

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA - DI

*Modelagem de sistema ERP para empresa de venda de
material de construção*

Mossoró
2023

NICOLAS ARTHUR MONTE BEZERRA

Modelagem de sistema ERP para empresa de venda de
material de construção

Monografia apresentada à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte como um dos pré-requisitos para obtenção do grau de bacharel em Ciência da computação, sob orientação do Prof^o. M.Sc Maximiliano Araújo da Silva Lopes

Mossoró

2023

A todos que me deram força

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a minha família principalmente ao meu pai, sem os quais este projeto não teria sido possível. Seu apoio, orientação e assistência inabaláveis durante a duração deste projeto foram inestimáveis e muito apreciados.

Também sou grato ao meu orientador por seu encorajamento, *feedback* construtivo e percepções críticas, que contribuíram significativamente para a qualidade deste projeto. Gostaria de estender meus sinceros agradecimentos aos participantes que generosamente compartilharam seu tempo e conhecimento comigo. Sua participação e disposição para fornecer *feedback* e *insights* foram cruciais para moldar a direção e os resultados deste projeto.

Finalmente, gostaria de agradecer a muitos outros que me encorajaram, assistiram e apoiaram durante este projeto. Sua ajuda e conselhos foram imensamente valiosos e apreciados. Obrigado a todos por suas contribuições e apoio.

“Ninguém pode construir para você a ponte sobre a qual você deve cruzar o fluxo da vida. Ninguém pode fazer isso além de você mesmo.”

Friedrich Nietzsche

RESUMO

O mercado está cada vez mais competitivo e as empresas se veem obrigadas a se atualizarem e a ir em busca de novidades para ganhar clientes e ter melhores ganhos e crescimento. Organizar as informações é o papel de uma boa gestão. Ter acesso a todas as informações, poder controlá-las de um só lugar facilita muito o processo de administração de uma empresa. Ter as informações agrupadas, com rastreabilidade e clareza faz com que os erros se minimizem e os dados estejam mais próximos do que é encontrado na realidade e dessa forma as tomadas de decisões se tornam mais assertivas, práticas e rápidas favorecendo o crescimento da empresa, seja ela de pequeno, médio ou grande porte. A tecnologia da informação se torna uma grande aliada a esse processo. Visando melhorar a forma de vendas de uma empresa, pesquisou-se a respeito do modelo ERP, a partir da utilização da linguagem unificada de modelagem e criou-se um *software* para a empresa Construfat. Esse *software*, mesmo em sua primeira versão, trouxe muitos benefícios para empresa favorecendo sua organização, gestão e crescimento. Esse fato exemplifica que a utilização de um *software* sob encomenda é muito mais eficaz do que um produto genérico.

Palavras chave: modelo ERP – *software* – linguagem unificada de modelagem

ABSTRACT

The market is increasingly competitive and companies are forced to update themselves and go in search of news to gain customers and have better earnings and growth. Organizing information is the role of good management. Having access to all the information, being able to control it from one place makes the process of running a company much easier. Having the information grouped, with traceability and clarity, minimizes errors and the data is closer to what is found in reality, thus making decision-making more assertive, practical and quick, favoring the company's growth, whether whether small, medium or large. Information technology becomes a great ally in this process. Aiming to improve a company's way of selling, the ERP model was researched using the unified modeling language and software was created for the company Construfat. This software, even in its first version, brought many benefits to the company, favoring its organization, management and growth. This fact exemplifies that the use of custom software is much more effective than a generic product.

Keywords: ERP model – *software* – unified modeling language

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CNPJ – CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA

CPF – CADASTRO DE PESSOA FÍSICA

ER - ENTIDADE RELACIONAMENTO

ERP - ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

IE – INSCRIÇÃO ESTADUAL

IM – INSCRIÇÃO MUNICIPAL

MRP - MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING

MRPII - MANUFACTURING RESOURCES PLANNING

RG – REGISTRO GERAL

SCM - GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

SIGE - SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO EMPRESARIAL

UML – LINGUAGEM UNIFICADA DE MODELAGEM

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Evolução do ERP (POSSEBON; PERIOTTO, 2011)	15
FIGURA 2. Diagramas da UML. Adaptação da figura A.5 da UML Superstructure Specification 2.5..	20
FIGURA 3. Exemplo de um diagrama entidade relacionamento para um sistema de bibliotecas (FRANCK; PEREIRA; DANTAS FILHO, 2021).....	21
FIGURA 4. Exemplo de diagrama de classes (DAMASCENO et al, 2010).....	23
FIGURA 5. Exemplo de diagrama caso de uso (REGIS et al., 2015)	24
FIGURA 6. Diagrama entidade relacionamento.....	29
FIGURA 7. Diagrama classes.....	30
FIGURA 8. Diagrama de caso de uso	31
FIGURA 9. Página inicial do aplicativo	33
FIGURA 10. Página de solicitação de <i>login</i>	34
FIGURA 11. Página para recuperação de senha	35
FIGURA 12. Janela para cadastro de nova senha	36
FIGURA 13. Tela de produtos	37
FIGURA 14. Tela de produto individual	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)	13
3.2 GESTÃO EMPRESARIAL E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	15
3.3 ENGENHARIA DE <i>SOFTWARE</i>	17
3.4 LINGUAGEM UNIFICADA DE MODELAGEM (UML)	19
4 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA.....	25
4.1 FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	25
4.1.1 <i>Draw.io</i>	25
4.1.2 <i>PostgreSQL</i>	25
4.1.3 <i>Kodular</i>	25
4.2 EMPRESA: CONSTRUFAT.....	27
4.3 MODELAGEM SISTEMA ERP	27
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

No atual cenário mundial, as empresas estão buscando se atualizar e melhorar toda sua estrutura, elas estão cada vez mais preocupadas principalmente com a competitividade. Se destacar e diferenciar é preciso, seja melhorando os produtos, reduzindo custos, se diferenciando da concorrência, agregando mais valor aos produtos, entre outros fatores. São inúmeras as formas de destaque e em um cenário em que o meio de comunicação nos deixa muito mais próximos de locais do outro lado do mundo, a tecnologia da informação é uma grande e importante aliada.

Controlar todos os ramos e atividades da empresa, seja ela de pequeno, médio ou grande porte se torna essencial. Uma empresa com uma boa gestão e controle de todas as áreas tem mais chance de sobrevivência, podendo se destacar e ter grande sucesso. Diante disso, a utilização de *softwares* pelas empresas é fundamental. Atualmente, é muito difícil encontrar processos manuais em empresas de médio e grande porte. Isso acontece porque as empresas buscam constantemente pelo seu crescimento e a utilização de sistemas que visam o auxílio no controle e gerenciamento favorecem isso. Dessa forma, há diminuição de erros por perdas ou por falta de registros de informações. Com a inserção dos sistemas de *softwares* nas empresas, os processos realizados, anteriormente, de forma manual são otimizados e com menor margem de erros.

Com a utilização dos *softwares*, as empresas conseguem ter um produto diferenciado e mais personalizado que atende melhor às suas demandas e necessidades. Atender a isso é muito importante para as empresas que trabalham com a disponibilização dos *softwares*. Essas também necessitam estar atentas a todas as novidades e atualizações do mercado.

Com o impacto e a percepção da importância que os *softwares* foram tendo, surgiu uma ciência específica voltada para a criação de sistemas: a engenharia de *software*. Ela é uma área da tecnologia que vem sendo utilizada por inúmeras pessoas com diferentes objetivos. Porém, a maior parte do desenvolvimento de *softwares* é a de atividade profissional, em que o *software* é desenvolvido para um propósito específico de negócio, para inclusão em outros dispositivos ou como produtos de sistemas de informação.

A área de sistemas de informações gerenciais atua visualizando a empresa como uma cadeia de suprimentos, visando a realização de um planejamento operacional estratégico e tático para a empresa. Os sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP) unificam as informações incorporando em um único sistema as funcionalidades dos diversos processos dentro de uma empresa. Dessa maneira, os sistemas ERP surgiram com a promessa de resolver problemas de integração, disponibilidade e confiabilidade, se tornando, portanto, bem atraentes.

Diante desse contexto, esse trabalho tem como temática central a modelagem de um sistema ERP para a criação de uma base para uma empresa familiar de pequeno porte, visando atender às necessidades da empresa a fim de otimizar os processos do dia a dia.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Apresentar a modelagem para a criação de um *software* sobre demanda, mostrando os processos de criação, tais como diagramas, requisitos funcionais, regras para o banco de dados etc.

2.2 Objetivos específicos

- a) Contextualizar o termo ERP no que diz respeito a um breve histórico de seu surgimento, bem como as características que o definem;
- b) Mostrar a importância de uma boa gestão empresarial e os benefícios de um *software* que facilite essa gestão;
- c) Mostrar as ferramentas utilizadas e explicar um pouco sobre elas;
- d) Apresentar a modelagem do sistema;
- e) Apresentar possíveis trabalhos futuros.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Enterprise Resource Planning (ERP)

No cenário mundial, as empresas procuram se diferenciar da concorrência buscando aumentar a competitividade, seja melhorando seu produto, reduzindo os custos, especializando em algum segmento ou nicho de mercado, o que agrega mais valor ao seu produto. Em função desse contexto, as empresas começaram a perceber a necessidade de melhorar a coordenação de suas atividades e rever seus processos a fim de reduzir custos e desperdícios e melhorar o tempo de resposta às necessidades do mercado (PADILHA; MARINS, 2005).

Devido a globalização, as empresas se viram obrigadas a se manterem atualizadas para conseguirem permanecer no mercado. Quando uma organização não se atualiza e utiliza um sistema capaz de otimizar e integrar seus processos, ela fica defasada o que impede seu crescimento perante os concorrentes. A gestão bem-feita está ligada diretamente ao sucesso e ao fracasso de uma empresa. Por esse motivo, a utilização de *softwares* completos e eficientes auxiliam aos gestores no controle de todos os dados relacionados à empresa e com isso a possibilidade de tomadas de decisões mais assertivas (SILVÉRIO; SANTOS; BASTOS, 2019)

Desde que os processos produtivos e a cadeia produtiva começaram a despertar o interesse da alta administração, os sistemas de informação foram sofrendo evolução contínua. Em pouco tempo, surgiu o *Material Requirements Plannig* (MRP), passando pelo *Manufacturing Resources Planning* (MRPII) e chegando até o *Enterprise Resource Planning* (ERP). A sigla ERP traduzida de forma literal significa “Planejamento dos Recursos da Empresa” (PADILHA; MARINS, 2005).

A introdução do ERP em uma empresa tem grande impacto em todas as operações que são realizadas diariamente nas suas instalações. Os sistemas ERP são altamente atraentes, pois unificam as informações. Eles surgiram da ideia de resolver problemas de integração, disponibilidade e confiabilidade das informações, pois incorporam em um único sistema os diversos processos de negócios de uma empresa sejam eles administrativos, operacionais ou comerciais (PADILHA; MARINS, 2005; ROSELLI; CERQUEIRA, 2016).

A integração dos diversos setores de uma empresa realizada pelo sistema ERP permite que todas as informações estejam concentradas e à disposição. Sendo assim, todas as áreas competentes possuem acesso e usufruem em tempo real dos dados,

o que agiliza o andamento das operações e reduz a repetição de trabalhos manuais. Com isso, há uma diminuição na incidência de erros e consequente aumento na confiabilidade das informações apresentadas (ROSELLI; CERQUEIRA, 2016) .

Os *softwares* conseguem descobrir e traçar padrões nos dados armazenados e dessa forma inferir regras que podem orientar em processos de decisão, otimizando, portanto, a gestão empresarial. A partir das análises apresentadas, a organização poderá atuar de maneira mais equipada tanto para obter novos clientes quanto para satisfazer os que já possui, podendo inclusive ranqueá-los em mais ou menos lucrativos ou promissores (ROSELLI; CERQUEIRA, 2016).

Os conceitos modernos de controle de gestão corporativa e tecnológica tiveram seu grande início na década de 50. Na época, a tecnologia era baseada *mainframes* para rodar os primeiros sistemas de controle para os estoques (BASILIO *et al.*, 2019). Os *mainframes* eram computadores altamente confiáveis e poderosos. Eram especializados em movimentações extensas de dados e operações entrada/saída. A sua principal aplicação era o processamento em lote (KAUR, 2019). Porém a atualização dos *mainframes* era cara e lenta, mas ainda assim o tempo de processamento era menor que os manuais (BASILIO *et al.*, 2019).

No início da década de 70, foi gerado os MRP devido a expansão econômica e com uma disseminação computacional maior. Através de conjuntos de sistemas, também chamados de pacotes, os MRP surgiram possibilitando a comunicação entre eles e facilitando o planejamento do uso administrativo e dos insumos das diversas etapas de todos os processos. Na década de 80, teve início as redes de computadores a servidores e o MRP tornou-se MRP II. A partir desse momento, as atividades como mão de obra e maquinário também passou a ser controlado. Na década de 90, o ERP foi ganhando força graças às evoluções das redes de comunicação entre os computadores , entre cliente/servidor, os preços mais competitivos e por ter se mostrado uma boa ferramenta para o controle de gestão de todos os setores corporativos (BASILIO *et al.*, 2019).

Ao longo dos anos 90, desenvolveram-se *softwares* destinados a processos multifuncionais, contendo uma proposta de gestão integrada de atividades organizacionais. Dessa forma, explica-se porque no Brasil o ERP também começou a ser chamado como SIGE (Sistemas Integrados de Gestão Empresarial). A partir disso, os fornecedores de *software* começaram a competir no mercado em que a demanda estava alta. Porém, os fornecedores de ERP tiveram duas consideráveis barreiras

para se estabelecerem no mercado brasileiro. A primeira, que não existe mais, era a Reserva de Mercado que não permitia a entrada do sistema ERP no país. Já a segunda era referente a nossa legislação que continha algumas particularidades que despedia grande investimento para a nacionalização dos sistemas, impedindo que empresas que não tinham capital não entrassem no país. Várias empresas de grande porte fracassaram e tentaram se adaptar à realidade brasileira (POSSEBON; PERIOTTO, 2011).

Nesse processo de evolução dos sistemas de informação (FIGURA 1) houveram inclusões de diversos níveis funcionais (POSSEBON; PERIOTTO, 2011).

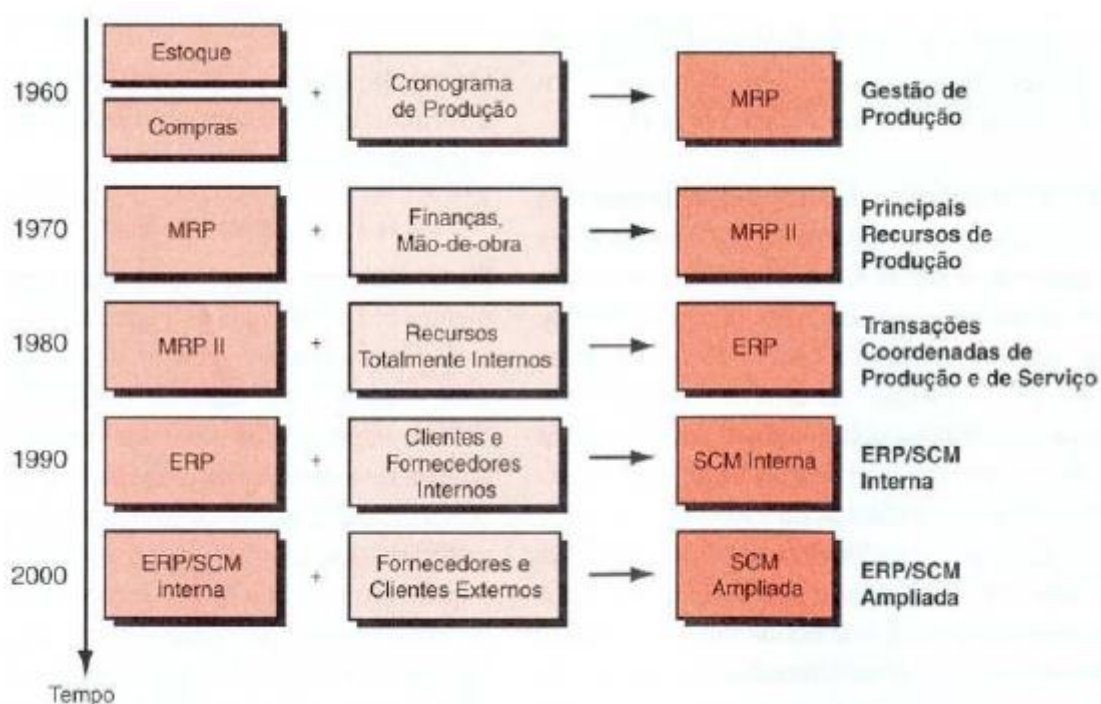


Figura 1. Evolução do ERP. Fonte:(POSSEBON; PERIOTTO, 2011).

Os principais sistemas de ERPs existentes no mercado incorporam funcionalidades que estão relacionadas à cadeia de suprimentos, em que se tem a ideia de que após ocorrida a integração dos processo interno de uma empresa, deve-se integrar toda a cadeia. O gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM) é o recurso que permite que uma empresa se integre as demais organizações envolvidas em todo o processo produtivo (PADILHA; MARINS, 2005).

3.2 Gestão empresarial e sistemas de informação

O termo gestão se configura como “ação ou efeito de gerir; gerência; administração”. A gerência é uma das principais ferramentas, utilizadas por muitas

empresas, para as tomadas de decisão. É através dela que se sabe se o rumo das decisões vai ser de sucesso, ou não. Se ela for bem realizada e elaborada consegue-se prever a cerca de todas as movimentações de determinado período, principalmente no que diz respeito ao fluxo de caixa, entradas e saídas (SOETHE, 2015).

O acesso e domínio da informação tem sido fundamental no que se diz a sobrevivência das organizações. O desenvolvimento e a implementação dos sistemas de informação ocorrem para auxiliar e obter um gerenciamento eficiente no mundo corporativo. Os sistemas de informação, como o caso do ERP, são implementados para ajudar de forma rápida as empresas a melhorarem a sua competitividade. Muitas empresas de *softwares*, atualmente, desenvolvem um produto genérico e aplicam modificações específicas de acordo com as necessidades de cada cliente (ARAÚJO; SCAFUTO, 2019).

A área de sistemas de informações gerenciais serve para visualizar a empresa como uma cadeia de suprimentos, dessa forma realiza-se um planejamento estratégico e tático operacional para a empresa. O ERP é atraente, pois ele consegue unificar as informações. Ele surgiu da promessa em resolver problemas de disponibilidade, integração e confiabilidade das informações ao conseguir incorporar em um único sistema funcionalidades que são referentes aos diversos processos de negócios da empresa (BASILIO *et al.*, 2019)

As organizações administram atualmente seus negócios com o auxílio da gestão do conhecimento, o que acaba por gerar poder de competitividade devido aos conhecimentos de um determinado serviço/produto e de inovações. O ERP é um grande sistema, complexo e é desenvolvido incorporando informações sobre regras e processos, sendo adaptado para a empresa em questão. Dessa forma, ele é uma ferramenta muito importante para auxiliar na gestão de conhecimento de uma empresa. Além disso, as empresas utilizam, cada vez mais, atividades baseadas na gestão de projetos a fim de melhorarem a sua competitividade (ARAÚJO; SCAFUTO, 2019).

As empresas adotam sistemas de informações por diferentes razões (POSSEBON; PERIOTTO, 2011). Adotar uma nova tecnologia, seja ela qual for, deve ser considerada como um fator crítico na organização, exigindo dessa forma que os gestores tenham um planejamento adequado para possibilitar a aceitação da tecnologia pelos funcionários e com isso promover os benefícios da sua implantação (MOURA; FERREIRA; BARROS, 2014). Muitas das empresas, entretanto, subutilizam

seus potenciais por desconhecerem as características do produto e acabam não conseguindo alinhar as funcionalidades dos sistemas de informação com o plano empresarial (POSSEBON; PERIOTTO, 2011).

A implantação de uma tecnologia pode levar a mudanças no que se diz a estrutura hierárquica da empresa, pois muitas vezes elas se veem obrigadas a mudar alguns dos seus procedimentos para adaptar-se as funcionalidades dos *softwares*. Devido a isso, faz-se necessário que o índice de aceitação e uso da tecnologia pelos colaboradores seja boa, dessa forma consegue-se obter benefícios com as mudanças e com os investimentos da tecnologia. Caso contrário, ocorrerá um insucesso do investimento no sistema de informação. Por melhor que seja o sistema, se a aceitação e utilização pelos usuários não for positiva o retorno não será possível (MOURA; FERREIRA; BARROS, 2014).

O gerenciamento do conhecimento é um dos fatores mais importante para a contribuição para o sucesso dos negócios. O conhecimento se trata do principal atributo estratégico e o aprendizado organizacional se trata do meio estratégico. Os conhecimentos pessoais dos indivíduos se convertem em crescimento organizacional valioso para toda a empresa. Portanto, gerenciar esse conhecimento é fundamental para o sucesso das empresas (ARAÚJO; SCAFUTO, 2019).

Sendo assim, a utilização de *softwares* para o gerenciamento empresarial se faz mais do que necessário. Tendo um bom planejamento, uma boa utilização e aceitação por parte dos colaboradores, a tecnologia tem só a acrescentar e contribuir para o sucesso da empresa.

3.3 Engenharia de Software

O mundo moderno não existe sem o uso de *softwares*, serviços e infraestruturas são controlados por sistemas de computador e a maioria dos produtos elétricos são controlados por um computador e um *software*. A manufatura, as indústrias, a área de entretenimento (incluindo indústria da música, jogos, televisão e cinema) fazem uso intensivo de *softwares*. Dessa forma, a engenharia de *software* é muito importante para o funcionamento das sociedades tanto nacionais quanto internacionais (SOMMERVILLE, 2011).

O novo ornamento social está produzindo o surgimento e a adoção de novas tecnologias no que diz respeito a informação e a comunicação. Portanto, ter um novo

olhar para essas novas tecnologias é crucial para revelar novas perspectivas de sucesso no âmbito empresarial e comercial. As novas tecnologias são reputadas em fontes de mudanças radicais e que transformam significativamente várias dimensões da vida moderna (CUKIERMAN; TEIXEIRA; PRIKLADNICKI, 2007).

A engenharia de *software* é uma disciplina relacionada a aplicação de teoria, prática e conhecimento para o desenvolvimento eficiente e efetivo de sistemas de *softwares* que consigam satisfazer os requisitos de seus usuários. Essa disciplina é ensinada nos ensinos formais, de nível de graduação e/ou pós graduação, ou ainda em alguns cursos profissionalizantes de curta duração (PRIKLADNICKI *et al.*, 2009).

Os sistemas de *software* são intangíveis e abstratos. Existem sistemas de *softwares* desde mais simples até os mais complexos. Não há limites naturais para o potencial de um *software*. Entretanto, devido a essa falta de restrições, os sistemas de *softwares* acabam por ser muito complexos, difíceis de entender e com o custo elevado para realizar alterações. O desenvolvimento de um sistema de informação para controlar um instrumento científico é totalmente diferente do desenvolvimento de um sistema de informações corporativo. Porém, essas e as diversas outras aplicações necessitam da engenharia de *softwares*, embora as técnicas, utilizadas para cada uma delas, não sejam a mesmas (SOMMERVILLE, 2011).

Existem dos tipos de produtos de *software*: os produtos genéricos e os produtos sob encomenda. Os produtos genéricos são produzidos por uma organização de desenvolvimento e vendidos no mercado a qualquer cliente interessado em obter o programa. Já os produtos sob encomenda são aqueles encomendados por um cliente em particular. Nesse caso a empresa de *software* desenvolve um programa de acordo com a demanda e necessidade do cliente (SOMMERVILLE, 2011).

A engenharia de *software* objetiva apoiar o desenvolvimento profissional de um *software*, mais do que a sua programação individual incluindo técnicas que apoiam o projeto, especificação e evolução de programas. Quando falamos de engenharia de *software* se trata de todos os dados de configurações necessários e a documentação associada para fazer com que o programa opere corretamente. Quando desenvolvido profissionalmente, o sistema de *software* é mais do que apenas um programa, ele consiste em arquivos de configuração e programas separados que são utilizados para configurar os programas. Quando realizado de maneira amadora, não é necessário providenciar todos os documentos, mas de maneira profissional é importante que o

desenvolvedor disponibilize um manual do programa, documente sua arquitetura e todos os documentos necessários (SOMMERVILLE, 2011).

Os processos para o desenvolvimento de um *software* são intercalados com atividades de colaboração, de gerência e técnicas, com o intuito de especificar, projetar, implementar e testar o sistema. Uma variedade de ferramentas é utilizada pelos desenvolvedores de *softwares* para concluir o seu trabalho. Essas ferramentas são essenciais para gerenciar o imenso volume de informações detalhadas e apoiar na edição dos diferentes tipos de documentos que são gerados em um projeto de grande porte. Um processo de produção de *software* possui quatro atividades básicas: especificação, desenvolvimento, validação e evolução (SOMMERVILLE, 2011).

Especificação de *software* ou engenharia de requisitos é um processo em que haverá a compreensão e definição de todos os serviços do sistema, identificando as restrições relativas à operação e ao desenvolvimento do sistema proposto. Esse é um estágio muito importante e crítico para o projeto e que provavelmente definirá o seu sucesso. O estágio de desenvolvimento é o processo em que toda a documentação produzida será executada. O estágio de validação consiste na verificação e validação do sistema, com a intenção de mostrá-lo na prática para o cliente. Nesse estágio são realizados testes com dados simulados. E por fim o estágio de evolução consiste em modificações dos programas após a verificação do seu funcionamento, sendo o processo de manutenção do *software* (SOMMERVILLE, 2011).

3.4 Linguagem unificada de modelagem (UML)

Desenvolver *softwares* é uma atividade complexa, que exige do projetista habilidades e compreensão das linguagens de programação e bancos de dados (OLIVEIRA, 2020). Para a sua execução é necessária a utilização de um paradigma de desenvolvimento, que nada mais é que os modelos de processos de *software*, onde são especificadas as etapas nas quais as atividades precisam ser realizadas até a entrega do *software* (RALL; JUNIOR, 2013). Uma das etapas mais fundamentais para a execução de um projeto de *software* é chamada de análise de requisitos onde o projetista vai até o cliente e faz um levantamento das necessidades para então iniciar o projeto (OLIVEIRA, 2020).

A modelagem de *software* também conhecida como modelagem visual define, por meio de notações, uma comunicação uniforme entre a equipe de desenvolvimento

e com isso um produto gerado de maneira padronizada. Para a aplicação dessa modelagem visual, há uma linguagem de modelagem composta por notações que auxiliam e orientam os profissionais a desenvolverem diagramas comportamentais e estruturais referentes ao *software* (RALL; JUNIOR, 2013). Esse tipo de linguagem é conhecido como Linguagem de Modelagem Unificada (UML – Unified Modeling Language) e possui quatorze diagramas classificados em comportamentais e estruturais (FIGURA 2) (OLIVEIRA, 2020).

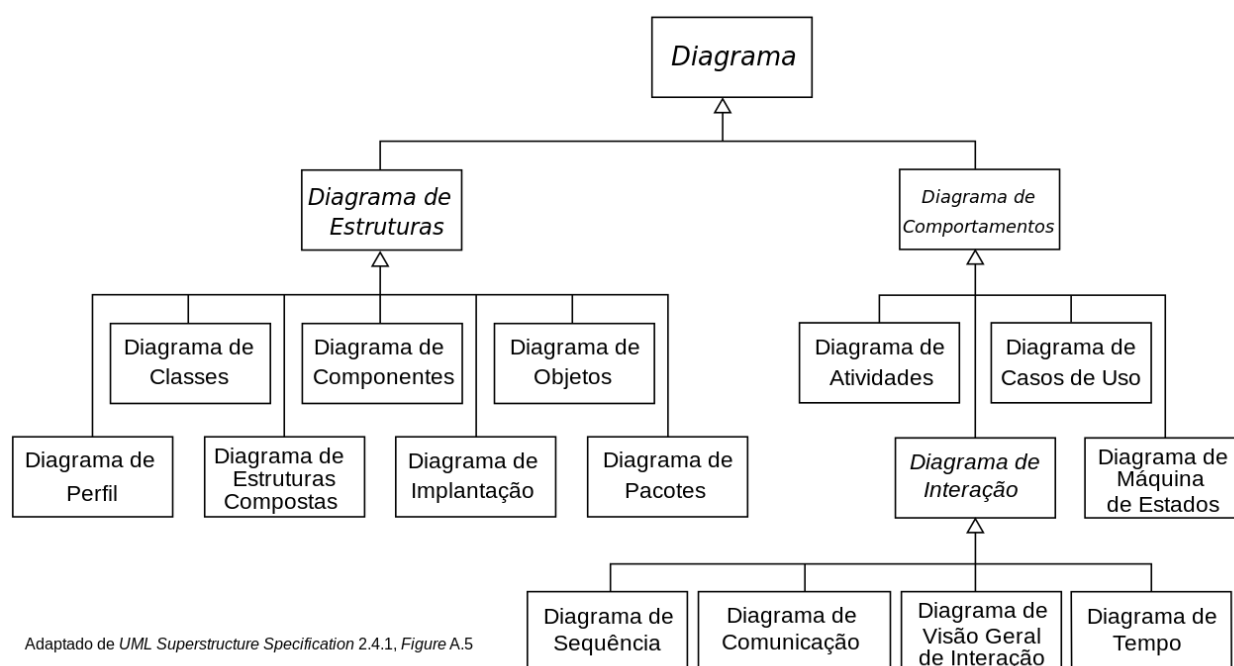


Figura 2. Diagramas da UML. Fonte: Adaptação da figura A.5 da UML Superstructure Specification 2.5.

A UML não é uma linguagem de programação, ela é um conjunto de diagramas que são compostos por símbolos gráficos que possuem significados bem específicos. Esses diagramas esquemáticos para documentação, visualização, especificação e desenvolvimento de sistemas complexos de *softwares*. A UML é muito utilizada para explicar características ou o comportamento que o sistema de *software* precisa ter, bem como o planejamento de sua construção. Ela irá ser uma representação simplificada do que deverá ser a realidade do programa (OLIVEIRA, 2020).

Dentre os diagramas, a maioria dos usuários de UML acredita que cinco tipos representam a essência do sistema. São eles:

1) Diagramas de atividades: mostram quais atividades estão envolvidas em um processo ou no processamento de dados.

- 2) Diagramas de caso de uso: que mostram todas as interações entre o sistema e o seu ambiente.
- 3) Diagramas de sequência: mostram as interações entre os atores e o sistema e a interação com os componentes desse sistema.
- 4) Diagrama de classes: mostram as classes dos objetos no sistema e as associações que elas possuem.
- 5) Diagrama de estado: mostram como o sistema vai reagir aos eventos externos e internos (SOMMERVILLE, 2011).

O diagrama entidade relacionamento (ER) é um fluxograma que elucidada como as “entidades”, objetos, conceitos ou pessoas se relacionam entre si dentro do sistema. Esses diagramas são utilizados para a projeção ou depuração dos bancos de dados relacionais nas áreas de sistema de informações empresariais, educação, pesquisa e na Engenharia de *Software* (FIGURA 3). Esse tipo de diagrama usa um conjunto de símbolos, como diamantes, ovais retângulos e linhas de conexão para representar a interconectividade de entidade, seus atributos e relacionamentos. Os diagramas ER são muito utilizados junto com diagramas de fluxo de dados, que mapeiam o fluxo de informações para os sistemas de dados ou para os processos (FRANCK; PEREIRA; DANTAS FILHO, 2021).

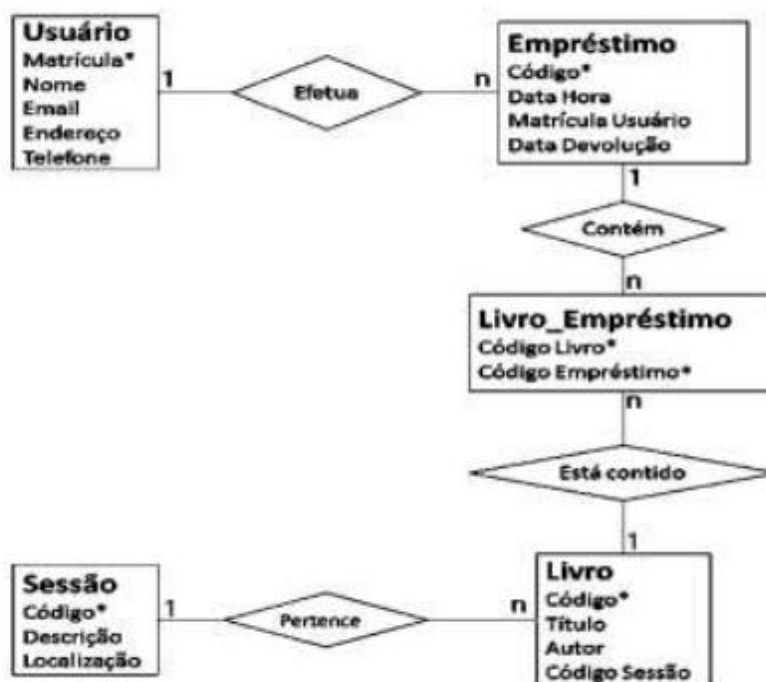


Figura 3. Exemplo de um diagrama entidade relacionamento para um sistema de bibliotecas. Fonte: (FRANCK; PEREIRA; DANTAS FILHO, 2021).

Como representado no modelo acima, faz-se a relação do que contém em cada uma das classificações do banco de dados, bem como a criação da associação entre eles. Portanto, no caso da biblioteca em questão, o usuário pode efetuar empréstimos de livros que estarão categorizados em suas sessões. Uma correta modelagem permite um bom desenvolvimento da base de dados. Isso evita que sejam necessárias muitas alterações a fim de corrigir erros de concepção provenientes de falhas ocorridas durante a análise ou ainda obtidas por problemas de comunicação entre os membros de uma equipe (FRANCK; PEREIRA; DANTAS FILHO, 2021).

O diagrama de classes (FIGURA 4) é um dos mais usados e importantes na Engenharia de *Software*, pois ele é essencial na criação do modelo. Por meio do diagrama de classes é possível visualizar as operações que devem ser executadas pelo sistema através das entidades. O diagrama de classes oferece três perspectivas: conceitual, especificação e implementação. A perspectiva conceitual é representada pelos conceitos do domínio do estudo, é destinada ao cliente com uma quantidade reduzida de informações. A especificação tem o seu foco nas interfaces da arquitetura e aos métodos, é destinado àquelas pessoas que não tem a necessidade de saber detalhes do projeto. E a implementação possui informações completas com vários detalhes (OLIVEIRA, 2020).

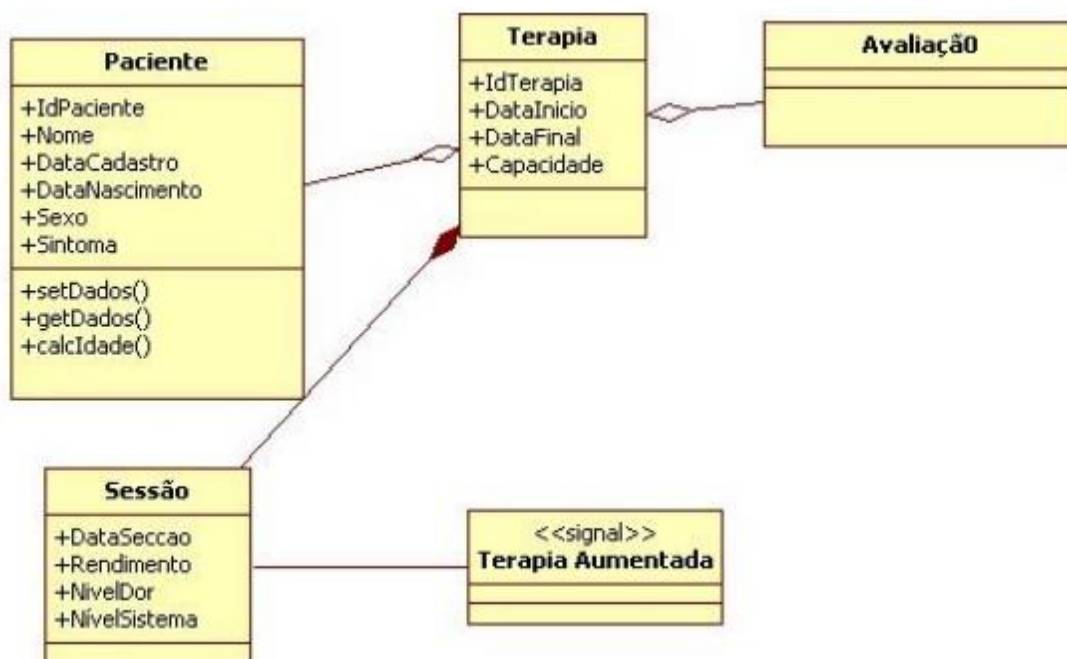


Figura 4. Exemplo de diagrama de classes. Fonte: (DAMASCENO *et al.*, 2010).

O exemplo de diagrama de classes acima corresponde a uma prototipação de ferramenta de baixo custo com o uso de tecnologia de realidade aumentada para a reabilitação motora da lombalgia mecânica em que foi utilizado o diagrama UML. A Entidade do sistema que tem mais importância é a entidade de registro da Terapia (TERAPIA), a partir da qual, as outras entidades (AVALIAÇÃO e SESSÃO) acessam informações e registram os seus avanços da terapia.

O diagrama de caso de uso permite uma visão clara para o usuário do que será o sistema a ser construído, ele detalha todo o processo de execução. O ator é algo ou alguém que interage com o sistema. Ele pode ser um sistema computacional ou um usuário humano, no diagrama ele é representado por um boneco; um caso de uso define uma grande função do sistema, ele é representado por uma elipse e um rótulo com o nome (FIGURA 5)(REGIS *et al.*, 2015).

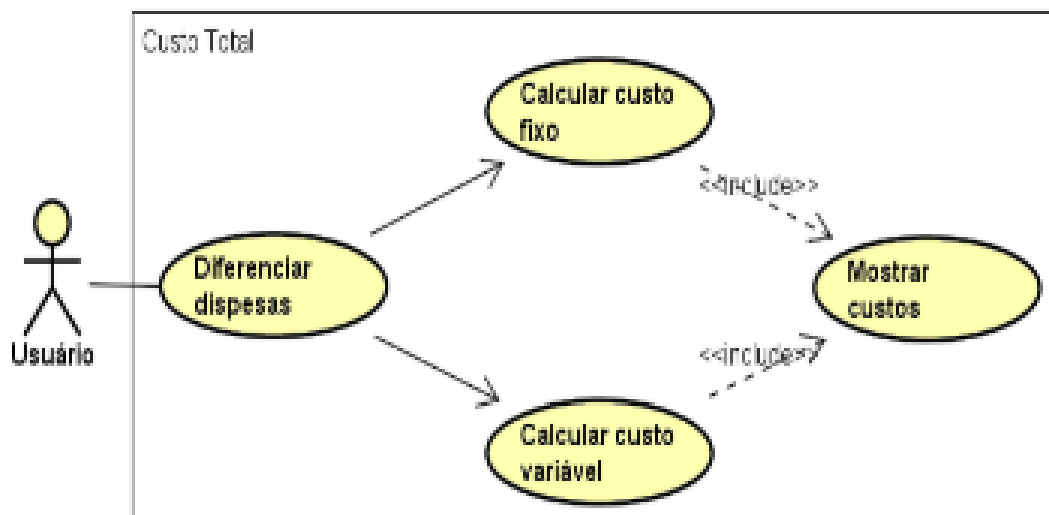


Figura 5. Exemplo de diagrama caso de uso (REGIS *et al.*, 2015).

No caso da imagem representada, o diagrama demonstra que o usuário deverá inserir as despesas de acordo com o grupo ao qual elas pertencem. A partir desse lançamento o sistema calculará o custo fixo, o custo variável, o custo total e irá demonstrar na tela os resultados (REGIS *et al.*, 2015).

4 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Foi realizada uma busca literária sobre os principais termos referentes ao sistema de ERP com base no google acadêmico para contextualizar o presente trabalho. Para a pesquisa foram utilizados os termos “sistema ERP”, “modelagem do sistema ERP”, “gestão empresarial”, entre outros. Os artigos utilizados para compor a referência bibliográfica do presente trabalho datam de 2005 até os dias atuais. Após realizada a busca na literatura os principais conceitos foram aplicados para que a modelagem de um sistema ERP fosse realizada para a empresa Construfat. Utilizou-se ferramentas para que um aplicativo fosse construído. As ferramentas utilizadas para auxiliar nesse processo foram: draw.io, PostgreSQL e Kodular.

4.1 Ferramentas utilizadas

A escolha das ferramentas utilizadas é um processo fundamental para que se possa chegar a um produto que atenda às necessidades da empresa e atinja o objetivo esperado.

4.1.1 Draw.io

O Draw.io é um editor gráfico online. Nele é possível criar desenhos, gráficos e outros produtos utilizando um programa leve e barato. Ele possui recursos que permitem qualquer tipo de criação de desenhos, porém há uma parte dedicada exclusivamente à arquitetura da informação. É possível conectá-lo a conta pessoal do *Google Drive*, o que permite que os trabalhos sejam salvos e possam ser alterados. A sua interface é bem simples e fácil de mexer. O *software* em questão foi utilizado para construir os diagramas do presente trabalho.

4.1.2 PostgreSQL

O PostgreSQL é um poderoso sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional de código aberto. Possui mais de 35 anos de desenvolvimento ativo, possuindo uma excelente reputação, confiabilidade, robustez de recursos e desempenho. Ele foi utilizado para construir o banco de dados da empresa de construção “Construfat” e assim possibilitar a criação do *software*.

4.1.3 Kodular

Kodular é uma ferramenta online que disponibiliza vários serviços para a criação de aplicativos Android sem codificação. Ele utiliza a linguagem *No-Code* e foi utilizado para fazer a programação em bloco.

Havia duas opções de escolha de ferramentas para o andamento do presente projeto: o App Inventor e o Kodular. Eles consistem em plataformas de desenvolvimento de aplicativos de arrastar e soltar que permitem aos usuários criar aplicativos móveis sem exigir nenhum conhecimento de codificação. Ambas as plataformas usam a mesma linguagem de programação, baseada na linguagem de programação de código aberto Blockly.

Existem algumas diferenças entre o App Inventor e o Kodular que foram levadas em consideração para a decisão de qual plataforma utilizar. O App inventor é fácil de aprender e usar, tornando-o uma boa escolha para iniciantes. Fornece uma boa variedade de componentes e blocos, possibilitando a criação de uma ampla variedade de aplicativos. Tem boa documentação e uma comunidade de suporte.

Já o Kodular tem uma interface mais moderna e amigável em comparação ao App Inventor. Ele também fornece uma gama mais ampla de recursos e componentes. Permite que os usuários importem extensões de terceiros, que não são possíveis no App Inventor. Tem mais opções de monetização em comparação ao App Inventor, como por exemplo compras no aplicativo e monetização através de anúncios. Tem uma comunidade maior que o App Inventor. Isso significa que há mais recursos disponíveis para usuários do Kodular, como tutoriais, extensões e fóruns.

Resumindo, os benefícios do Kodular que favoreceram a sua escolha para dar prosseguimento ao projeto do aplicativo para a Construfat foram:

- Fornece uma gama mais ampla de recursos e componentes, possibilitando a criação de aplicativos mais complexos.
- Permite que os usuários importem extensões de terceiros, possibilitando adicionar funcionalidades não disponíveis na plataforma.
- Possui uma interface mais moderna e amigável, facilitando a navegação e o uso.
- Oferece mais opções de monetização, possibilitando ganhar dinheiro com aplicativos.

O Sistema gerenciador de banco de dados postgresql não é compatível com o kodular, porém foi escolhido por afinidade, então para fazer a utilização do postgresql no kodular teria que ser feito a integração dele com um dos bancos de dados utilizáveis pelo kodular, que são o airtable, firebase e o mysql. Para fins de teste e de desenvolvimento das telas foi utilizado o airtable.

4.2 Empresa: Construfat

A empresa utilizada para a execução do processo de modelagem ERP chama-se *Construfat Material para Construção LTDA*, situada em Mossoró, município do estado do Rio Grande do Norte. Ela foi fundada em 03/04/1992, atuando, portanto, há mais de 30 anos no mercado. Se trata de uma empresa familiar com segmento no ramo de materiais de construção e na fabricação de mesas, portas e diversas peças em madeira. Inicialmente vendia-se apenas as tábuas e madeiras, posteriormente viu-se a oportunidade de transformar essas peças em móveis e esquadrias, além de vender produtos em geral para construção.

Atualmente, a empresa conta com um quadro de funcionários divididos da seguinte maneira 1 vendedor, 1 caixa, 1 marceneiro e 1 gerente. Atualmente a empresa trabalha utilizando um sistema web genérico, ou seja, sem a possibilidade de personalização às necessidades da empresa.

Por se tratar de uma empresa atuando em mais de um segmento, por almejar mais vendas e ter o controle da empresa como um todo, viu-se a necessidade da criação de um aplicativo que pudesse controlar todo o estoque além de fornecer a possibilidade de automatizar as vendas e manter o estoque atualizado. Dessa forma, a empresa se atualiza e se adequa ao que o mercado necessita e exige. Além disso, ela consegue se organizar e controlar melhor para tomadas de decisões mais assertivas.

4.3 Modelagem sistema ERP

Inicialmente, é primordial que se realize todo o levantamento de dados da empresa para que somente após ter todos os dados, se inicie com a construção do aplicativo. Ter todo o estoque atualizado é um grande desafio, leva tempo, mas uma vez realizado essa parte de maneira bem criteriosa, a manutenção dos dados se torna bem mais simples e tranquila de realizar. É interessante, portanto, que o gerente juntamente com o vendedor, que são as pessoas que mais irão trabalhar diretamente com o estoque, trabalhem em conjunto para passar ao desenvolvedor do software as informações importantes para a construção do banco de dados.

Realizado o levantamento de dados é importante que se estabeleça quais os dados necessários para a inclusão no aplicativo. Como se trata de um aplicativo que além de ter todo o estoque, com todas as quantidades atualizadas, registre as vendas

é importante que se atente aos dados necessários para que essas ações sejam feitas e tenham sucesso.

O programador, deve, portanto, ter uma conversa inicial com os responsáveis pela empresa para entender qual a finalidade e necessidade de seu produto para que ele atenda de maneira personalizada à demanda da empresa. Entendido qual o objetivo a empresa deseja-se obter com a criação do *software*, o programador deve aplicar todos os conhecimentos necessários para a execução e para a entrega do produto.

Definiu-se quais as informações deveriam conter no aplicativo e foi construído um diagrama entidade relacionamento como forma de guia (FIGURA 6).

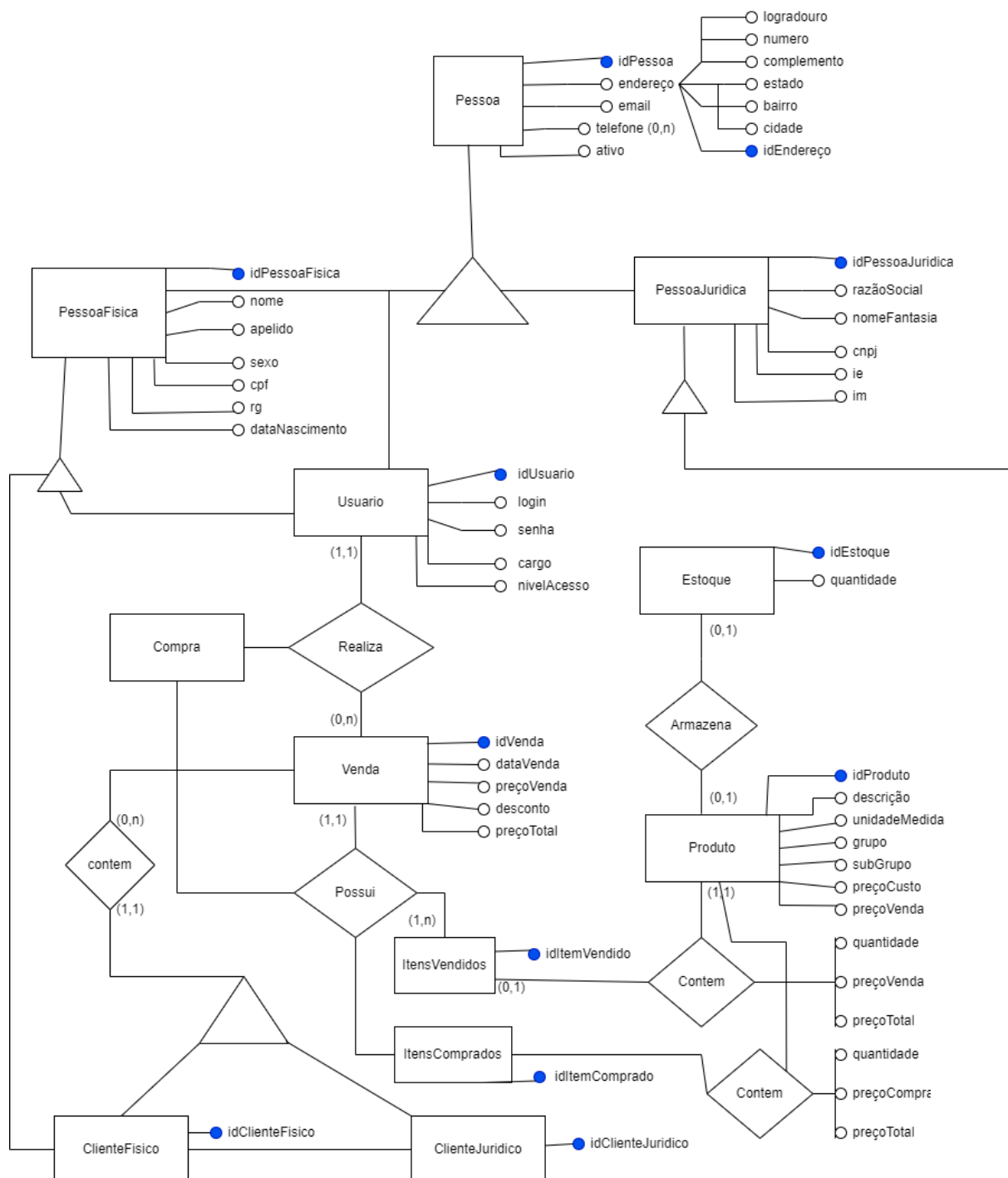


FIGURA 6. Diagrama entidade relacionamento. Autoria própria

Tendo em vista o diagrama construído anteriormente, usou-se como guia para o processo de programação do aplicativo, inserindo os códigos necessários para a construção do programa utilizando um diagrama de classes (FIGURA7).

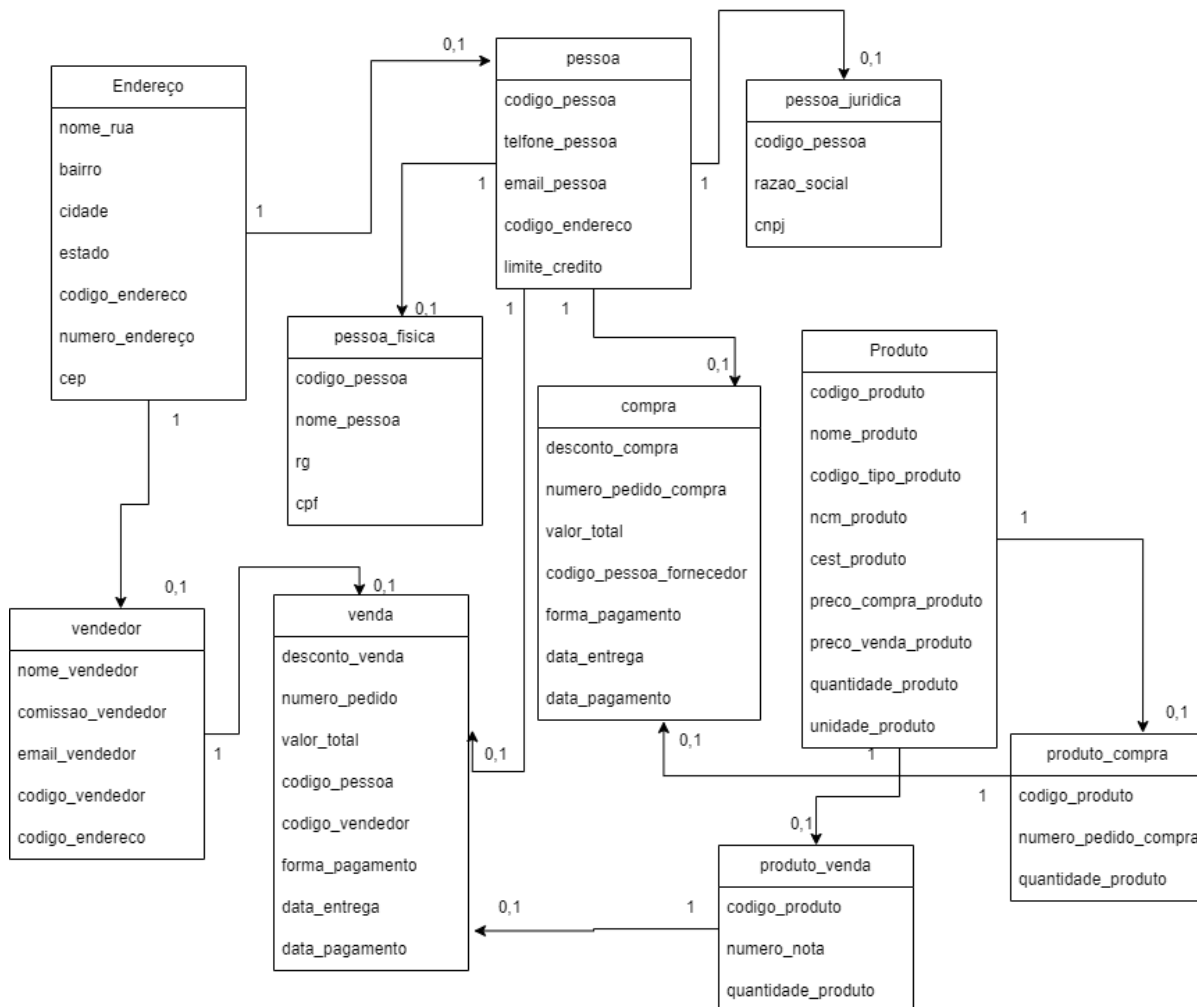


FIGURA 7. Diagrama classes. Fonte: Autoria própria.

No programa definiu-se que o usuário cadastrado poderia executar as funções referente ao cadastro das pessoas (podendo ser pessoa física ou pessoa jurídica), realizar as vendas e ter acesso ao estoque.

Na opção usuário, temos *login*, senha, cargo e o nível de acesso. O usuário consegue cadastrar as “pessoas”, que são os clientes. Nessa opção os dados requeridos são endereço completo, *email*, telefone e uma opção de cadastro ativo. Sendo pessoa física os dados coletados e que devem ser cadastrados no sistema são: nome, apelido, sexo, cadastro de pessoa física (CPF), registro geral (RG) e data de nascimento. Para a opção de pessoa jurídica, os dados coletados são: razão social, nome fantasia, cadastro nacional de pessoa jurídica (CNPJ), inscrição estadual (IE) e inscrição municipal (IM).

Na parte de vendas serão alimentados os dados com data da venda, preço, valor do desconto (caso tenha) e o preço total. Ainda em vendas elas serão direcionadas para o cadastro de cliente físico ou jurídico. Na opção estoque há o

armazenamento dos produtos e cada um deles tem: sua descrição, unidade de medida, qual grupo pertence, subgrupo, preço de custo e o preço de venda. Além disso, para cada produto tem a quantidade em estoque, o preço da venda e preço total.

Cada um dos funcionários possui uma função no estabelecimento e cabe ao programa definir quais as ações podem ser tomadas de acordo com a sua funcionalidade a fim de manter a ordem e organização da empresa. Como forma de representar isso graficamente, foi feito um diagrama de casos de uso (FIGURA 8).

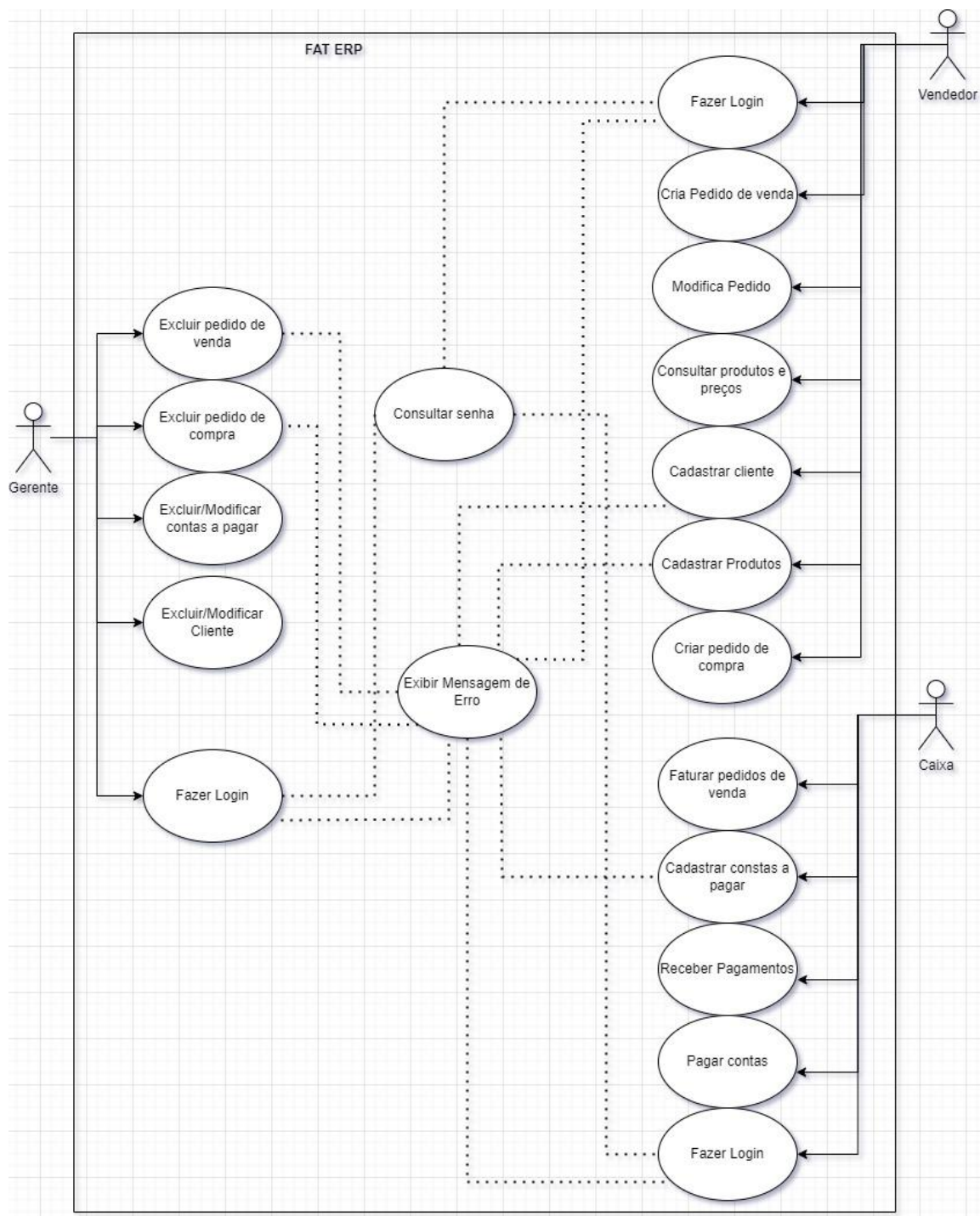


Figura 8. Diagrama de caso de uso. Fonte: Autoria própria

Fica a critério do vendedor fazer o *login*, criar pedido de venda, modificar pedidos, consultar produtos e preços e criar pedido de compra. Se ele tentar cadastrar cliente e/ou cadastrar produtos aparecerá uma mensagem de erro, dando o limite ao qual ele poderá navegar dentro do aplicativo e nas informações da empresa. Ao usar o comando “fazer *login*” será direcionado para consultar a senha cadastrada, estando

correta o usuário na função “vendedor” poderá executar todas as ações permitidas mencionadas anteriormente.

O funcionário referente ao caixa, conseguirá efetuar o *login*, faturar pedidos de venda, receber pagamentos e pagar contas. Quando optar por cadastrar contas a pagar, aparecerá uma mensagem de erro, impedindo que ele execute a ação. Ao fazer *login* aparecerá a mensagem de consultar senha. Dando prosseguimento ele conseguirá realizar todas as atividades inerentes ao seu cargo e que estão relacionadas ao aplicativo.

Já o gerente conseguirá fazer o *login*, opção que solicitará a senha. Poderá excluir/modificar contas a pagar e excluir/modificar cliente. Quando solicitar para excluir pedido de venda e excluir pedido de compra, a mensagem de erro será exibida impedindo que essas ações sejam realizadas conforme mostram as informações no diagrama representado.

Definido todo o processo para o aplicativo foi pensado na aparência dele e a interface ficou da seguinte maneira (figura 9).



Figura 9. Página inicial do aplicativo. Fonte: Autoria própria.

A página inicial contém o nome da empresa com as cores preto, verde e branco como identidade visual. Além disso, há uma gravura de uma pá e alguns tijolos que remetem ao segmento da empresa complementando a identidade visual. A tela inicial, portanto, se apresenta de aparência bem *clean*, simples, mas que passa uma sofisticação e profissionalismo.

Ao iniciar o aplicativo, foi programado uma espécie de um cronômetro que passado o tempo determinado aparecerá uma janela que permitirá o acesso ao programa (*splash screen*). Essa nova janela possui os dados para a realização do *login* pelos funcionários. Dessa forma, abre uma nova página onde são solicitados “*email*” e “*senha*” (figura 8). Cada um dos funcionários deverá ter cadastrado, previamente, seu *email* e senha para que consigam utilizar o programa, pois o acesso só será possível após preencherem com os dados corretos para cada um.

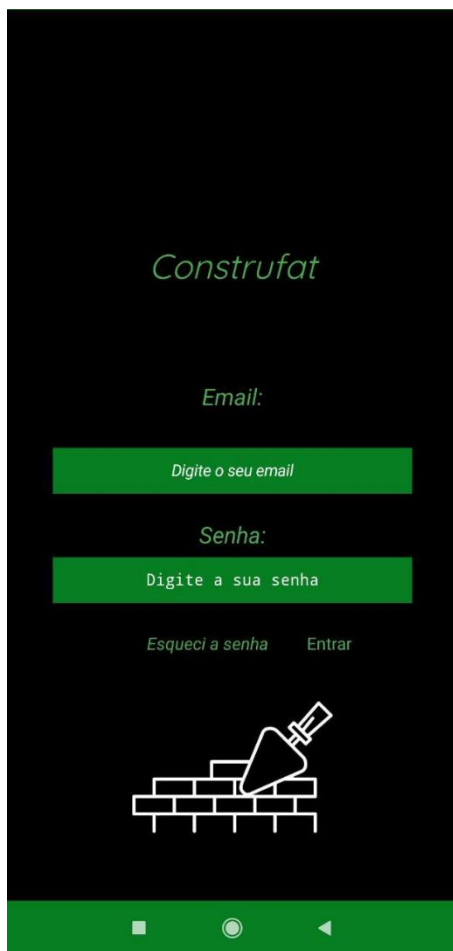


Figura 10. Página de solicitação de *login*. Fonte: Autoria própria.

Para ter acesso ao programa é necessário a realização do *login* que é pessoal, individual e intransferível. A pessoa que for acessar ao programa tem a opção de solicitar a criação de uma nova senha, caso tenha se esquecido da senha que havia cadastrado. Para isso, basta clicar na opção “esqueci minha senha” que o programa redirecionará para outra janela (figura 11) que permitirá a recuperação da senha.

Para realizar a recuperação da senha, basta preencher com os dados do *email* cadastrado para que seja enviado ao *email* o código de verificação. Esse processo garante segurança e privacidade, pois dessa forma, somente o dono do *email* conseguirá alterar a senha. Caso não tivesse a opção de solicitação do código de verificação, o programa poderia estar exposto ao permitir que qualquer pessoa conseguisse alterar a senha de alguém que tem o cadastro no aplicativo.

Se por qualquer motivo o funcionário optar por desistir de um novo cadastro de senha, ele poderá clicar na opção “cancelar” e será redirecionado para a tela inicial.

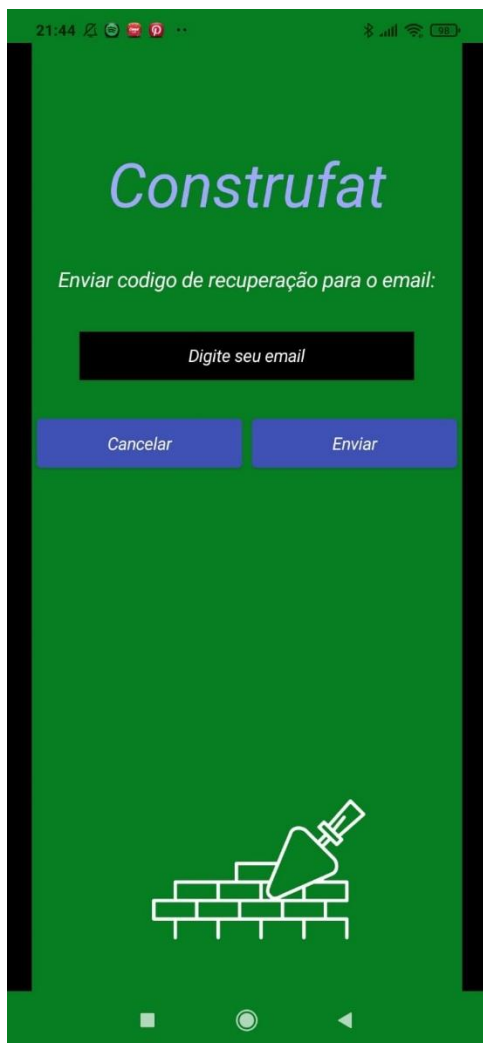


Figura 11. Página para recuperação de senha. Fonte: Autoria própria.

Se desejar prosseguir com a alteração de senha, um código será enviado para o *email* e ocorrerá o redirecionamento do funcionário para a janela de cadastro de nova senha (figura 12). Nessa janela será possível realizar a alteração da senha bem como a verificação dela, pois a senha deverá ser digitada duas vezes para confirmação. Escolhido a nova senha e repetido da mesma forma do cadastro, basta escolher a opção “concluir”. Do mesmo modo, se o funcionário, por qualquer motivo não quiser cadastrar uma nova senha, ele poderá escolher a opção “cancelar” e ser redirecionado a página inicial novamente.



Figura 12. Janela para cadastro de nova senha. Fonte: Autoria própria.

Ao acessar o aplicativo, o usuário pode acessar a área a qual ele tem o interesse, sendo elas: “hidráulico”, “elétrico”, “construção” e/ou “tintas” (figura 13). Escolhido a opção da seção desejada, abrirá uma lista com fotos das opções de materiais referentes àquela seção. Escolhido o produto desejado, ao clicar em cima da foto referente, abrirá uma nova página com as características do produto (figura 14), bem como com a quantidade escolhida de unidades para adicionar a cesta de compras e assim registrar o pedido.

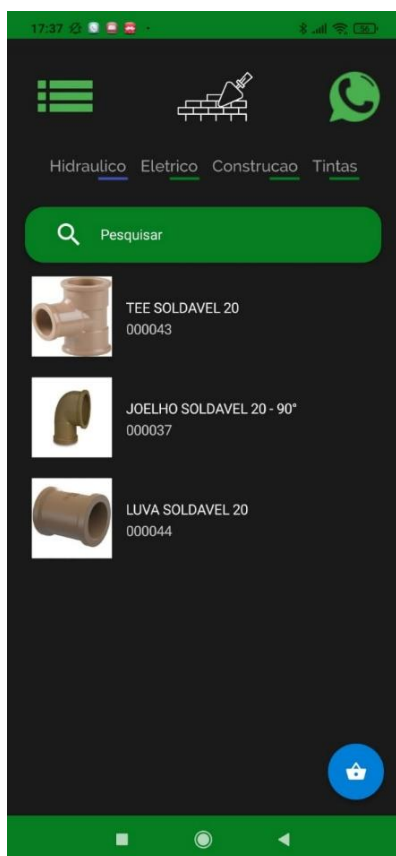


Figura 13. Tela de produtos. Fonte: Autoria própria.



Figura 14. Tela de produto individual. Fonte: Autoria própria.

Após registrado o pedido ele ficará no banco de dados do aplicativo e dessa maneira será possível fazer o controle de todo o estoque, bem como o controle de custos e gastos, melhorando assim a dinâmica da empresa e com isso favorecendo as tomadas de decisões necessárias. Por se tratar de um programa inicial, deverá ter a realização de um teste, para validação do aplicativo. Nesse teste, os dados podem ser usados somente como teste ou podem ser dados reais da empresa. Os testes realizados e a implementação do *software* promoverão informações que auxiliarão a empresa. Diante dessas etapas, será possível determinar quais os pontos podem ser melhorados e àqueles a serem modificados para uma melhor resposta do *software* e com isso um melhor acompanhamento de todo o trabalho.

Além disso, após a implantação é necessário treinar e observar todos os funcionários na utilização do programa, pois se vê necessário que o programa entre na rotina e tenha aceitação por parte de todos para que ele possa ser utilizado em sua extrema eficiência. É necessário fazer as modificações e ajustes a fim de melhorar esse relacionamento entre os usuários e o programa. Pois, o programa precisa se adequar e atender de maneira personalizada às necessidades da empresa a qual o serviço de desenvolvimento de *software* foi contratado.

É importante ter o conhecimento de que pessoas de outras áreas podem contribuir para melhorias nos programas, mesmo sem terem o conhecimento técnico da produção do *software*. Isso porque ao conhecer a atividade ao qual o *software* estará relacionado, os clientes podem e devem fornecer informações que auxiliem à alguns ajustes e com isso uma melhor *performance* do aplicativo pode ser adquirida. Portanto, o trabalho em conjunto entre o desenvolvedor e quem atua na atividade é essencial.

É importante, também, que o desenvolvedor proponha/permita manutenções e atualizações ao programa, dessa forma ele consegue fidelizar e agradar sempre ao cliente. E são nessas manutenções que o programa tem a possibilidade de se tornar cada vez mais personalizado e com a possibilidade de atingir os objetivos para a empresa, deixando o cliente mais satisfeito e garantindo a fidelização do trabalho. No presente trabalho foi apresentado um protótipo para o aplicativo de forma a facilitar o trabalho da empresa Construfat, projetos futuros e perspectivas são esperados a partir do que foi apresentado até aqui.

5 CONCLUSÃO

Tendo em vista a necessidade do mercado em expansão e a exigência de que as empresas se atualizem e acompanhem a tecnologia, surgiu a necessidade de melhorias para a empresa de venda de material para construção *Construfat*. Esse presente trabalho consistiu em estudar e identificar qual o melhor segmento para a criação de um aplicativo que ajudasse e facilitasse o dia a dia nas vendas da *Construfat*.

Essa empresa conta atualmente com a utilização de um sistema web genérico, o que significa que cabe a loja se encaixar aos padrões do sistema. Porém, essa não é a forma mais eficiente de se fazer a aquisição de um sistema, o ideal seria a criação de um *software* próprio para a empresa, utilizando como base as demandas específicas dos possíveis utilizadores e/ou dos empregados.

Diante de todo esse cenário, foi elaborado um novo sistema de vendas e de gerenciamento de empresa, com o diferencial de ser possível utilizar uma versão mobile e outra desktop. Com o objetivo de buscar identificar as necessidades da empresa utilizou-se a Linguagem de Modelagem Unificada – UML, onde foi representado, através de diagramas, as principais etapas incluídas durante o processo de venda, foram utilizados conceitos de análise orientada a objetos para o desenvolvimento e foi necessário a utilização de várias ferramentas como o Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

A escolha das plataformas para auxiliar o projeto foi realizada visando o que melhor se adequa a necessidade da empresa e ao objetivo proposto para a criação do aplicativo. Diante disso, concluiu-se que a Kodular se encaixaria melhor e utilizou-se ela para a execução do aplicativo de vendas para a *Construfat*.

Os diagramas criados com base na linguagem de modelagem unificada serviram para embasar o aplicativo e descrever com alguns detalhes o que estaria dentro do aplicativo, bem como as permissões e características, podendo utilizar esses documentos para apresentar ao cliente, que nesse caso é a empresa.

Acredita-se que a criação desse aplicativo personalizado e próprio para a empresa e que irá substituir o atual programa utilizado facilitará e trará muitos benefícios para a empresa, não só na facilidade para as vendas, como para o controle de estoque e com isso impacto direto no financeiro, possibilitando tomadas de

decisões para a empresa. O aplicativo, portanto, facilita a empresa não somente diretamente no objetivo principal, mas também em outros aspectos que mesmo não estando nos objetivos recebem sua contribuição. Os próximos passos é inserir o aplicativo à rotina da empresa e realizar as correções e/ou possíveis incrementos, se necessário, personalizando ainda mais para as necessidades da empresa.

Poder colocar todo o conhecimento teórico de programação na prática e incluir em uma rotina de uma empresa de pequeno porte foi muito enriquecedor e interessante. Poder auxiliar uma empresa real a melhorar suas atividades foi uma atividade incrível e na prática foi possível perceber toda a real utilidade do sistema ERP bem como da criação do *software*.

Para uma próxima versão do aplicativo, planeja-se expandir as funcionalidades do *software* para que passe a controlar melhor o estoque e a movimentação de caixa, tendo assim um maior e mais completo controle de todos os setores da empresa e em um só lugar, dessa maneira facilitando os registros e o seu controle. Uma outra melhoria para o projeto é a de realizar a sincronização do banco de dados postgres com o firebase.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, V.; SCAFUTO, I. C. Integração de sistemas de gerenciamento ERP para contribuição na gestão do conhecimento empresarial. *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 19, n. 5, p. 167–188, 2019.
- BASILIO, C. H. *et al.* Sistemas integrados de gestão empresarial - ERP. *Pesquisa e Ação*, v. 5, n. 3, 2019.
- CUKIERMAN, H. L.; TEIXEIRA, C.; PRIKLADNICKI, R. Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, v. 14, n. 2, p. 199–219, 2007.
- DAMASCENO, E. F. *et al.* Proposta de um ambiente de reabilitação motora virtual de baixo custo. n. January, 2010.
- FRANCK, K. M.; PEREIRA, R. F.; DANTAS FILHO, J. V. Diagrama Entidade-Relacionamento: uma ferramenta para modelagem de dados conceituais em Engenharia de Software. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 8, p. e49510817776, 2021.
- KAUR, T. Cloud Computing : A Study of the Cloud Computing Services. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, v. 7, n. VI, 2019.
- MOURA, F. L. DE; FERREIRA, F. A.; BARROS, V. F. D. A. Aplicação do modelo de aceitação de tecnologia para avaliar a aceitação e uso de software ERP. *XIII International Conference on Engineering and Technology Education*, p. 458–462, 2014.
- OLIVEIRA, R. D. DE. Análise do uso da cor no Diagrama de Classes da Linguagem Unificada de Modelagem (UML) | Analysis of the use of color in the Unified Modeling Language Class Diagram (UML). *InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação*, v. 17, n. 1, p. 116–130, 2020.
- PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. *Revista Produção*, v. 15, n. 1, p. 102–113, 2005.
- POSSEBON, E. A. G.; PERIOTTO, Á. J. SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL – UM ESTUDO SOBRE O PRODUTO E SERVIÇOS DO LÍDER MUNDIAL EM SISTEMAS ERP. *Caderno de Administração - Universidade*, v. 18, n. 2, p. 14–27, 2011.
- PRIKLADNICKI, R. *et al.* Ensino de engenharia de software: desafios, estratégias de ensino e lições aprendidas. *Fórum de Educação em Engenharia de Software*, p. 1–8, 2009. Disponível em: <http://fees.inf.puc-rio.br/FEESArtigos/artigos/artigos_FEES09/FEES_2.pdf>.
- RALL, R.; JUNIOR, A. J. DE O. MODELAGEM VISUAL DE UM SOFTWARE PARA O GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES EM GESTÃO DE PROJETOS. *Tekhne e Logos*, v. 4, n. 3, p. 127–140, 2013.
- REGIS, L. F. M. *et al.* Diagramas De Caso De Uso Para Criação De Um Software De Custo

De Produção De Uma Lavoura. *IV Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano*, p. 1–2, 2015. Disponível em: <www.conab.gov.br/OlalaCMS/up>.

ROSELLI, K.; CERQUEIRA, L. S. Avaliação do impacto da implementação do sistema ERP em uma empresa de comércio exterior na cidade de Rio Grande-RS Evaluation of the impact of the implementation of the ERP system in a foreign trade company in the city of Rio Grande-RS. *Revista de Tecnologia Aplicada (RTA)*, v. 5, n. 3, p. 27–45, 2016.

SILVÉRIO, A. O.; SANTOS, L. A.; BASTOS, C. E. A importância da utilização de um Sistema ERP para o gerenciamento de estoque. *VI Congress of Industrial Management and Aeronautical Technology - Anais do VICIMATEch (SP)*, 2019.

SOETHE, J. GESTÃO EMPRESARIAL: ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO E CONTROLE GERENCIAL. *Anais VI Seminário de Ensino , Pesquisa e Extensão – SENPEX SUMÁRIO Área temática : Estudos e Experiências em Saúde*, p. 377–383, 2015.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. [S.l: s.n.], 2011. v. 9. Disponível em: <<http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>>.

UML Superstructure Specification 2.4.1, figure A.5.