



Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi"
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Bruno Paniagua de Oliveira

Pedro Sartori Giorgetti

Willian Diniz Ladeia

**O Excel como ERP: Análise do Desvio de
Função e seus Desafios**

Americana, SP

2025

Bruno Paniagua de Oliveira
Pedro Sartori Giorgetti
Willian Diniz Ladeia

O Excel como ERP: Análise do Desvio de Função e seus Desafios

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na área de concentração em Engenharia de Software.

Orientador(a): Prof. Dr. Ivan Menerval Da Silva

Este trabalho corresponde à versão final do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por Bruno Paniagua de Oliveira, Pedro Sartori Giorgetti e Willian Diniz Ladeia e orientado pelo Prof. Dr. Ivan Menerval Da Silva.

Americana, SP
2025

FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana Ministro Ralph Biasi- CEETEPS Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte

GIORGETTI, Pedro Sartori

O Excel como ERP: Análise do Desvio de Função e seus Desafios. / Pedro Sartori Giorgetti, Willian Diniz Ladeia, Bruno Paniagua de Oliveira – Americana, 2025.

69f.

Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - - Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Dr. Ivan Menerval da Silva

1. Engenharia de software 2. ERP – sistemas de informação 3. Excel – planilha eletrônica. I. GIORGETTI, Pedro Sartori, II. LADEIA, Willian Diniz, III. OLIVEIRA, Bruno Paniagua de IV. SILVA, Ivan Menerval da V. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 681.3.05

681.518ERP

681.3.08Excel

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

Bruno Paniagua de Oliveira

Pedro Sartori Giorgetti

Willian Diniz Ladeia

O Excel como ERP: Análise do Desvio de Função e seus Desafios

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi.

Área de concentração: Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Americana, 24 de junho de 2025.

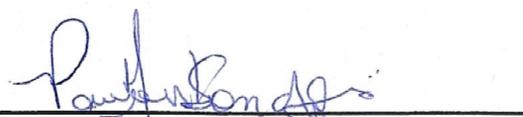
Banca Examinadora:



Ivan Menerval da Silva
Doutor
Fatec Americana "Ministro Ralph Biasi"



Antonio Alfredo Lacerda
Especialista
Fatec Americana "Ministro Ralph Biasi"



Paula da Fonte Sanches
Mestre
Fatec Americana "Ministro Ralph Biasi"

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaríamos de agradecer às nossas famílias, por todo o apoio, amor e incentivo.

Ao nosso professor orientador, Prof. Dr. Ivan Menerval Da Silva, ao qual somos gratos pela confiança e atenção durante o desenvolvimento deste trabalho.

Gostaríamos de agradecer também a Sra. Giseli Paniagua de Oliveira, por ter fornecido informações de suma importância para a nossa pesquisa.

RESUMO

O presente texto aborda como o Excel tem sido utilizado para a gestão informal, em empresas de vários portes, no lugar de um sistema próprio para tal. O objetivo principal deste trabalho foi explorar como esse programa de planilhas teve sua função desviada para fazer o papel de um sistema ERP, quais são as limitações e desvantagens que essa escolha traz e desenvolver uma solução para o problema. Para isso, utilizou-se a metodologia qualitativa, sendo realizada uma pesquisa de campo com uma empresa de transporte escolar. Com a qual foi possível comparar as pesquisas realizadas e elaborar uma hipótese para solução. Os resultados indicam que empresas que utilizam o Excel para administração, apresentam diversos erros humanos e problemas de gestão, podendo causar problemas internos e/ou externos. Com essas informações, foi elaborado um sistema modular ERP para a empresa estudada, buscando suprir as necessidades que eram encontradas no Excel, substituindo as dificuldades de gestão por um sistema intuitivo, simples e que possui funcionalidades que o Excel não oferece. Conclui-se que, apesar do Excel ser um programa muito importante e até essencial no mercado, ele não deve ser utilizado para a gestão de uma empresa, pois pode trazer problemas e prejuízos por conta de suas limitações como um sistema de administração. A solução para esse problema é a adoção de um sistema ERP que, apesar de precisar de um maior investimento, trará benefícios notáveis para a empresa, facilitando a administração, e diminuindo o risco de erros e perdas de informação.

Palavras Chave: Excel; Gestão; ERP.

ABSTRACT

This text addresses how Excel has been used for informal management in companies of various sizes, instead of using a system specifically designed for that purpose. The main objective of this study was to explore how this spreadsheet program has had its function deviated to act as an ERP system, what limitations and disadvantages this choice brings, and to develop a solution to the problem. To achieve this, a qualitative methodology was used, with a field study conducted in a school transportation company. This allowed for a comparison of the research findings and the development of a hypothesis for a solution. The results indicate that companies using Excel for management face numerous human errors and organizational problems, which can lead to both internal and external issues. Based on this information, a modular ERP system was developed for the company studied, aiming to meet the needs that were previously handled in Excel, replacing management difficulties with an intuitive, simple system that offers functionalities Excel does not provide. It is concluded that, although Excel is a very important and even essential program in the market, it should not be used for business management, as it can lead to problems and losses due to its limitations as an administrative system. The solution to this issue is the adoption of an ERP system, which, although it requires a greater investment, will bring significant benefits to the company by facilitating management and reducing the risk of errors and information loss.

Keywords: *Excel; Management; ERP.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Envelope para realização de pagamentos.....	27
Figura 2 - Diagrama de caso de uso.....	36
Figura 3 - Diagrama de Entidade e relacionamento.....	41
Figura 4 - Diagrama de estados (mapa das telas).....	42
Figura B.1 - Tela de login.....	56
Figura B.2 - Tela “Home”.....	57
Figura B.3 - Tela cadastro de aluno.....	58
Figura B.4 - Listagem de escolas.....	59
Figura B.5 - Listagem de veículos.....	60
Figura B.6 - Listagem de funcionários.....	61
Figura B.7 - Livro-Caixa.....	62
Figura B.8 - Relatório Alunos Ativos.....	63
Figura B.9 - Listagem de usuários.....	64
Figura B.10 - Tela de login mobile.....	65
Figura B.11 - Tela “Home” mobile.....	66
Figura B.12 - Tela “Home” mobile com menu aberto.....	67
Figura B.13 - Tela cadastro de aluno mobile.....	68
Figura B.14 - Tela de listagem de escolas mobile.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caso de uso “Ações do Usuário”	37
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplo de planilha a ser entregue à prefeitura.....	26
Tabela 2 - Exemplo de Tabela de pagamento.....	27
Tabela 3 - Requisitos funcionais do projeto.....	29
Tabela 4 - Requisitos não funcionais do projeto.....	33
Tabela A.1 - Dicionário de Dados da Entidade “categoria”.....	48
Tabela A.2 - Dicionário de Dados da Entidade “periodo”.....	48
Tabela A.3 - Dicionário de Dados da Entidade “permissao”.....	48
Tabela A.4 - Dicionário de Dados da Entidade “cargo”.....	48
Tabela A.5 - Dicionário de Dados da Entidade “endereco”.....	49
Tabela A.6 - Dicionário de Dados da Entidade “usuario”.....	49
Tabela A.7 - Dicionário de Dados da Entidade “escola”.....	49
Tabela A.8 - Dicionário de Dados da Entidade “funcionario”.....	50
Tabela A.9 - Dicionário de Dados da Entidade “veiculo”.....	51
Tabela A.10 - Dicionário de Dados da Entidade “aluno”.....	52
Tabela A.11 - Dicionário de Dados da Entidade “escola_tem_periodo”.....	53
Tabela A.12 - Dicionário de Dados da Entidade “aluno_tem_endereco”.....	53
Tabela A.13 - Dicionário de Dados da Entidade “usuario_tem_permissao”.....	53
Tabela A.14 - Dicionário de Dados da Entidade “transacao”.....	54
Tabela A.15 - Dicionário de Dados da Entidade “recebimento”.....	54
Tabela A.16 - Dicionário de Dados da Entidade “manutencao”.....	55
Tabela A.17 - Dicionário de Dados da Entidade “abastecimento”.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AES	Advanced Encryption Standard.
API	Application Programming Interfaces.
BI	Business Intelligence.
CRM	Customer Relationship Management.
DER	Diagrama Entidade-Relacionamento.
ERP	Sistema de Gestão Empresarial Integrado (Enterprise Resource Planning).
IA	Inteligência Artificial.
IBM	International Business Machines Corporation.
MRP	Material Requirements Planning.
MRP II	Manufacturing Resource Planning.
NASA	Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço).
PC	Computador Pessoal (Personal Computer).
TI	Tecnologia da Informação.
UML	Unified Modeling Language.
VBA	Visual Basic for Applications.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 O QUE É O EXCEL.....	13
2.1 Como surgiu.....	13
2.2 Suas funções.....	14
3 ERP.....	15
3.1 História do ERP.....	15
3.2 Módulos do ERP.....	16
3.3 Características do ERP.....	19
3.4 ERP mais utilizados.....	21
4 DESVIO DE FUNÇÃO DO EXCEL.....	23
5 ESTUDO DE CASO: O EXCEL NA EMPRESA GITRANSPORTES.....	26
6 DESENVOLVIMENTO.....	29
6.1 Levantamento de requisitos.....	29
6.1.1 Requisitos funcionais.....	29
6.1.2 Requisitos não funcionais.....	32
6.2 Recursos e Ferramentas.....	33
6.3 Modelagem.....	35
6.3.1 Caso de Uso.....	35
6.3.1.1 Documentação dos Casos de Uso.....	37
6.3.2 Diagrama de Entidade e relacionamento.....	40
6.4 Interfaces do Usuário.....	41
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
APÊNDICE A - DICIONÁRIO DE DADOS.....	48
APÊNDICE B - DESIGN DAS TELAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

Atualmente Excel é uma ferramenta amplamente utilizada em diversas empresas, "O Excel é utilizado por mais de 90% das corporações atuais, incluindo a própria NASA (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço) e agências do governo Norte-Americano" (G1, 2020 *apud* MARTINS; RICARDO, 2022, p. 11).

Com o passar do tempo, foi adicionada uma gama de novas funções ao Excel, que permitiu o seu uso em vários cenários, mesmo que de maneira improvisada, gerando muitos riscos dos quais, muitas vezes, são banalizados devido a sua praticidade.

O objetivo geral deste projeto é provar a existência do desvio de função do Excel. Os objetivos específicos são explorar e descrever cenários do desvio de função do Excel e propor uma solução para um destes cenários.

Para realizar este trabalho foram utilizados os métodos científicos de revisão bibliográfica e pesquisa ação, já que foi desenvolvido uma hipótese de solução para o problema apresentado.

O trabalho foi estruturado em seis capítulos: O segundo capítulo explica o que é o Excel, abordando sua trajetória e algumas de suas funcionalidades; O terceiro capítulo disserta sobre o sistema ERP, sistema este que muitas vezes é substituído pelo Excel de maneira improvisada; O quarto capítulo explica o desvio de função do Excel através de exemplos reais, com conclusões trágicas; O quinto capítulo é um estudo de caso de uma empresa real chamada GiTransportes; O sexto capítulo detalha a modelagem e planejamento do protótipo que visa resolver o problema encontrado no estudo de caso; Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o capítulo sete se reserva às considerações finais.

2 O QUE É O EXCEL

2.1 Como surgiu

Os primeiros computadores eram utilizados apenas por centros militares e universidades, ao passar do tempo, e com a evolução tecnológica, empresas perceberam que eles poderiam ser muito úteis em vários cenários, e assim novas ferramentas foram surgindo.

O VisiCalc foi lançado em 1979, ele foi o primeiro programa de planilha eletrônica lançado no mercado, com o intuito de digitalizar tudo aquilo que antes era feito no papel facilitando a criação e replicabilidade das planilhas.

Em 1981 com o lançamento do IBM PC (Computador Pessoal IBM), o cenário de computação pessoal cresceu significativamente, que resultou no surgimento de novas ferramentas, como o Multiplan em 1982 e Lotus 1-2-3 em 1983, que assim como o VisiCalc, também eram programas que permitiam criar e manipular planilhas eletrônicas.

A Microsoft entrou no mercado das folhas de cálculo eletrônicas em 1982, com a comercialização do programa Multiplan, que se tornou muito popular em sistemas CP/M (para computadores Apple). No entanto, para sistemas MS-DOS (usados nos computadores IBM) perdeu para o líder Lotus 1-2-3, que surgiu em 1983 e que além de ser uma folha de cálculo, permitia criar gráficos e tratar os dados como uma ferramenta de base de dados. (BRAGA, 2022).

Segundo o filme *Piratas da Informática* (1999), nesse período, a Apple vinha crescendo exponencialmente, e foi então que Bill Gates soube do lançamento de um novo produto da empresa, o Macintosh. Ele trazia consigo diversas promessas, já que seria, até então, o primeiro computador de uso pessoal com interface gráfica e mouse. Antes do lançamento do Macintosh, Steve Jobs cedeu uma cópia a Bill Gates para que fosse desenvolvida uma versão específica do Multiplan, com o intuito de estimular as vendas.

Em 1985, o Multiplan recebeu diversas modificações em sua interface e novas funcionalidades, e passou a se chamar: Excel 1.0. Anos depois, em 1987, a primeira versão do Excel era lançada para o sistema operacional Windows, recebendo o nome de Excel 2.0.

Quando lançado, o Excel foi alvo de um processo bem polêmico, pois já existia um pacote de softwares com este nome, e já estava registrada a patente. Ficou decidido em julgamento que a Microsoft teria de se referir ao programa como “Microsoft Excel”. Esta decisão foi respeitada por muito pouco tempo pela Microsoft. A empresa resolveu o conflito alguns anos depois, quando comprou a patente de nome ‘Excel’. (SANTOS, 2022, p. 7).

2.2 Suas funções

Inicialmente, o Excel foi pensado e planejado para ser um software de planilha eletrônica, ou seja, um ambiente digital onde fosse possível realizar análises financeiras, organizar dados e fazer cálculos através de linhas e colunas.

Com o passar do tempo, novas funcionalidades foram sendo implementadas, gráficos dinâmicos, tabelas cruzadas (pivot tables), linguagem de macros (VBA), conexão com bancos de dados externos, funções estatísticas e até automações com inteligência artificial.

Com esta vasta gama de funções, após anos de atualizações, o Excel acabou sendo usado para funções que fogem da sua ideia original. Atualmente, muitas empresas o utilizam como sistema de gestão informal, substituindo softwares dedicados, mesmo que de maneira improvisada, com sistemas inteiros de controle empresarial, agendas, dashboards, gestão de projetos, controle de estoque, entre muitos outros usos.

No próximo capítulo será abordado o sistema ERP, abordando sua história, funcionalidades, componentes, entre outros. Dessa forma, será possível entender melhor o desvio de função do excel e os benefícios gerados pelo uso do sistema ERP na gestão de empresas.

3 ERP

O ERP (Enterprise Resource Planning) é um sistema de software que possui o objetivo de otimizar e integrar os principais processos empresariais, como contabilidade, compras e vendas, em um só local, permitindo uma visão unificada das atividades.

3.1 História do ERP

Na década de 1960, as empresas de produção precisavam de uma maneira melhor de gerenciar seus inventários, então começaram a utilizar aplicativos empresariais computadorizados que, apesar de serem mais rápidos e precisos que os processos manuais, eram caros e possuíam funcionalidades limitadas.

Esses aplicativos serviram como base para a criação dos sistemas MRP (Material Requirements Planning), um novo software que integrou os processos de manufatura em um só lugar.

Mesmo sendo caros para se criar, precisando de uma equipe de especialistas para manter e ocupando muito espaço, os primeiros sistemas MRP habilitaram os negócios a acompanhar seus inventários e produção. (MCCUE, 2020, tradução nossa).¹

Durante os anos de 1970, mais e mais empresas de manufatura foram adotando os sistemas MRP e os mesmos foram evoluindo com o tempo. Na próxima década, os sistemas MRP se tornaram os sistemas MRP II (Manufacturing Resource Planning). Mais processos de produção foram adicionados e eles possuíam capacidades maiores e eram melhores em lidar com processos de agendamento e produção.

Em 1990, a firma de pesquisa Gartner cunhou o termo “*enterprise resource planning*”. O novo nome reconheceu que muitos negócios — não só fabricação — agora utilizavam essa tecnologia para aumentar a eficiência de suas operações por inteiro. (MCCUE, 2020, tradução nossa).²

¹ While they were expensive to create, required a team of experts to maintain and took up a lot of space, early MRP systems enabled businesses to track inventory and production.

² By 1990, research firm Gartner coined the term “enterprise resource planning.” The new name recognized that many businesses—not just manufacturing—were now using this technology to increase the efficiency of their entire operations.

Atualmente, existe uma tendência desses sistemas serem hospedados em *cloud*, ao invés do uso *on premise* (na máquina), e utilizam tecnologias mais avançadas, como inteligência artificial e Machine Learning. ERP se tornaram sistemas flexíveis e inteligentes que são capazes de conectar todas as partes de um negócio, seja grande ou pequeno.

3.2 Módulos do ERP

O ERP é um sistema modular, onde cada módulo busca atender as necessidades específicas de um departamento de uma empresa. Assim, as empresas podem escolher quais módulos melhor atendem às suas necessidades e, ao mesmo tempo, podem integrar novos módulos conforme a necessidade ou conforme o plano de implantação.

Os módulos podem ser classificados em três tipos, sendo eles:

- Operacional:

Onde são geridas informações como: vendas, compras, produção e estoque;

- Tático:

Envolve os processos internos, como a utilização de recursos e os resultados;

- Estratégico:

Onde são fornecidas informações cruciais para a tomada de decisão e definição de objetivos, a partir de informações de gerência e desempenho.

Os principais módulos do sistema ERP são:

- Financeiro:

Considerado um dos mais importantes, é desenvolvido para automatizar os processos contábeis, executando-os com precisão, rapidez e seguindo as leis e diretrizes fiscais. Suas principais funções são emissão de boletos, notas fiscais e demais documentos relacionados. Além disso, proporciona informações como: contas a pagar e receber, fluxo de caixa, investimentos, projeção financeira, gráficos, entre outros. Todas essas informações são disponibilizadas em tempo real, facilitando a visualização financeira da empresa.

- Fiscal:

Responsável por garantir que a empresa esteja em conformidade com as obrigações fiscais. Assim, fornece os dados sobre impostos, realiza a validação de documentos fiscais nos órgãos responsáveis, gera relatórios fiscais e controla prazos e responsabilidades fiscais.

- Recursos Humanos:

Disponibiliza ferramentas importantes na gestão dos colaboradores. Permitindo que os gestores gerem relatórios, análises de desempenho, controlem horários, férias, licenças e processos seletivos. Além disso, os gestores possuem acesso à folha de pagamento e dados dos colaboradores.

- Projetos:

Responsável pela gestão de projetos, desde o escopo inicial à entrega. Facilitando a visualização de cronogramas, orçamentos, designação de recursos e equipes, além do acompanhamento das fases de cada projeto. O módulo garante aos gestores de projeto fácil acesso às informações e ao andamento de diversos projetos.

- Compras:

Auxilia no processo de compra de materiais e serviços necessários para o funcionamento da empresa. Assim, ele pode ser integrado ao estoque e realizar compras automáticas quando necessário. Além disso, oferece o controle de fornecedores, análise de custos, prazos, cotações e relatórios detalhados sobre todos os produtos e fornecedores.

- Estoque:

Controla a entrada e saída de produtos do estoque, validade, quantidade e outros indicadores. Dessa forma, garante que sempre haja produtos para suprir a cadeia de produção, podendo prever períodos de alta e baixa demanda. Gerando relatórios que possibilitam a auditoria e melhor gestão.

- Gestão de relacionamento com o cliente (CRM):

Gerencia as informações a respeito dos clientes, potenciais clientes e clientes inativos. A partir dos históricos, pedidos, contratos, interesses e outros dados, o módulo gera informações que auxiliam no direcionamento de publicidades, retenção e captação de novos clientes.

- Business Intelligence (BI):

Reúne dados passados e atuais de todos os módulos em um único lugar. A partir disso, os dados são filtrados, analisados e processados. Com isso, define-se tendências, padrões, análise de desempenho, comparações entre as metas definidas e os resultados obtidos e gera relatórios com o desempenho de cada setor, assim, disponibilizando informações cruciais para a tomada de decisões estratégicas para crescimento do negócio.

3.3 Características do ERP

Além de oferecer diversas funções, os ERP possuem várias características que os tornam sistemas robustos e eficientes para o gerenciamento das empresas, oferecendo capacidades para otimização de processos e segurança para os dados. Essas características variam de sistema para sistemas, mas costumam incluir uma ampla variedade de recursos que oferecem suporte às tarefas que as empresas exercem diariamente.

As principais características dos ERP são:

- Dados em tempo real:

Permite que a empresa tenha mais agilidade e precisão ao tomar decisões de negócios baseadas no feedback das estratégias atuais e as necessidades do mercado. Além de permitir que toda a empresa tenha acesso à informações como nível de estoque, desempenho de vendas, custos de entrada e déficits de caixa, por exemplo;

- Inteligência artificial:

Os ERP mais atuais já possuem integração com IA, o que permite a automatização ou a otimização de atividades operacionais e financeiras. Podendo, também, fornecer orientações aos funcionários e interpretar relatórios e planilhas;

- Automação:

Graças às tecnologias de *machine learning* e IA, é possível minimizar os esforços manuais do sistema, permitindo que os funcionários ocupem e foquem nas áreas e atividades estratégicas de maior valor agregado. Dessa forma, as empresas podem minimizar o erro humano e otimizar a eficiência dos processos;

- **Análise de dados:**

Torna os dados mais fáceis de interpretar através da geração de relatórios, painéis interativos e ferramentas de consulta. Assim é possível tomar decisões mais informadas sobre o mercado e planejar estrategicamente de acordo;

- **Integração:**

Agem como ponte para conexão entre uma aplicação a outra. Com os dados compartilhados, é possível ter *insights* mais rápidos, melhorar as tomadas de decisão e garantir a consistência de dados entre sistemas, facilitando os processos entre departamentos e unidades de negócio;

- **Banco de dados único:**

Essa é a maior vantagem que o sistema ERP possui. Ela permite a centralização dos dados do negócio, possibilitando todos os departamentos e unidades de atuar no mesmo sistema integrado, simplificando o gerenciamento da infraestrutura de TI e tornando o gerenciamento de dados, backups e manutenções menos complexas;

- **Segurança:**

Através de protocolos de segurança robustos, os ERP mais modernos são capazes de proteger os dados das empresas, como registros financeiros e informações dos funcionários, de ataques cibernéticos;

- **Características personalizadas:**

Cada empresa possui seus desafios, ou seja, são únicas. Apesar dos sistemas ERP atuais atenderem grande parte das necessidades operacionais, também pode ser necessário que as empresas solicitem modificações no sistema para atender suas necessidades específicas.

3.4 ERP mais utilizados

Atualmente, os sistemas ERP são de suma importância na administração de grandes empresas. Diante disso, existem diversas empresas que desenvolvem, disponibilizam e personalizam esses sistemas de acordo com as necessidades de seus clientes. Entre as empresas de maiores destaques no cenário nacional e internacional, estão:

A TOTVS, empresa Brasileira de maior destaque nacional, fundada em 1983 por Laércio Cosentino e Ernesto Haberkorn. Com o principal sistema nomeado de Protheus, atendendo empresas de pequeno e médio porte, como: Grupo Dia a Dia, Villefort Atacadista e JC Distribuição. Seus diferenciais incluem diversidade de serviços, elevado investimento em desenvolvimento e serviços financeiros (TOTVS, 2025).

A Omie, também brasileira, foi fundada em 2013, destaca-se por ser a primeira a disponibilizar seu sistema na nuvem no Brasil. O Omie ERP oferece soluções de automação, agilidade em processos, disponibilidade offline, atendimento em todo o Brasil, além de integrações que facilitam o gerenciamento do negócio. Entre os principais clientes estão: Insider, Amaro, O Boticário, QuintoAndar, Nomad (Omie, 2025).

A SAP, fundada na Alemanha em 1972, o SAP ERP é um dos mais utilizados no mundo. A SAP ajudou fortemente na criação e no desenvolvimento dos conceitos e fundamentos do sistema ERP. Atualmente, investe na computação-in-memory, Inteligência Artificial e aprendizado de máquina, para melhor desempenho e mais funcionalidades de seus sistemas. Os seus principais clientes são: Delta, FC Bayern Munchen, Mercedes-AMG Petronas Motorsport, Coca-Cola Hellenic Bottling Company (SAP, 2025).

A Oracle, empresa fundada nos Estados Unidos em 1977, no começo possuía o enfoque em banco de dados relacionais, posteriormente começou a desenvolver seu próprio sistema ERP, chamado de NetSuite ERP. Os principais diferenciais da Oracle são: acessibilidade de dados, integridade de dados, Inteligência de Negócios, flexibilidade e sistema disponibilizado na nuvem. Os principais clientes são: ASICS, JusBrasil, Sensedia, Eveo, Girafa(ORACLE, 2025).

A Microsoft, também Estadunidense, fundada em 1975, sendo reconhecida em todo o mundo. Atualmente, possui um sistema de ERP chamado de Dynamics 365, se destacando pela integração com as demais ferramentas da Microsoft, interfaces parecidas com os demais produtos e pela escalabilidade. Os principais clientes são: Itaú, Visa, Avanti Ico (Microsoft, 2025).

Agora que as definições de ambos os sistemas foram explicitadas. No próximo capítulo será abordado o desvio de função do excel.

4 DESVIO DE FUNÇÃO DO EXCEL

Como já dito anteriormente, o Excel foi projetado para ser um software de planilha eletrônica, entretanto, com o passar dos anos, ele começou a ser utilizado em diversas áreas das quais não eram o seu foco inicial, como, análise de grandes volumes de dados, gestão financeira, banco de dados e entre outras.

O uso do Excel para análise de grandes volumes de dados não é incomum, segundo a Microsoft ([s.d.]) atualmente o Excel suporta 1.048.576 linhas por 16.384 colunas, o que totaliza 17.179.869.184 células preenchíveis, um número relativamente grande, entretanto quanto maior o tamanho da planilha maiores as chances de erros.

[...] As auditorias de campo encontraram erros em 24% das 367 planilhas auditadas, e a maioria das auditorias mais antigas utilizou técnicas de auditoria com pouca probabilidade de detectar a maioria dos erros. As auditorias de campo mais recentes, por outro lado, geralmente utilizam metodologias mais eficazes e encontraram erros em pelo menos 86% das planilhas auditadas. Esses números são ainda mais impressionantes quando se considera que a maioria das auditorias relatou apenas erros substantivos, e não todos. Em outras palavras, considerando os dados de auditorias de campo recentes, a maioria das planilhas grandes provavelmente contém erros significativos. (PANKO, 2008, p.2, trad. nossa).³

Um exemplo muito famoso, onde o uso de planilhas de Excel para análise de grandes volumes de dados gerou problemas, é o caso de Rogoff e Reinhart, que após três anos da publicação do estudo *Crescimento em Tempos de Dívida*, foram descobertas falhas nas tabelas estatísticas do Excel no qual foram usadas como base para conclusão da pesquisa.

³ [...]The field audits found errors in 24% of the 367 spreadsheets audited, and most older audits used audit techniques not likely to catch a majority of errors. The most recent field audits, in contrast, generally used better methodologies and found errors in at least 86% of the spreadsheets audited. These numbers are even more impressive when you consider that most audits only reported substantive errors, not all errors. In other words, given data from recent field audits, most large spreadsheets probably do contain significant errors.(PANKO, 2008, p.2)

Finalmente, a Sra. Reinhart e o Sr. Rogoff permitiram que pesquisadores da Universidade de Massachusetts analisassem sua planilha original — e o mistério dos resultados irreproduzíveis foi resolvido. Primeiro, eles omitiram alguns dados; segundo, usaram procedimentos estatísticos incomuns e altamente questionáveis; e, finalmente, sim, cometeram um erro de codificação no Excel. Corrija essas estranhezas e erros, e você obterá o que outros pesquisadores descobriram: alguma correlação entre dívida alta e crescimento lento, sem nenhuma indicação de qual está causando qual, mas nenhum sinal daquele "limite" de 90%. (KRUGMAN, 2013, trad. nossa).⁴

Gestão financeira é muito importante, qualquer erro pode gerar tomadas de decisões erradas que podem causar consequências catastróficas.

Uma gestão correta permite que se visualize a atual situação da empresa. Registros adequados permitem análises e colaboram com o planejamento para otimizar resultados. A gestão financeira abrange muitos aspectos dentro da empresa, tudo necessita de um certo cálculo financeiro. (PALMEIRA, 2012, p4).

Existem vários relatos de grandes empresas que perderam muito dinheiro devido a erros na gestão financeira, e alguns desses erros foram causados devido ao uso incorreto do Excel. Um exemplo relativamente recente é o caso conhecido como “London Whale” do JPMorgan Chase, onde uma falha no uso de uma planilha Excel contribuiu para perdas superiores a 6 bilhões de dólares.

Sua pergunta foi motivada pelo Relatório da Força-Tarefa do JPMorgan sobre o prejuízo de mais de US\$ 6 bilhões do Escritório de Investimentos. O relatório constatou que o Valor em Risco (VaR) do banco estava sendo calculado com uma planilha do Excel que "exigia entradas manuais demoradas em lançamentos e fórmulas, o que aumentava o potencial de erros". Em outro ponto, o relatório constatou que "o modelo operava por meio de uma série de planilhas do Excel, que precisavam ser preenchidas manualmente, por meio de um processo de copiar e colar dados de uma planilha para outra.".(GROENFELDT, 2013, trad. nossa).⁵

⁴ Finally, Ms. Reinhart and Mr. Rogoff allowed researchers at the University of Massachusetts to look at their original spreadsheet — and the mystery of the irreproducible results was solved. First, they omitted some data; second, they used unusual and highly questionable statistical procedures; and finally, yes, they made an Excel coding error. Correct these oddities and errors, and you get what other researchers have found: some correlation between high debt and slow growth, with no indication of which is causing which, but no sign at all of that 90 percent “threshold.” (KRUGMAN, 2013).

⁵ His question was prompted by the JPMorgan Task Force Report into the Chief Investment Office’ \$6 billion-plus loss. It found the bank’s Value at Risk (VaR) was being calculated with an Excel spreadsheet that “required time-consuming manual inputs to entries and formulas, which increased the potential for errors.” At another point the report found “the model operated through a series of Excel spreadsheets, which had to be completed manually, by a process of copying and pasting data from one spreadsheet to another.”.(GROENFELDT, 2013)

Um sistema de banco de dados requer muitas características das quais o Excel não atende, e mesmo assim ele é utilizado para tal função. Segundo LAUDON e LAUDON (2010), é importante que o banco de dados garanta a segurança das informações contidas nele.

Arquivos Excel só começaram a ter criptografia relativamente fortes a partir da versão 2007, quando passaram a usar a AES (Advanced Encryption Standard) com chave de 128 bits, entretanto, isso se aplica apenas se o usuário ativar manualmente essa proteção, ainda assim, atualmente existem ferramentas como Elcomsoft e o PassFab que são capazes de burlar esta criptografia.

Notícias de vazamentos de dados infelizmente são comuns, e como visto acima, o Excel não possui uma proteção de dados robusta, levando isso em consideração, pode ocorrer vazamentos de dados. Mesmo que o vazamento ocorra de forma não intencional, aquele que possui os dados pode ser responsabilizado pela falha na proteção das informações, sendo sujeito a multas, advertências e entre outras, conforme previsto na Lei nº 13.709 (BRASIL, 2018).

No próximo capítulo será feito um estudo de caso com uma empresa real chamada GiTrasnportes, que visa analisar e mostrar um exemplo real e atual do desvio de função do Excel.

5 ESTUDO DE CASO: O EXCEL NA EMPRESA GITRANSPORTES

Como já citado anteriormente o Excel possui muitas funções, e em muitos casos, estas várias funções são utilizadas de maneira improvisada, para suprir a necessidade de um sistema próprio. Neste capítulo utilizaremos uma empresa real chamada GiTrasnporte para um estudo de caso, apontando algumas operações que são feitas de maneira indevida com o Excel.

Antes de explicar como funciona o sistema de planilhas da empresa, é necessário entender o que ela faz e o seu porte. A empresa GiTrasnporte foi fundada em 2015 pela proprietária Giseli Paniagua de Oliveira, desde sua fundação ela atua somente na área de transporte escolar na cidade de Sumaré. Atualmente ela conta com uma frota de 4 peruas, 6 funcionários, e uma média de 122 alunos divididos entre 5 escolas, Reino da garotada, Sabidinho, João Franceschini, Leandro Franceschini e Prof. André Rodrigues de Alkmin.

Anualmente a prefeitura de Sumaré pede uma planilha contendo as informações dos alunos do transporte escolar, e todos os anos é necessário refazer a planilha, linha por linha, já que, cada ano novos alunos entram e alguns saem, entretanto essa tabela muitas vezes contém pequenos erros de digitação além de que ela é a única fonte que consta “todos” os alunos, e serve como um banco de dados da empresa, entretanto depois que a tabela é feita, é comum que alguns alunos entrem ou saiam, mas a tabela não é atualizada, o que gera várias dificuldades, como checar um endereço de algum aluno, no caso de uma motorista novo, ou até mesmo procurar o numero do responsável do aluno caso seja necessário.

Tabela 1 - Exemplo de planilha a ser entregue à prefeitura.

Nome completo	Telefone	Bairro	Rua	Número
João	19987654321	Bairro 01	Rua A	123
Maria	19123456789	Bairro 02	Rua B	342

Fonte: GiTransporte(2025).

Para acompanhar o sistema de pagamento a empresa utiliza duas formas, uma delas é o tradicional envelope, onde mensalmente é entregue para os

responsáveis dos alunos, e eles devolvem com o dinheiro dentro, e caso não haja nenhuma inconformidade, o mês é dado como pago, sendo carimbado e assinado pela proprietária no envelope.

Figura 1 - Envelope para realização de pagamentos.

ALUNO(a): _____

ESCOLA: _____ PERÍODO: _____

MENSALIDADE: _____ VENCIMENTO: _____

JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
Data _____ ASS: _____					
JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
Data _____ ASS: _____					

favor, manter o pagamento das mensalidades em dia. Obrigada.

Fonte: GiTransporte(2025).

Segundo Giseli, não é incomum que a perda dos envelopes, e muitas vezes quando eles não são perdidos, eles são molhados, rasgados ou danificados de alguma forma que prejudica a sua utilização e nesse caso é necessário ser realizados a troca dos mesmos, e para que não haja uma inconsistência nos dados, ela utiliza uma tabela que contém todos os alunos e os seus pagamentos.

Tabela 2 - Exemplo de Tabela de pagamento.

Nome	Dia	\$	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
João	15	160	X	X	X									
Maria	10	160	X	X										

Fonte: GiTransporte(2025).

Esta tabela é utilizada como “quebra galho”, entretanto ele possui várias falhas, como a ausência de quando, como e quanto foi pago, já que de acordo com a proprietária ela só marca um X nos meses que foram pagos.

Além dessas operações que são feitas de maneiras improvisadas com o Excel, existem algumas outras que são improvisadas com outras ferramentas como grupo no WhatsApp para o controle de quando, quanto e quem abasteceu as vans, planilhas feitas a mão para estipular gastos com mecânicos e entre outras. Essas operações não serão aprofundadas, visto que o trabalho é focado no desvio de função do Excel, entretanto no próximo capítulo será descrito o processo de desenvolvimento, que visa ajudar a empresa a realizar todos os processos (com e sem o uso do Excel), de maneira mais segura, rápida e fácil.

6 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo, é detalhado todo o processo de planejamento do projeto.

6.1 Levantamento de requisitos

A Engenharia de Requisitos é o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar requisitos de um sistema. Um requisito pode ser definido como uma descrição dos serviços fornecidos pelo sistema e as suas restrições operacionais (SOMMERVILLE, 2007). Os requisitos podem ser divididos em dois tipos: Funcionais e Não Funcionais.

6.1.1 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais descrevem o que o sistema deve fazer, isto é, definem a funcionalidade desejada do software (SOMMERVILLE, 2007). A Tabela 3 apresenta os Requisitos Funcionais deste projeto:

Tabela 3 - Requisitos funcionais do projeto

(continua)

Identificação	Requisito funcional	Prioridade	Descrição
RFSIS001	Login	Essencial	O usuário insere credenciais que validam o acesso ao sistema.
RFSIS002	Listagem de usuários	Importante	Lista com todos os usuários cadastrados e suas informações.
RFSIS003	Cadastro de usuários	Importante	Cadastrar usuários concedendo acesso de acordo com a sua função.
RFSIS004	Gerenciar usuários	Importante	Gerenciar as informações, permissões.
RFSIS005	Histórico de gerenciamento	Desejável	Registro das alterações feitas pelos usuários.
RFALN001	Pesquisar aluno	Essencial	Pesquisar os alunos cadastrados.

Identificação	Requisito funcional	Prioridade	Descrição
RFALN002	Cadastrar aluno	Essencial	Adicionar alunos com as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Nome; • CPF; • Data de nascimento; • Nome do responsável; • CPF do responsável; • Data de nascimento do responsável; • Telefone do responsável; <ul style="list-style-type: none"> • Endereço; • Escola; • Período; • Valor mensalidade; • Dia de pagamento.
RFALN003	Gerenciar aluno	Essencial	Editar as informações cadastradas do aluno, separado por seções: <ul style="list-style-type: none"> • Informação pessoal; • Informações do responsável • Endereços e van; • Informações financeiras.
RFALN004	Adicionar anotação	Desejável	Adicionar anotações na página de cadastro do aluno.
RFESC001	Listagem de escolas	Essencial	Lista com todas as escolas cadastradas e suas informações.
RFESC002	Cadastrar escola	Essencial	Adicionar escolas ao sistemas com as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Nome da escola; • Períodos. • Endereço;
RFESC003	Gerenciar escola	Essencial	Editar as informações das escolas cadastradas.
RFVEI001	Listagem de veículos	Essencial	Lista com todos os veículos cadastrados e suas informações.
RFVEI002	Cadastrar veículos	Essencial	Adicionar veículos ao sistema com as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Placa; • Identificação alfanumérica; <ul style="list-style-type: none"> • Modelo; • Ano de fabricação; • Capacidade; • Data de aquisição;

Identificação	Requisito funcional	Prioridade	Descrição
RFVEI003	Gerenciar veículos	Essencial	Editar as informações cadastradas.
RFVEI004	Registrar de abastecimento	Importante	Registrar abastecimentos dos veículos com as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Placa; • Data; • Odômetro; • Valor; • Litros; • Motorista.
RFVEI005	Registrar de manutenção	Importante	Registrar manutenções dos veículos com as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Placa; • Data; • Odômetro; • Valor; • Descrição.
RFVEI006	Gerenciar manutenções	Importante	Editar as informações das manutenções.
RFVEI007	Histórico de manutenção	Importante	Histórico de manutenções dos veículos.
RFFIN001	Livro-caixa	Essencial	Listagem de todas as entradas e saídas de dinheiro.
RFFIN002	Registrar pagamentos	Essencial	Registrar os pagamentos diversos.
RFFIN003	Registrar recebimentos	Essencial	Registrar os recebimentos diversos.
RFFIN004	Gerenciar registros	importante	Editar os registros adicionados ao livro caixa para correção ou exclusão.
RFFIN005	Histórico de gerenciamento	Desejável	Histórico de alteração de registro.
RFFUN001	Listagem de Funcionários	Importante	Lista com todos os funcionários cadastrados e suas informações.
RFFUN002	Gerenciar funcionário	Importante	Editar as informações cadastradas.

Identificação	Requisito funcional	Prioridade	Descrição
RFFUN003	Cadastrar funcionário	Importante	Adicionar funcionários ao sistema com as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Nome; • RG; • CPF; • Data de nascimento; <ul style="list-style-type: none"> • Sexo; • Estado civil; <ul style="list-style-type: none"> • Celular; • E-mail; • Endereço; • Código de registro; <ul style="list-style-type: none"> • Cargo; • Setor; • Data de admissão; <ul style="list-style-type: none"> • Salário base; • Benefícios; <ul style="list-style-type: none"> • Banco; • Agência; • N° da conta; • PIS/PASEP; <ul style="list-style-type: none"> • CTPS; • Foto CPF; • Foto CTPS; • Foto CNH ou RG.
RFFIS001	Gerar tabela	Essencial	Gera um arquivo de tabelas com várias páginas listando os alunos ativos, separando as páginas por períodos e escolas. Contendo as seguintes informações dos alunos: <ul style="list-style-type: none"> • Nome; • Telefone; • Bairro; • Rua; • Número.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

6.1.2 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais são aqueles que não estão diretamente relacionados às funções específicas fornecidas pelo sistema (SOMMERVILLE, 2007). A Tabela 4 apresenta os Requisitos Não Funcionais deste projeto:

Tabela 4 - Requisitos não funcionais do projeto

Identificação	Requisito não funcional	Categoria	Prioridade	Descrição
RNF001	Versatilidade	Portabilidade	Essencial	Desenvolver um sistema versátil para a utilização pela empresa. Permitindo acesso através de diversos dispositivos (computadores, tablets, celulares).
RNF002	Design simples e intuitivo	Usabilidade	Importante	Um design que seja intuitivo, a fim de reduzir erros de operação.
RNF003	Otimização de recursos	Desempenho	Essencial	Otimizar principalmente os recursos de rede, para ser acessível mesmo em lugares com baixa banda de internet.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

6.2 Recursos e Ferramentas

Esta seção contempla os recursos e ferramentas utilizados para o desenvolvimento do sistema:

- **Canva**

O Canva é uma plataforma que permite a criação de apresentações, gráficos, elaboração de telas de aplicações e sites, incluindo dispositivos móveis, telas de computadores, entre outros. Permitindo a criação de designs gráficos de forma fácil e intuitiva.

- **Diagrams.net**

O Diagrams.net é um software online que permite a criação de fluxogramas, diagramas UML, entre outros gráficos.

- **Angular**

O Angular é uma aplicação Web baseada em TypeScript e sendo mantida pelo Google, utilizada principalmente no frontend de aplicações web.

- **Spring Framework**

O Spring Framework é um framework do Java que permite a construção de aplicações para web. Dentro do Spring, é utilizado módulos específicos que são cruciais para a aplicação, para esse projeto em específico foi utilizado o Spring Boot, que simplifica drasticamente a criação de aplicações, facilitando a configuração do Spring. O Spring Security, é utilizado para proteger a aplicação fornecendo melhores meios de realizar a autenticação e autorização e o Spring Data, que facilita o acesso ao banco de dados.

- **Postman**

O Postman é uma plataforma que ajuda o desenvolvimento de API (Application Programming Interfaces). Através dele é possível testar os endpoints da aplicação, enviando requisições HTTP e verificando se as respostas batem com o esperado.

- **Docker**

O Docker é uma plataforma que utiliza containers para empacotar aplicações e todas as suas dependências em uma unidade padronizada para desenvolvimento, o que ajuda a evitar conflitos e acelerar processos, visto que através dele é possível subir e derrubar ambientes de desenvolvimento inteiros rapidamente, sem precisar instalar e configurar manualmente cada serviço.

- **Git/Github**

O Git é um sistema de controle de versão, enquanto o GitHub é uma plataforma de hospedagem de repositórios Git. Eles são de suma importância para o desenvolvimento, visto que através deles é possível ter uma backup remoto do

código, além de ajudar no controle das versões da aplicação e facilitar o meio de compartilhar o código com outros desenvolvedores.

- **PostgreSQL**

O PostgreSQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional de código aberto. Através dele é possível executar consultas SQL complexas para manipulação e recuperação de dados.

6.3 Modelagem

Na fase de modelagem, é feita a documentação do software, por meio de diagramas que facilitam a compreensão do projeto de forma padronizada.

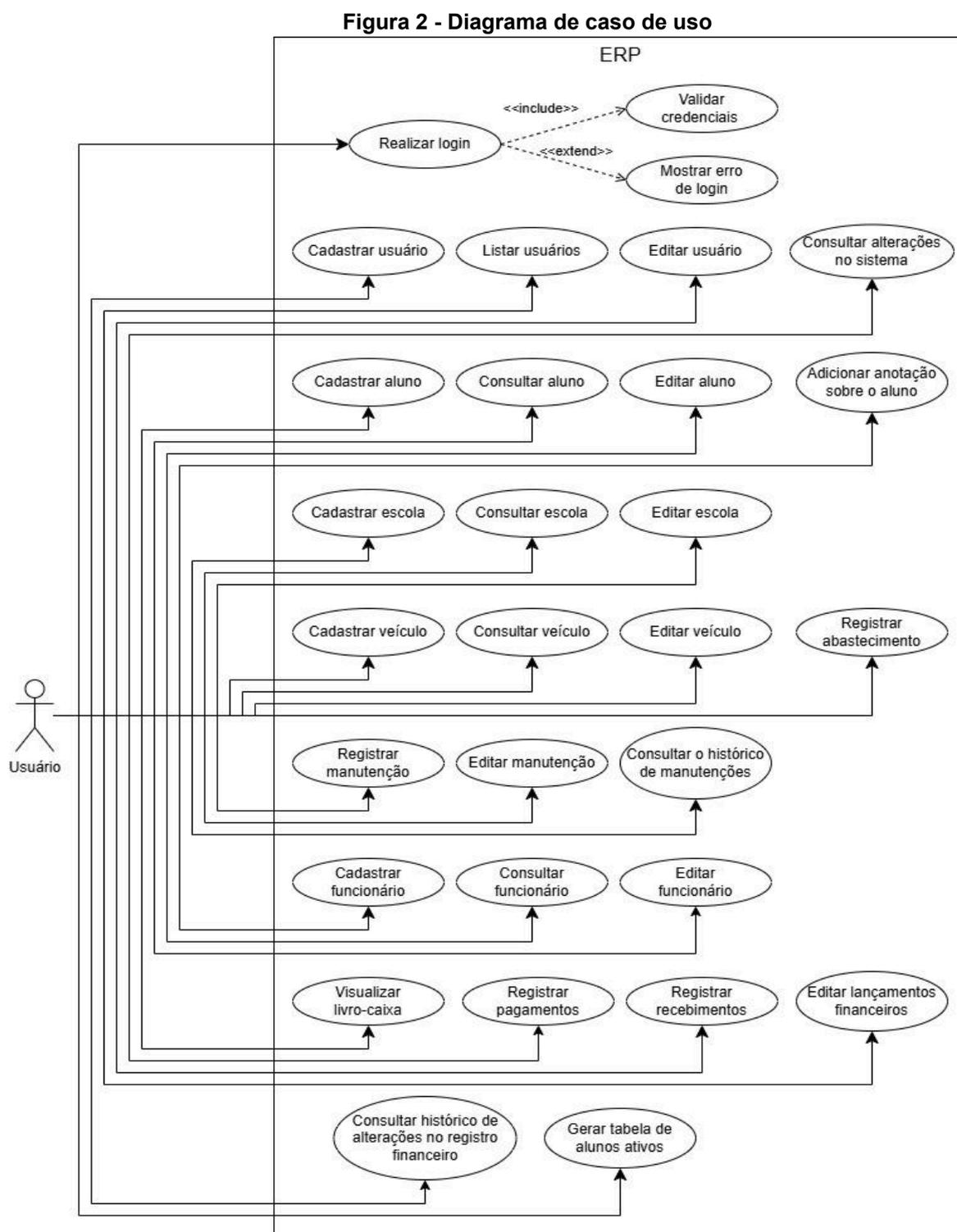
6.3.1 Caso de Uso

Os diagramas de caso de uso são elaborados para representar as funcionalidades de um sistema e como os atores interagem com essas funcionalidades. Assim, explicita de forma clara e objetiva o comportamento do sistema, descrevendo as funcionalidades oferecidas. É importante ressaltar que esse tipo de diagrama não considera a forma como serão desenvolvidas e implementadas.

Assim, tem um papel importante principalmente na definição do escopo do projeto, na elaboração de testes, levantamento de requisitos e na documentação técnica do projeto. Pois, ao mostrar graficamente as funcionalidades, se torna mais fácil identificar pontos de melhoria ou mesmo funcionalidades que não foram implementadas.

No diagrama, os usuários são representados pelos atores (ícones de pessoas), os casos de uso são as elipses, representam as funcionalidades, as relações entre usuário e caso de uso é representado pelas setas, que podem mostrar relações de dependência, herança ou comunicação por exemplo.

O diagrama abaixo descreve o sistema proposto por este trabalho, sendo o ator o usuário do sistema, e as elipses exibem as funcionalidades propostas com base no estudo de caso realizado.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

6.3.1.1 Documentação dos Casos de Uso

Conforme apresentado no diagrama de caso de uso, a tabela abaixo descreve cada funcionalidade presente no sistema.

Quadro 1 - Caso de uso “Ações do Usuário”.

(continua)

Nome do caso de uso	Utilização do sistema
Atores envolvidos	Sistema e Usuário
Objetivo	Este caso de uso descreve a utilização do sistema.
Ações do ator	Ações do Sistema
1. O usuário clica em Entrar.	1. O sistema realiza a validação das credenciais para permitir o acesso do cliente ao sistema.
2. O usuário recebe uma resposta se as credenciais foram validadas ou invalidadas.	2. O sistema exibirá uma mensagem de erro, caso as credenciais fornecidas estiverem incorretas.
Validações	Para entrar no sistema, o usuário deve informar seu nome de usuário e sua senha.
1. O usuário pode cadastrar um novo usuário.	1. O sistema salva as informações cadastradas e cria um novo usuário para acessar o sistema.
Validações	Credenciais válidas e possuir permissão administrativa.
1. O usuário lista os demais usuários.	1. O sistema exibe a lista de usuários cadastrados.
Validações	Credenciais válidas e possuir permissão administrativa.
1. O usuário pode editar os dados de um usuário criado anteriormente.	1. O sistema salva as informações editadas.
Validações	Credenciais válidas e possuir permissão administrativa.
1. O usuário consulta as alterações no sistema.	1. O sistema exibe todas as alterações feitas pelos demais usuários.
Validações	Credenciais válidas e possuir permissão administrativa.

(continuação)

1. O usuário pode cadastrar um novo aluno.	2. O sistema salva as informações cadastradas do aluno.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário lista os alunos.	1. O sistema exibe a lista de alunos cadastrados.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode editar os dados de um aluno cadastrado anteriormente.	2. O sistema salva as informações editadas.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode adicionar anotações sobre o aluno	1. O sistema salva as anotações juntamente com o cadastro.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode cadastrar uma nova escola.	1. O sistema salva as informações cadastradas da escola.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário lista as escolas.	1. O sistema exibe a lista de escolas cadastradas.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode editar os dados de uma escola cadastrada anteriormente.	1. O sistema salva as informações editadas.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode cadastrar um novo veículo.	1. O sistema salva as informações cadastradas do veículo.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário lista os veículos.	1. O sistema exibe a lista de veículos cadastrados.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode editar os dados de um veículo cadastrado anteriormente.	1. O sistema salva as informações editadas.

(continuação)

Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode cadastrar um novo abastecimento.	1. O sistema salva as informações cadastradas do abastecimento.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode cadastrar uma nova manutenção.	1. O sistema salva as informações cadastradas da manutenção.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode editar os dados de uma manutenção cadastrada anteriormente.	1. O sistema salva as informações editadas.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário acessa o histórico de manutenções.	1. O sistema exibe as manutenções cadastradas.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode cadastrar um novo funcionário.	1. O sistema salva as informações cadastradas do funcionário.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário lista os funcionários.	1. O sistema exibe a lista de funcionários cadastrados.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário pode editar os dados de um funcionário cadastrado anteriormente.	1. O sistema salva as informações editadas.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário visualiza o livro-caixa	1. O sistema exibe todas as entradas e saídas financeiras.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário registra pagamentos realizados.	1. O sistema salva os dados do pagamento/saída de caixa.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário registra recebimentos.	1. O sistema salva os dados do recebimento/entrada de caixa.

(conclusão)

Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário edita os dados dos lançamentos financeiros.	1. O sistema salva as alterações realizadas.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário consulta as alterações realizadas no livro-caixa.	1. O sistema exibe todas as alterações realizadas nos lançamentos financeiros.
Validações	Credenciais válidas.
1. O usuário gera uma tabela de alunos ativos.	1. O sistema gera um relatório de alunos a partir dos dados armazenados.
Validações	Credenciais válidas.

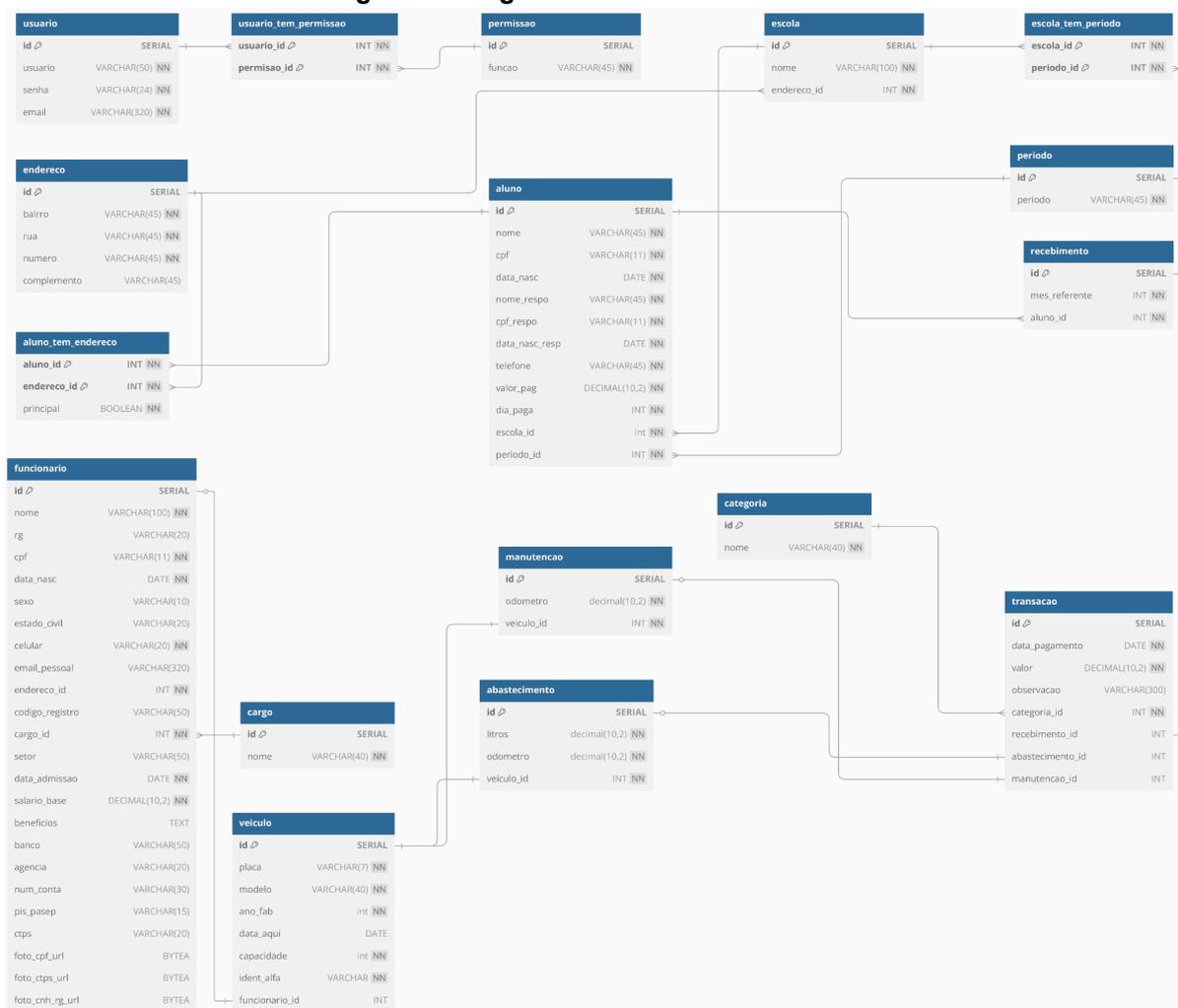
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

6.3.2 Diagrama de Entidade e relacionamento

O Diagrama Entidade Relacionamento (DER) é um modelo diagramático que descreve o modelo de dados de um sistema com alto nível de abstração. Ele é a principal representação do Modelo de Entidades e Relacionamentos. Sua maior aplicação é visualizar o relacionamento entre tabelas de um banco de dados, no qual as relações são construídas através da associação de um ou mais atributos destas tabelas (SOMMERVILLE, 2011).

A Figura 3 apresenta o DER do sistema proposto:

Figura 3 - Diagrama de Entidade e relacionamento

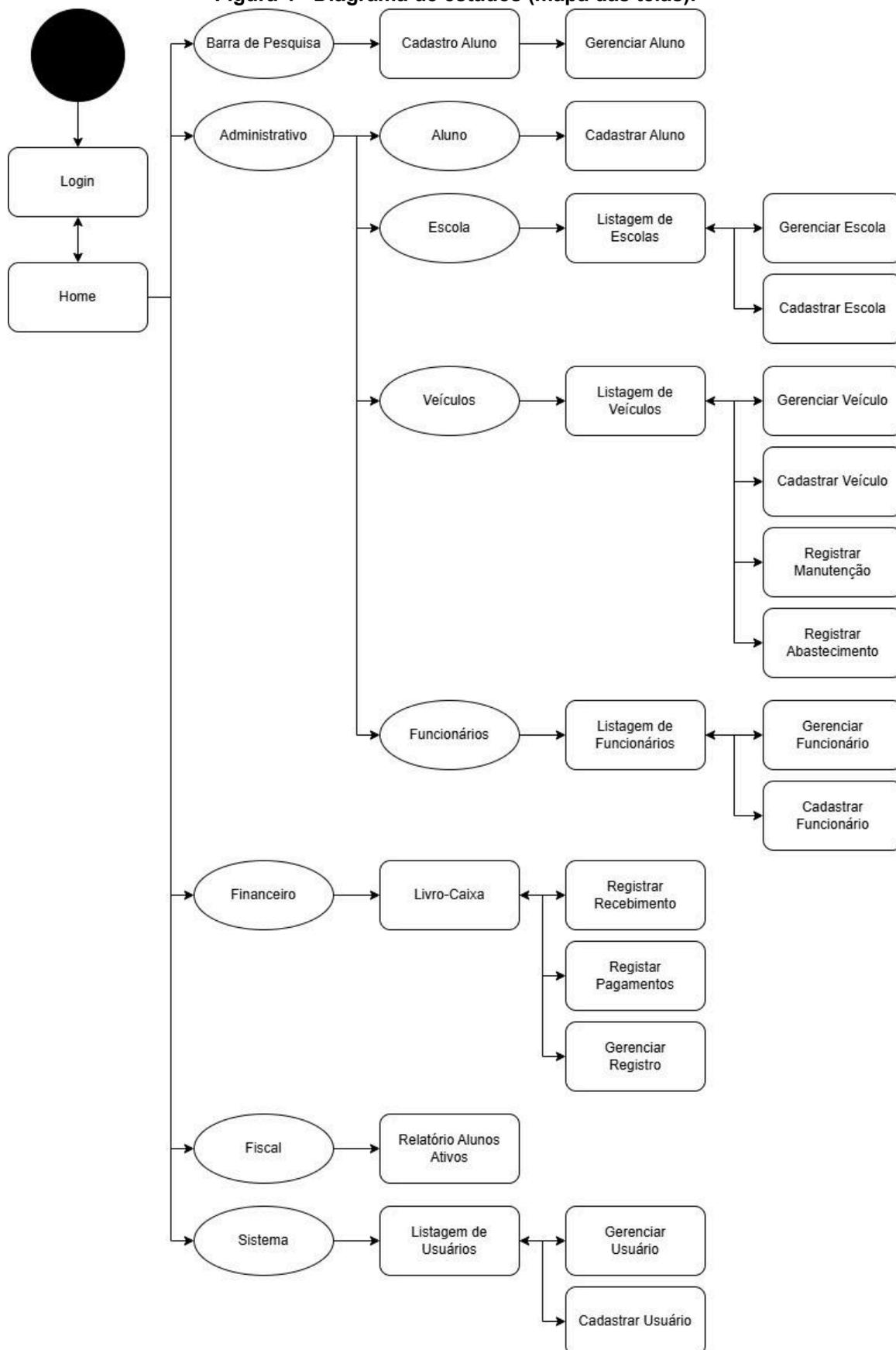


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

6.4 Interfaces do Usuário

A elaboração de uma interface amigável e intuitiva é essencial para uma utilização proveitosa, já que ela determina como os usuários irão interagir e controlar o sistema. Como descrito pelos requisitos não funcionais, as interfaces foram projetadas com a portabilidade, usabilidade e desempenho do ERP em mente. Os protótipos a seguir tem como objetivo apresentar as principais telas do sistema e seus requisitos aplicados.

Figura 4 - Diagrama de estados (mapa das telas).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho explorou o desvio de função do Excel na administração de empresas, utilizando um estudo de caso como base para analisar seus impactos. Dessa forma, com os resultados obtidos e pesquisas realizadas foi possível gerar um sistema integrado de gestão empresarial (ERP), que suprisse as principais necessidades de empresas de transporte escolar.

Durante a análise feita, foi possível perceber que o excel estava sendo utilizado além de suas funções originais, e que esse uso indevido pode gerar problemas, uma vez que os dados armazenados não possuem tratativa, falta de recursos para identificar alterações, difícil visualização e organização dos dados.

Esse problema, pode decorrer do fato de que muitos usuários não possuem familiaridade com a tecnologia, e, ficam receosos em contratar um sistema para a gestão do negócio, uma vez que pode exigir um investimento ligeiramente maior, por isso muitos optam pelo uso do excel.

Como solução, é proposto um sistema ERP, que possui funcionalidades que facilitam a administração. Dessa forma, é possível suprir os recursos que o excel não oferece. Tornando possível armazenar os dados com segurança, reduzir o risco de erros por parte do usuário, melhorar a visualização dos dados e manter o controle das informações armazenadas.

Além disso, é proposto uma interface fácil e intuitiva, para que o usuário familiarize-se facilmente com o sistema, uma vez que os usuários podem ter medo ou receio de utilizar a ferramenta por muitas não possuírem familiaridade com a tecnologia, além de ser oferecido um valor acessível para a utilização do sistema.

Atualmente, ainda há empresas de diversos ramos, utilizando o excel como sistema de administração. Por isso, este tema é de grande relevância, pois como demonstrado neste trabalho, o excel é de grande importância e possui o seu papel dentro do mercado, mas é preciso entender o seu uso para não colocar a empresa em risco, uma vez que os dados são fundamentais.

Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se considerar desenvolver funcionalidades que permitam ao usuário a gerar relatórios detalhados, análise completa de dados e integração com meios de pagamento. Gerando mais eficiência e praticidade ao usuário do sistema.

Conclui-se, portanto, que o excel é uma ferramenta importante e poderosa, mas possui limitações que podem gerar prejuízos para empresa, quando utilizado de forma indevida. Como solução é apresentado um sistema ERP, que traz funcionalidades essenciais facilitando a administração, diminuindo riscos de perdas de informações e alterações não permitidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTENCOURT, Marieli; PALMEIRA, Eduardo Mauch. **Gestão Financeira**. 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/239950540>. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRAGA, Maria. **Conheça a História do Excel**. [S. l.]: MBI, 2022. Disponível em: <https://mbi.com.pt/historia-do-excel/>. Acesso em: 9 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 156, n. 157, p. 59-64, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 17 abr. 2025.

ESPECIFICAÇÕES e limites do Microsoft Excel. [S. l.]: Microsoft, [s.d.]. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/especifica%C3%A7%C3%B5es-e-limites-do-microsoft-excel-1672b34d-7043-467e-8e27-269d656771c3>. Acesso em: 16 abr. 2025.

GENIUS ERP. **A brief history of ERPs**. Disponível em: <https://www.genuserp.com/resources/blog/a-brief-history-of-erps/>. Acesso em: 12 abril 2025.

GROENFELDT, Tom. **Solutions To Spreadsheet Risk Post JPMorgan's London Whale**. *Forbes*, [S. l.], 19 fev. 2013. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/tomgroenfeldt/2013/02/19/solutions-to-spreadsheet-risk-post-jpms-london-whale/>. Acesso em: 16 abr. 2025.

HISTORY of Microsoft: 1982. [S. l.]: Microsoft, [s.d.]. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/shows/history/history-of-microsoft-1982>. Acesso em: 9 abr. 2025.

KRUGMAN, Paul. **The Excel Depression**. *The New York Times*, New York, 18 abr. 2013. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2013/04/19/opinion/krugman-the-excel-depression.html>. Acesso em: 16 abr. 2025.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. 17. ed. Porto Alegre: Bookman, 2022.

MARTINS, Gabrielly Amaral Costa; RICARDO, Jonas da Conceição. Ferramentas aplicadas à análise de dados: um estudo bibliométrico feito a partir do Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção nos anos de 2019 e 2020. **Revista Multidisciplinar Pey Këyo**, Boa Vista, RR, v. 7, n. 2, p. 1-13, 29 mar. 2022. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/pkcroraima/article/view/877>. Acesso em: 2 jun. 2025.

McCUE, Ian. **The History of ERP. NetSuite**, 12 ago. 2020. Disponível em: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-history.shtml>. Acesso em: 12 abril 2025.

MICROSOFT. **História da Microsoft (1975)**. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/shows/history/history-of-microsoft-1975>. Acesso em: 13 abr. 2025.

OMIE. **App MKPDV - Tabela de Preços do Omie**. Disponível em: <https://store.omie.com.br/apps/mkpdv/>. Acesso em: 13 abr. 2025.

OMIE. **Omie: conheça a startup de tecnologia que evoluiu a forma de fazer gestão**. Disponível em: <https://blog.omie.com.br/omie-conheca-a-startup-de-tecnologia-que-evoluiu-a-forma-de-fazer-gestao/>. Acesso em: 13 abr. 2025.

OMIE. **Omie - Sistema de gestão online para pequenas e médias empresas**. Disponível em: <https://www.omie.com.br/>. Acesso em: 13 abr. 2025.

ORACLE. **ERP Features**. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/erp/erp-features/#features/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

ORACLE. **Módulos ERP: saiba como eles funcionam**. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/erp/erp-modules/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

PANKO, Raymond R. **Spreadsheet Errors: What We Know. What We Think We Can Do**. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/1912352_Spreadsheet_Errors_What_We_Know_What_We_Think_We_Can_Do. Acesso em: 16 abr. 2025.

PIRATAS da Informática. Direção: Martyn Burke. Produção: Noah Segal. [S.l.]: TNT, 1999. 1 DVD (95 min), son., color.

PROTEÇÃO e segurança no Excel. [S. l.]: Microsoft, [s.d.]. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/prote%C3%A7%C3%A3o-e-seguran%C3%A7a-no-excel-be0b34db-8cb6-44dd-a673-0b3e3475ac2d>. Acesso em: 17 abr. 2025.

PROTEGER um arquivo do Excel. [S. l.]: Microsoft, [s.d.]. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/proteger-um-arquivo-do-excel-7359d4ae-7213-4ac2-b058-f75e9311b599>. Acesso em: 17 abr. 2025.

SANTOS, Ana Carolina Monteiro dos. **Relatório Técnico Sobre Microsoft Excel**. 2022. 27 f. Relatório Técnico (Informativo para Internet) – Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga, Votuporanga. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/9310/3/relat%C3%B3rio%20t%C3%A9cnico%20sobre%20microsoft%20excel.pdf> . Acesso em: 9 abr. 2025.

SAP. **O que é ERP?** Disponível em: <https://www.sap.com/brazil/products/erp/what-is-erp.html>. Acesso em: 11 abr. 2025.

SKYPLANNER. **Características de um sistema ERP.** Disponível em: <https://skyplanner.ai/pt-br/recursos-pt-br/caracteristicas-erp/>. Acesso em: 12 abril 2025.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 8. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

TAREFAS básicas no Excel. [S. l.]: Microsoft, [s.d.]. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/tarefas-básicas-no-excel-dc775dd1-fa52-430f-9c3c-d998d1735fca#:~:text=O%20Excel%20é%20uma%20ferramenta,é%20a%20grade%20de%20células>. Acesso em: 10 abr. 2025.

TOTVS. **Clientes TOTVS apresentam crescimento médio 24% acima de seus pares, segundo análise do ranking ABAD.** Disponível em: <https://ri.totvs.com/clientes-totvs-apresentam-crescimento-medio-24-acima-de-seus-pares-segundo-analise-do-ranking-abad/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

TOTVS. **Histórico e perfil.** Disponível em: <https://ri.totvs.com/a-companhia/historico-e-perfil/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

TOTVS. **Módulos do ERP: o que são e para que servem.** Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/erp/modulos-do-erp/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

TOTVS. **Por que a TOTVS.** Disponível em: <https://ri.totvs.com/a-companhia/por-que-totvs/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

APÊNDICE A - DICIONÁRIO DE DADOS

O Dicionário de Dados (DD) consiste em uma lista organizada de todos os elementos de dados que são pertinentes ao sistema. As tabelas devem conter os seguintes campos: Entidade, Atributo, Classe, Domínio, Tamanho e Descrição.

Tabela A.1 - Dicionário de Dados da Entidade “categoria”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador da categoria.
nome	Atributo	Texto	varchar(40)	Nome da categoria.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.2 - Dicionário de Dados da Entidade “período”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	Serial	Identificador do período.
periodo	Atributo	Texto	Varchar(45)	Descrição do período, exemplo: matutino.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.3 - Dicionário de Dados da Entidade “permissao”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador da permissão.
funcao	Atributo	Texto	varchar(45)	Nome da função/ permissão.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.4 - Dicionário de Dados da Entidade “cargo”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador do cargo.
nome	Atributo	Texto	varchar(40)	Nome do cargo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.5 - Dicionário de Dados da Entidade “endereco”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador único do endereço.
bairro	Atributo	Texto	varchar(45)	Bairro do endereço.
rua	Atributo	Texto	varchar(45)	Rua do endereço.
numero	Atributo	Texto	varchar(45)	Número do endereço.
complemento	Atributo	Texto	varchar(45)	Complemento.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.6 - Dicionário de Dados da Entidade “usuario”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Atributo	Inteiro	serial	Identificador do usuário.
usuario	Atributo	Texto	varchar(50)	Nome de usuário (login).
senha	Atributo	Texto	varchar(24)	Senha.
email	Atributo	Texto	varchar(320)	E-mail do usuário.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.7 - Dicionário de Dados da Entidade “escola”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	Serial	Identificador da escola.
nome	Atributo	Texto	varchar(100)	Nome da Escola
endereco_id	Chave Estrangeira	Inteiro	int	Id do endereço da escola.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.8 - Dicionário de Dados da Entidade “funcionario”

(continua)

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador do funcionário.
nome	Atributo	Texto	varchar(100)	Nome completo do funcionário.
rg	Atributo	Texto	varchar(20)	Registro Geral do funcionário.
cpf	Atributo	Texto	varchar(11)	Cadastro de Pessoa Física do funcionário.
data_nasc	Atributo	Data	date	Data de nascimento do funcionário.
sexo	Atributo	Texto	varchar(10)	Sexo do funcionário (Ex: 'Masculino', 'Feminino', 'Outro').
estado_civil	Atributo	Texto	varchar(20)	Estado civil do funcionário (Ex: 'Solteiro', 'Casado', 'Divorciado').
celular	Atributo	Texto	varchar(20)	Número de celular do funcionário.
email_pessoal	Atributo	Texto	varchar(320)	E-mail pessoal do funcionário.
endereco_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Chave estrangeira para a tabela de endereço.
codigo_registro	Atributo	Texto	varchar(50)	Código ou número de registro do funcionário.
cargo_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Chave estrangeira para a tabela de cargo.

(conclusão)

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
setor	Atributo	Texto	varchar(50)	Departamento ou área do funcionário.
data_admissao	Atributo	Data	date	Data de admissão do funcionário.
salario_base	Atributo	Decimal	decimal(10,2)	Salário base do funcionário.
beneficios	Atributo	Texto	text	Benefícios concedidos ao funcionário.
agencia	Atributo	Texto	varchar(20)	Número da agência bancária.
num_conta	Atributo	Texto	varchar(30)	Número da conta bancária.
pis_pasep	Atributo	Texto	varchar(15)	Número do PIS/PASEP do funcionário.
ctps	Atributo	Texto	varchar(20)	Carteira de Trabalho e Previdência Social.
foto_cpf_url	Atributo	Binário	bytea	foto do CPF
foto_ctps_url	Atributo	Binário	bytea	foto da CTPS
foto_cnh_rg_url	Atributo	Binário	bytea	CNH ou RG.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.9 - Dicionário de Dados da Entidade “veículo”

(continua)

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador do veículo.
placa	Atributo	Texto	varchar(7)	Placa do veículo
modelo	Atributo	Texto	varchar(40)	Modelo do veículo.
ano_fab	Atributo	Inteiro	int	Ano de fabricação.

(conclusão)

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
data_aqui	Atributo	Data	date	Data de aquisição
capacidade	Atributo	Inteiro	int	Quantidade máxima de passageiros.
ident_alfa	Atributo	Decimal	decimal(10,2)	Número adesivado na van escolar, conhecido como prefixo ou número de ordem.
funcionario_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Funcionário responsável.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.10 - Dicionário de Dados da Entidade “aluno”

(continua)

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador do aluno.
nome	Atributo	Texto	varchar(45)	Nome completo do aluno.
cpf	Atributo	Texto	varchar(11)	CPF do aluno (único).
data_nasc	Atributo	Data	date	Data de nascimento.
nome_respo	Atributo	Texto	varchar(45)	Nome do responsável.
cpf_respo	Atributo	Texto	varchar(11)	CPF do responsável.
data_nasc_resp	Atributo	Data	date	Data de nascimento do responsável.
telefone	Atributo	Texto	varchar(45)	Telefone de contato.
valor_pag	Atributo	Decimal	decimal(10,2)	Valor mensal a pagar.
dia-paga	Atributo	Inteiro	int	Dia para o mês do pagamento.

(conclusão)

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
escola_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Escola onde o aluno estuda.
periodo_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Período de estudo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.11 - Dicionário de Dados da Entidade “escola_tem_periodo”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
escola_id	Chave Estrangeira	Inteiro	int	Referência à escola.
periodo_id	Chave Estrangeira	Inteiro	int	Referência ao período.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.12 - Dicionário de Dados da Entidade “aluno_tem_endereco”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
aluno_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Referência ao aluno.
endereco_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Referência ao endereço.
principal	Atributo	Booleano	boolean	Define se é o endereço principal.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.13 - Dicionário de Dados da Entidade “usuario_tem_permissao”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
usuario_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Referência ao usuário.
permissao_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Referência à permissão.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.14 - Dicionário de Dados da Entidade “transacao”

(continua)

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador da transação.
data_pagamento	Atributo	Data	data	Data do pagamento.
valor	Atributo	Decimal	decimal(10,2)	Valor pago.
observacao	Atributo	Texto	varchar(300)	Observações adicionais (opcional).
categoria_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Categoria da transação .
recebimento_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Caso a transação seja um recebimento
abastecimento_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Caso a transação seja um abastecimento
manutenção_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Caso a transação seja uma manutenção

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).**Tabela A.15 - Dicionário de Dados da Entidade “recebimento”**

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador.
mes_referente	Atributo	Inteiro	int	Mês ao qual se refere o pagamento.
aluno_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Aluno relacionado ao recebimento.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.16 - Dicionário de Dados da Entidade “manutencao”

Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador.
odometro	Atributo	Decimal	decimal(10,2)	Leitura do odômetro no momento da manutenção.
veiculo_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Chave estrangeira para a tabela de veículo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela A.17 - Dicionário de Dados da Entidade “abastecimento”

(continua)

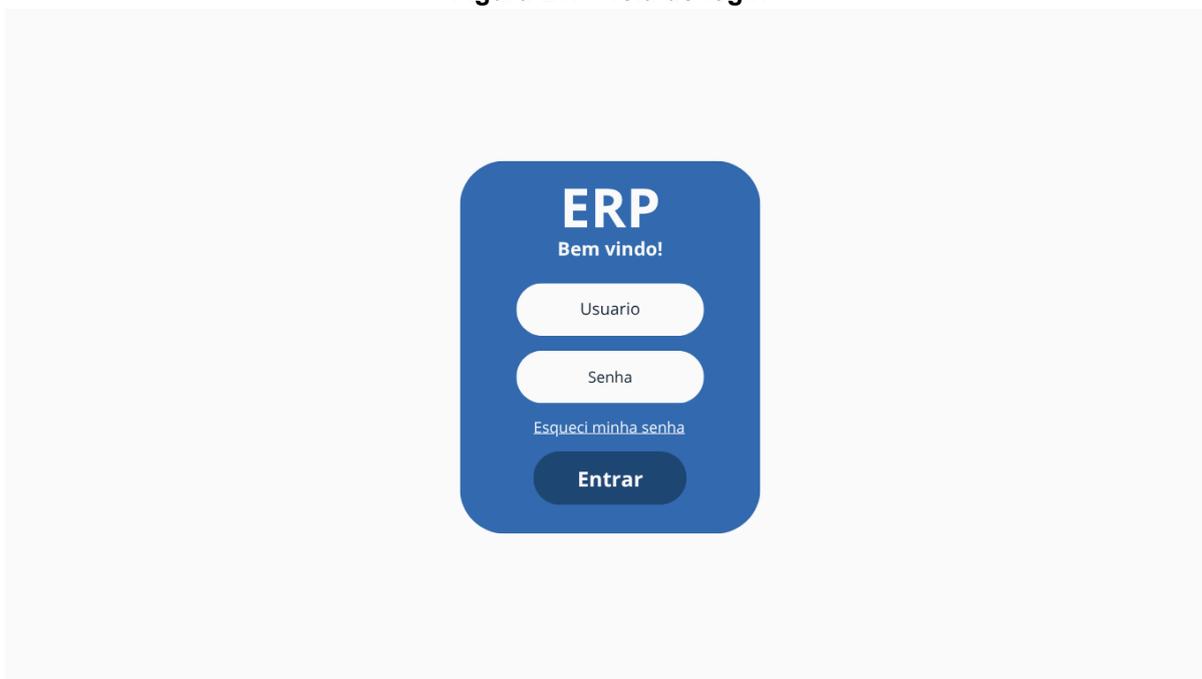
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Chave primária	Inteiro	serial	Identificador.
litros	Atributo	Decimal	decimal(10,2)	Quantidade de litros abastecidos.
odometro	Atributo	Decimal	decimal(10,2)	Leitura do odômetro no momento do abastecimento.
veiculo_id	Chave estrangeira	Inteiro	int	Chave estrangeira para a tabela de veículo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

APÊNDICE B - DESIGN DAS TELAS

A Figura B.1 apresenta a tela de login, onde é possível acessar o sistema.

Figura B.1 - Tela de login



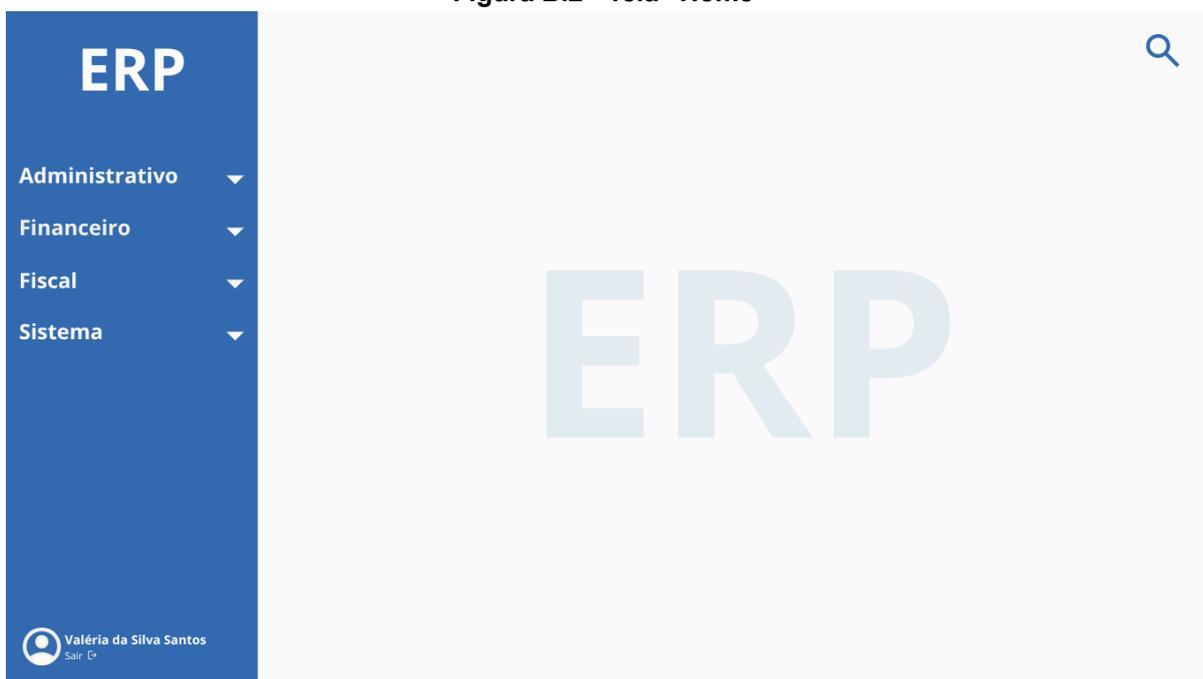
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A tela de login apresentada na Figura B.1 é composta por:

- **Campo de usuário:** para inserir o usuário cadastrado;
- **Campo de senha:** para inserir a senha do usuário;
- **Botão “Esqueci minha senha”:** permite que o usuário redefina sua senha através de seu e-mail;
- **Botão “Entrar”:** validar os campos inseridos para acessar o sistema.

A Figura B.2 apresenta a “Home”, onde o usuário pode acessar as outras telas através do menu ou pesquisar uma aluno cadastrado clicando na lupa.

Figura B.2 - Tela “Home”



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.2 é composta por:

- **Menu lateral:** para navegar pelas telas do sistema;
- **Botão “Sair”:** para sair do usuário cadastrado e de volta para a tela de login;
- **Botão “Lupa”:** para pesquisar os alunos cadastrados no sistema.

A Figura B.3 apresenta a tela de cadastro de aluno, onde é possível ver as informações cadastradas como informações pessoais, informações do responsável, seu endereço, sua escola e as informações financeiras.

Figura B.3 - Tela cadastro de aluno

ERP

Arthur Montgomery
Código: 20250400001

Informações do aluno

Nome	Arthur Montgomery	Data de nascimento	14/02/2010
CPF	123.456.234-23		

Informações do responsável

Nome	Rosana Montgomery	Data de nascimento	26/07/1980
CPF	432.123.346-56	Telefone	(21)99954-3435

Endereço

Rua	Rua das Abóboras	CEP	21462-233
Nº Casa	20	Cidade	Americana
Bairro	Jardim Ipê	Complemento	-

Escola

Escola	São Jorge da Glória	Período	Tarde
--------	---------------------	---------	-------

Financeiro

Mensalidade	350,00	Dia do pagamento	10
-------------	--------	------------------	----

Anotações

Valéria da Silva Santos
Sair

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.3 é composta por:

- **Nome do aluno:** o nome completo do aluno cadastrado;
- **Código do aluno:** código de cadastro gerado para o aluno ao ser cadastrado;
- **Informações pessoais:** as informações pessoais do aluno, contendo nome, CPF e data de nascimento;
- **Informações do responsável:** informações do responsável pelo aluno, contendo nome, CPF, data de nascimento e telefone para contato;
- **Endereço:** o endereço em que o aluno será buscado e levado;
- **Escola:** a escola na qual o aluno estuda, qual período estuda e sua linha de van;
- **Financeiro:** as informações financeiras do aluno, contendo o valor da mensalidade e o dia de pagamento;
- **Campo de anotação:** para inserir qualquer informação a mais sobre o aluno;

- **Botão “Editar”**: permite ao usuário editar as informações do usuário por seção, a fim de diminuir erro humano;
- **Botão “Histórico”**: permite ao usuário ver quando foi realizada a última mudança, o que foi mudado, quem mudou e por qual motivo.

A Figura B.4 apresenta a tela de listagem de escolas, onde é possível cadastrar, consultar e editar as informações de todas as escolas cadastradas.

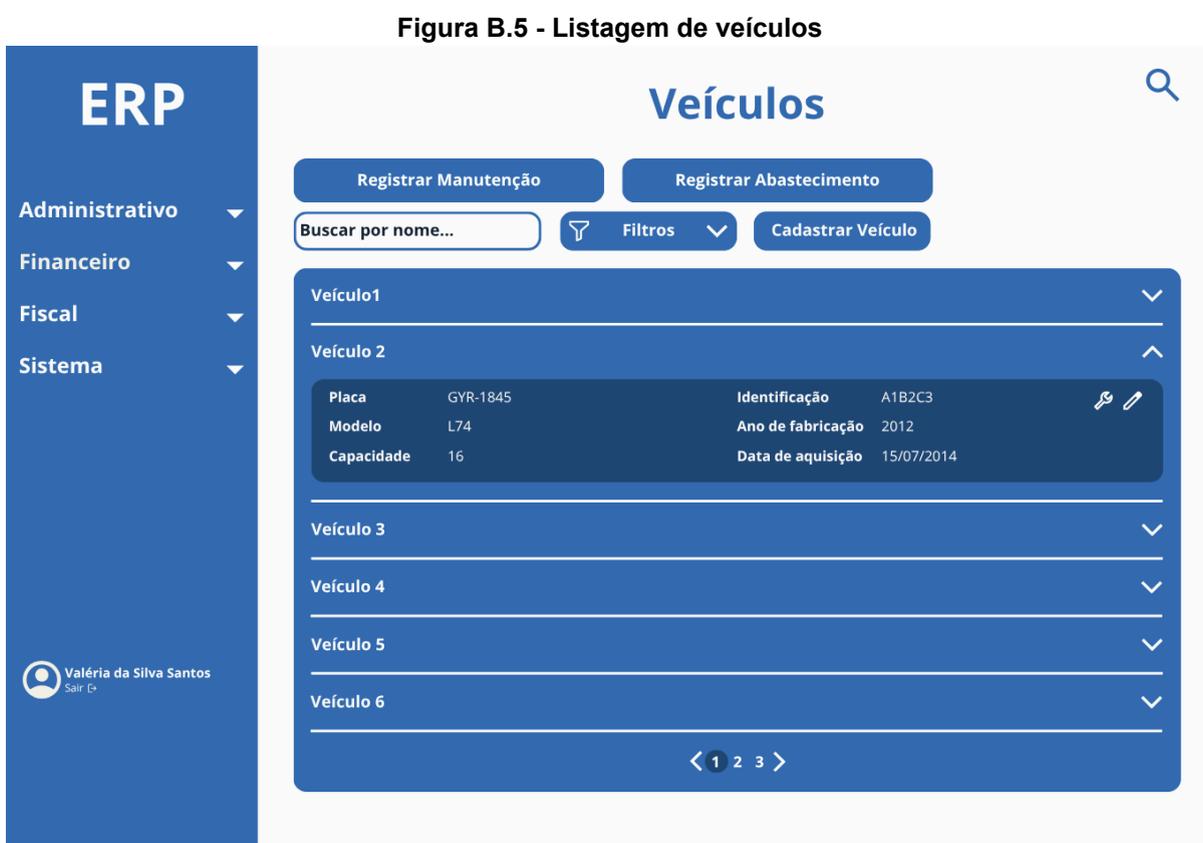


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.4 é composta por:

- **Campo de pesquisa**: permite ao usuário pesquisar o nome das escolas cadastradas;
- **Botão “Filtros”**: permite ao usuário filtrar as escolas que são mostradas;
- **Botão “Cadastrar Escola”**: permite ao usuário cadastrar uma nova escola;
- **Listagem**: onde são mostradas as escolas baseadas na pesquisa e nos filtros do usuário.
- **Botão “Dropdown”**: permite que o usuário visualize as informações da escola;
- **Botão “Editar”**: permite ao usuário editar as informações cadastradas;
- **Controle de navegação (paginação)**: para navegar entre as páginas da listagem.

A Figura B.5 apresenta a tela de listagem de veículos, onde é possível cadastrar, consultar e editar as informações de todos os veículos cadastrados.

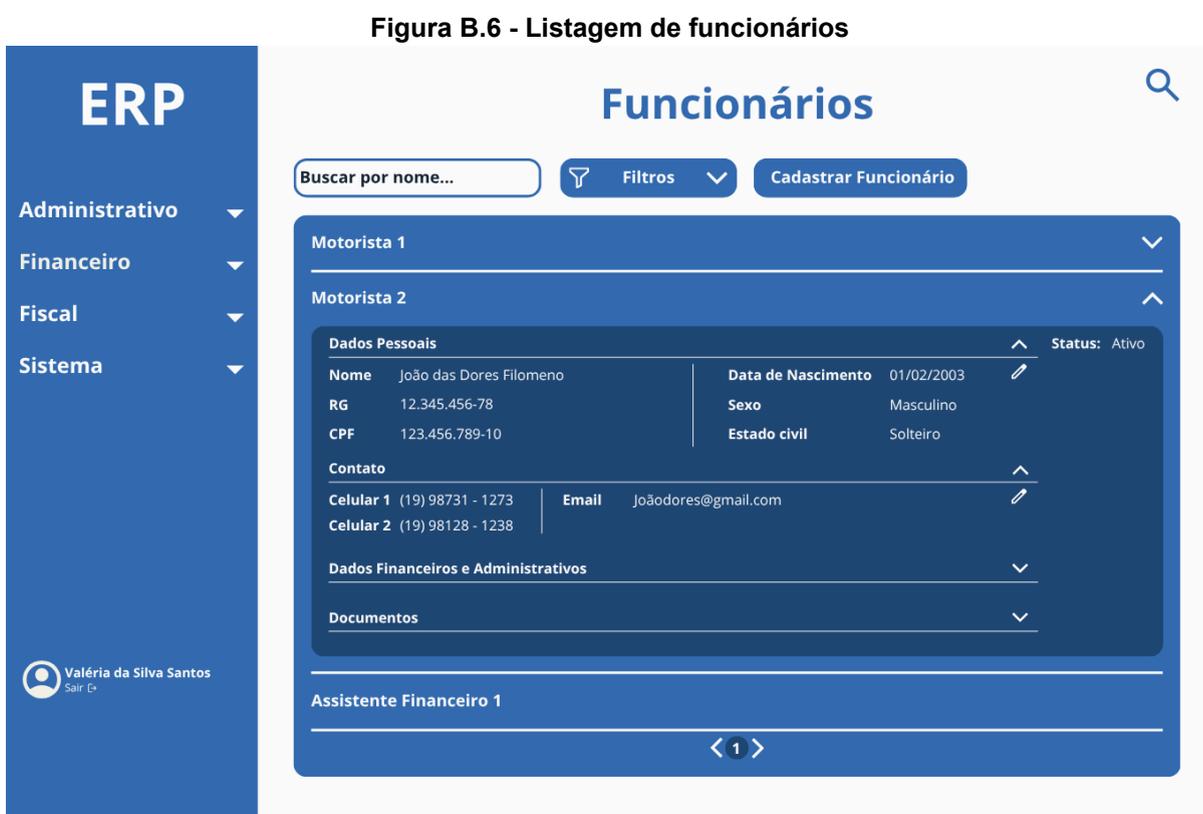


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.5 é composta por:

- **Botão “Registrar Manutenção”**: para registrar as manutenções feitas nos veículos, registrando o veículo, a data, o valor, o motorista e a descrição do que foi feito. O valor da manutenção é lançado no livro-caixa;
- **Botão “Registrar Abastecimento”**: para registrar os abastecimentos dos veículos, registrando o veículo, a data, o valor e o motorista. O valor do abastecimento é lançado automaticamente no livro-caixa;
- **Barra de pesquisa**: para pesquisar os veículos cadastrados;
- **Botão “Filtros”**: para filtrar os veículos mostrados na listagem;
- **Botão “Cadastrar Veículo”**: para cadastrar um veículo no sistema;
- **Botão “Dropdown”**: para visualizar as informações do veículo;
- **Listagem**: onde são mostrados os veículos cadastrados;
- **Controle de navegação (paginação)**: para navegar entre as páginas da listagem.

A Figura B.6 apresenta a listagem de funcionários cadastrados no sistema e suas informações, permitindo cadastrar e editar funcionários.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.6 é composta por:

- **Barra de pesquisa:** para pesquisar os funcionários cadastrados;
- **Botão “Filtros”:** para filtrar os funcionários mostrados na listagem;
- **Botão “Cadastrar Funcionário”:** para cadastrar um funcionário no sistema;
- **Botão “Dropdown”:** para visualizar as informações do funcionário;
- **Botão “Dropdown” aninhado:** para visualizar as informações da seção do funcionário;
- **Listagem:** onde são mostrados os veículos cadastrados;
- **Controle de navegação (paginação):** para navegar entre as páginas da listagem.

A Figura B.7 apresenta a tela do livro-caixa, onde é possível consultar, registrar e editar o registro de movimentações monetárias da empresa.

Figura B.7 - Livro-Caixa

Tipo	Data	Valor	Categoria	Observação	ID	
Recebimento	12/12/2012	R\$300,00	Mensalidade	-----	RM0051	
Pagamento	11/11/2011	R\$100,00	Manutenção	Troca de óleo	MT0021	

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.7 é composta por:

- **Barra de pesquisa:** para pesquisar os registros;
- **Botão “Filtros”:** para filtrar os registros mostrados na listagem;
- **Botão “Registrar Recebimento”:** para registrar os recebimentos da empresa, como pagamentos de mensalidade.
- **Botão “Registrar Pagamento”:** para registrar os pagamentos realizados pela empresa, como manutenção, abastecimento, pagamento de funcionários e IPVA.
- **Listagem:** onde são mostrados os registros do livro-caixa;
- **Botão “Editar”:** para editar os registros.
- **Botão “Histórico”:** visualizar quando foi realizada a última mudança, o que foi mudado, quem mudou e por qual motivo;
- **Controle de navegação (paginação):** para navegar entre as páginas da listagem.

A Figura B.8 apresenta a tela de relatório de alunos ativos, onde é possível gerar uma tabela de excel com todos os alunos ativos.

Figura B.8 - Relatório Alunos Ativos



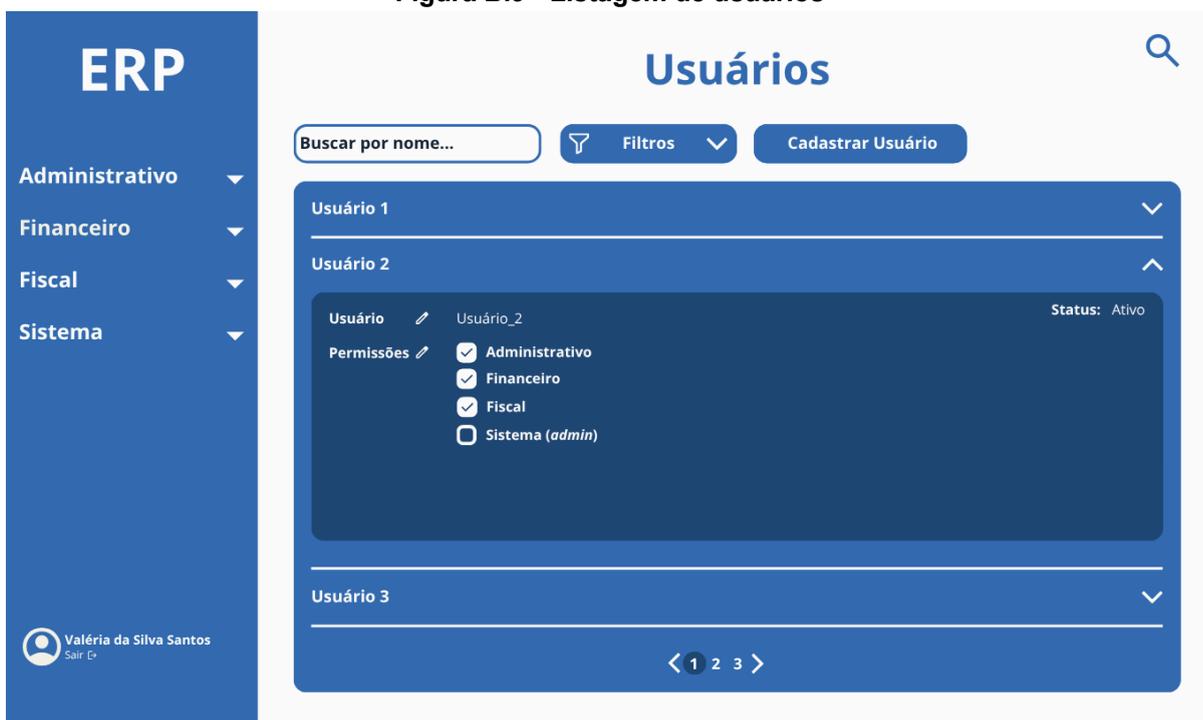
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.8 é composta por:

- **Botão “Gerar Tabela”**: gera a tabela com todos os alunos ativos, separados por período e escola para apresentação na prefeitura.

A Figura B.9 apresenta a listagem de usuários do sistema, onde é possível cadastrar e editar usuários.

Figura B.9 - Listagem de usuários



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.9 é composta por:

- **Barra de pesquisa:** para pesquisar os usuários cadastrados;
- **Botão “Filtros”:** para filtrar os usuários mostrados na listagem;
- **Botão “Cadastrar Usuário”:** para cadastrar um usuário no sistema;
- **Listagem:** onde são mostrados os usuários cadastrados;
- **Botão “Dropdown”:** para visualizar as informações do usuário;
- **Botão “Editar”:** para editar o nome de usuário ou as permissões que o usuário tem no sistema;
- **Controle de navegação (paginação):** para navegar entre as páginas da listagem.

A Figura B.10 apresenta a tela de login em versão mobile.

Figura B.10 - Tela de login mobile



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.11 apresenta a tela home em versão mobile.

Figura B.11 - Tela “Home” mobile



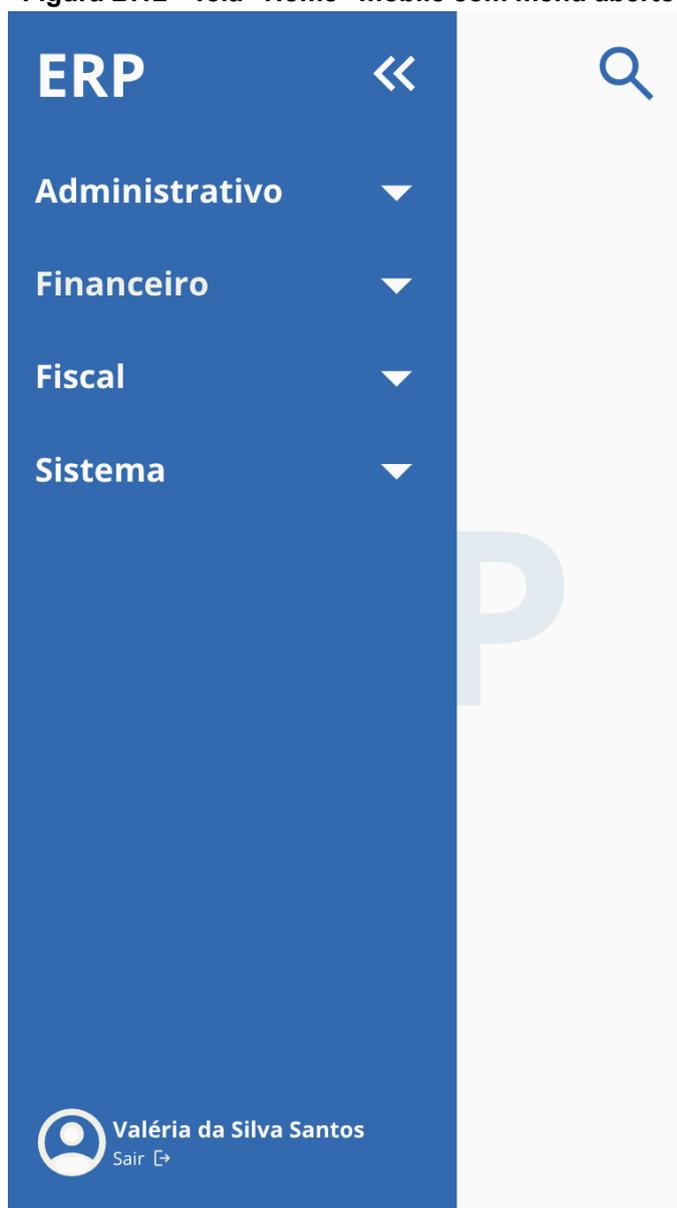
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.11 é composta por:

- **Menu expansível:** menu de navegação expansível;
- **Botão “Lupa”:** para pesquisar alunos cadastrados.

A Figura B.12 apresenta a tela “Home” com o menu expansivo aberto.

Figura B.12 - Tela “Home” mobile com menu aberto



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.13 apresenta a tela de cadastro de aluno na versão mobile.

Figura B.13 - Tela cadastro de aluno mobile

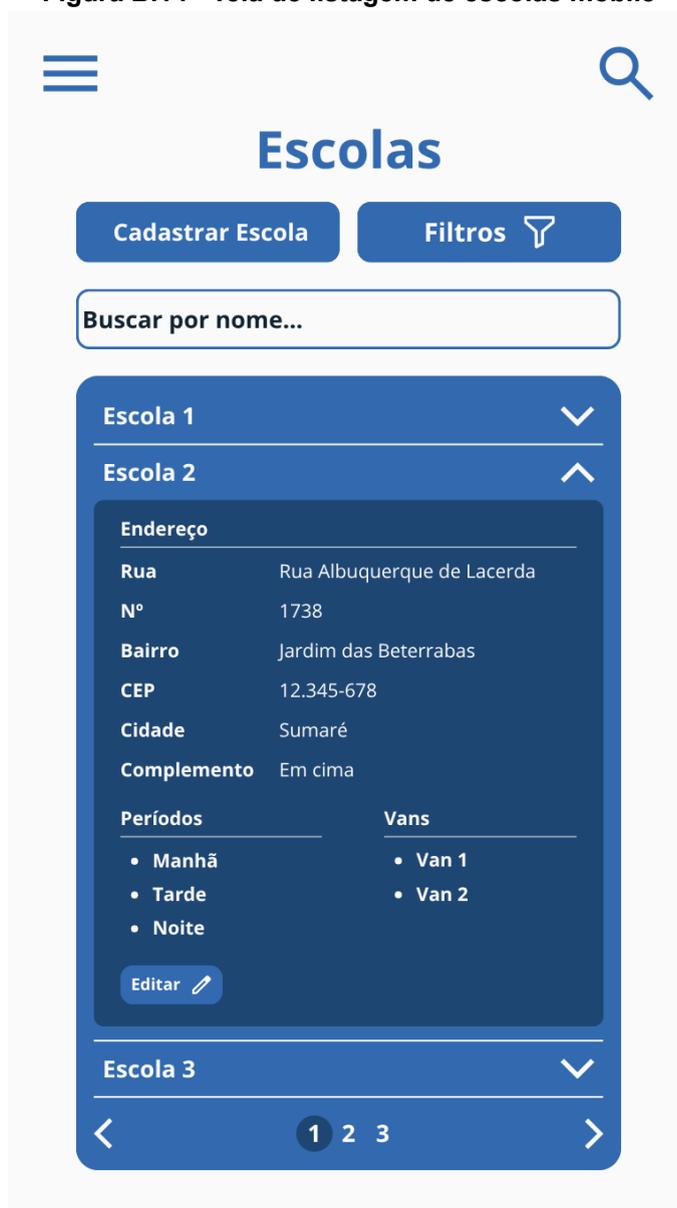
The screenshot displays a mobile application interface for student registration. At the top, there is a hamburger menu icon on the left and a search icon on the right. The main heading is 'Arthur Montgomery' in a large blue font, with the code 'Código: 20250400001' below it. The form is organized into sections, each with a title and edit/delete icons. The 'Informações do aluno' section includes fields for Name, CPF, and Date of Birth. The 'Informações do responsável' section includes fields for Name, CPF, Date of Birth, and Telephone. The 'Endereço' section includes fields for Street, Number, Neighborhood, CEP, City, and Complement. The 'Escola' section is partially visible at the bottom.

Informações do aluno		 
Nome	Arthur Montgomery	
CPF	123.456.234-23	
Data de Nascimento	14/02/2010	
Informações do responsável		 
Nome	Rosana Montgomery	
CPF	432.123.346-56	
Data de Nascimento	26/07/1980	
Telefone	(21)99954-3435	
Endereço		 
Rua	Rua das Abóboras	
Nº	20	
Bairro	Jardim Ipê	
CEP	21462-233	
Cidade	Americana	
Complemento	-	
Escola		 

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A Figura B.14 apresenta a listagem de escolas em versão mobile.

Figura B.14 - Tela de listagem de escolas mobile



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).