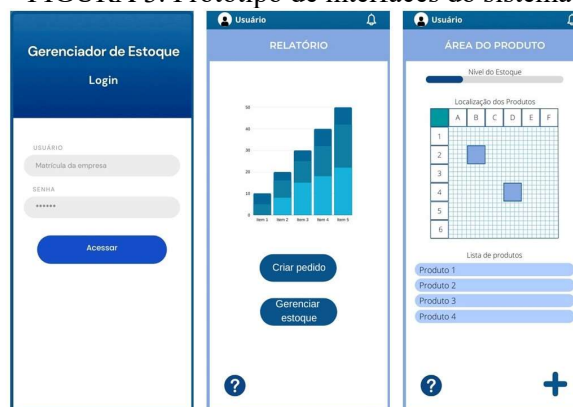
FIGURA 2. Diagrama de classes.



Fonte: Autor (2021).

O protótipo é um modelo de funcionamento rudimentar de um sistema de informação, geralmente construído para fins de demonstração ou como parte do processo de desenvolvimento⁵. Assim sendo, é demonstrado três telas da interface *mobile* de utilização dos usuários, sendo estas, respectivamente: a tela de “Login”, para acesso ao sistema; a tela de “Relatório”, onde será possível criar pedidos e gerenciar o estoque; e a tela “Área do produto”, onde é apresentado o nível do estoque, um mapa com a localização dos produtos, uma lista de produtos e um ícone para inserção de mais produtos no estoque. Todas as interfaces após o *login* terá o ícone de usuário logado e o de notificações, além de uma sessão de “Ajuda” (Figura 3).

FIGURA 3. Protótipo de interfaces do sistema.



Fonte: Autor (2021).

⁵ Disponível em: <<https://blog.cronapp.io/prototipacao-de-software/>> Acesso em: 27 nov. 2021.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as informações supracitadas, os sistemas integrados de gestão empresarial - ERP, assim como o sistema de gerenciamento de estoque, proposto neste artigo, são ferramentas tecnológicas que visam auxiliar a interação humano-computador nas atividades das organizações, e as ferramentas de gerenciamento com inteligência artificial, como apresentado na criação do mapa interno com a localização dos produtos no estoque, podem automatizar muitas dessas tarefas.

Portanto, como visto no protótipo apresentado, o sistema, de fato, atende as especificações propostas para o seu desenvolvimento, no entanto, o mesmo ainda está em seu estágio inicial, o que favorece à elaboração de futuros trabalhos de análise deste sistema, em particular, quando o mesmo estiver implementado, e de outros sistemas de informação de temática correlacionada.

Por fim, observa-se que a tecnologia poderá ajudar as empresas locais na gestão de seus recursos, em especial, seu estoque, e, deste modo, espera-se que o sistema possa promover a informatização dos processos internos, com aumento de produtividade, contribuindo para a diminuição dos desperdícios de mercadorias, conseqüentemente minimizando os custos e maximizando o desempenho financeiro.

REFERÊNCIAS

ANDROID STUDIO. Developer. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/intro>>. Acesso em: 06 set. 2021.

FILHO, E. **O uso da Curva ABC nas empresas**. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/o-uso-da-curva-abc-nas-empresas>>. Acesso em: 06 set. 2021.

GIT. About. Disponível em:<<https://git-scm.com/about>> Acesso em: 24 nov. 2021.

GRADLE. User Manual. Disponível em:<<https://docs.gradle.org/current/userguide/userguide.html> > Acesso em: 26 nov. 2021.

IBM CLOUD EDUCATION. What is a REST API?. **IBM Cloud Learn Hub**, REST APIs, abr. 2021. Disponível em:<<https://www.ibm.com/cloud/learn/rest-apis>> Acesso em: 26 nov. 2021.

LARAVEL. Documentation. Disponível em:<<https://laravel.com/docs/8.x>> Acesso em 26 nov. 2021.

LAURINDO, Fernando José Barbin; SHIMIZU, Tamio; CARVALHO, Marly Monteiro; RABECHINI JR, Roque. O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações. **Revista Gestão e Produção**, Departamento de Engenharia de Produção – Escola Politécnica da USP, V. 8, n. 2, p.160-179, ago. 2001.

MARTELLI, Leandro Lopez; DANDARO, Fernando. Planejamento de controle de estoques nas organizações. **Revista Gestão Industrial**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Ponta Grossa, v. 11, n. 02: p. 170-185, Paraná, 2015.

MYSQL. MySQL Documentation. Disponível em:<<https://dev.mysql.com/doc/>> Acesso em: 24 nov. 2021.

OLIVEIRA, et. al. Desenvolvimento de sistema de gestão de estoque personalizado com o framework Laravel. **Universidade Estadual do Centro-Oeste**, 2019. Disponível em:<https://www2.unicentro.br/decomp/files/2019/03/TCC_Rennan_Formatacao-Final-1.pdf> Acesso em: 25 nov. 2021.

PADULA *et al.* A importância do uso de software ERP como ferramenta para um eficiente controle de estoque. **XII FATECLOG**, Gestão da cadeia de suprimentos no agronegócio: desafios e oportunidades no contexto atual, FATEC Mogi das Cruzes, 18 e 19 de junho de 2021. Disponível em:< <https://fateclog.com.br/anais/2021/17-15-1-RV.pdf>> Acesso em: 27 nov. 2021.

PHP. PHP Documentation. Disponível em:<<https://www.php.net/docs.php>> Acesso em: 24 nov. 2021.

RODRIGUES, Mágli; ASSOLARI, Lilian Moreira de Alvarenga. A Tecnologia da Informação ERP e seus Benefícios na Gestão de Processo e Crescimento dos Negócios. **XXXI Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, set., 2007. Disponível em:<http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/33/ADI-A1031.pdf> Acesso em: 22 out. 2021.

RODRIGUES, Raphael Julien. Testes Baseados em Modelos. Universidade do Minho, Mestrado em Engenharia Informática, **Fundação para a Ciência e Tecnologia**, Braga, abr. 2015. Disponível em:<https://mei.di.uminho.pt/sites/default/files/dissertacoes//eeum_di_dissertacao_pg22786.pdf> Acesso em: 26 nov. 2021.

ROSSI, L. **ERP para pequenas empresas: 44% usam sistemas de gestão empresarial**. Capterra, São Paulo, 2019. Disponível em:<<https://www.capterra.com.br/blog/952/erp-para-pequenas-empresas#:~:text=ERP%20para%20pequenas%20empresas%3A%2044%25%20usam%20sistemas%20de%20gest%C3%A3o%20empresarial>>. Acesso em: 06 set. 2021.

SAS INSIGHTS. Inteligência artificial: o que é e qual sua importância?. **SAS Insights**, Insights sobre Análise de Dados, 2021. Disponível em: <<https://www.capterra.com.br/blog/952/erp-para-pequenas-empresas>> Acesso em: 22 out. 2021.

SOUZA, Cesar A. de; SACCOL, Amarolinda Z. (Org.). **Sistemas ERP no Brasil: (Enterprise Resource Planning): teoria e casos**. São Paulo: Atlas, 2003.

VAGO, F.R.M *et al.* A importância do Gerenciamento de estoque por meio da ferramenta Curva ABC. In: **Rev. Sociais e Humanas**, v. 26, n. 03, 2013, Santa Maria.

VISUAL STUDIO CODE. Documentation. Disponível em:<<https://code.visualstudio.com/docs>> Acesso em: 25 nov. 2021.