

Transformando a Gestão de Espaços: Integração de Sistemas para Reservas de Salas na UFERSA

Transforming Space Management: Systems Integration for Room Reservations at UFERSA

Francisco Renan Leite da Costa
UFERSA
Pau dos Ferros, RN, Brasil
francisco.costa57942@alunos.
ufersa.edu.br

David Candeia Medeiros Maia
IFPB
Campina Grande, PB, Brasil
david.candeia@academico.ifp.
b.edu.br

Alysson Filgueira Milanez
UFERSA
Pau dos Ferros, RN, Brasil
alysson.milanez@ufersa.edu.br

RESUMO

Com a crescente evolução tecnológica, aumentou a demanda por soluções de integração dos Sistemas de Informação (SI) no ambiente organizacional. A integração entre SI fornece um maior controle sobre seus dados, possibilita a otimização e automação de processos, além da redução de custos e cria uma vantagem competitiva diante de outras organizações. Neste trabalho, analisou-se um problema identificado no campus Pau dos Ferros da UFERSA, no qual os funcionários preenchem uma planilha contendo o cadastro das reservas de salas para o período letivo e devem realizar manualmente o cadastro no Sistema de Reserva de Salas (SRS), gerando retrabalho, lentidão e possibilidade de erros humanos. Objetivando solucionar essa problemática, foi desenvolvida uma integração para os processos envolvidos. Com o sistema em operação, foi solicitado aos profissionais responsáveis pelo cadastro das reservas que relatassem os impactos da integração na execução desse processo. A partir dos resultados obtidos, evidenciou-se que o sistema solucionou o problema e trouxe benefícios como a automatização dos processos e a redução de horas de trabalho.

Palavras-chave

Integração de Processos; Integração entre Sistemas; Otimização de Processos

ABSTRACT

With the increasing technological evolution, the demand for solutions to integrate Information Systems (IS) in the organizational environment has grown. Integration between IS provides greater control over data, enables process optimization and automation, reduces costs, and offers a competitive advantage over other organizations. This paper analyzes a problem identified at the Pau dos Ferros campus of UFERSA, in which university employees fill out a spreadsheet containing the registration of room reservations for the academic period and must manually perform the same registration process in the Sistema de Reserva de Salas (SRS), generating rework, delays, and the possibility for human errors.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

1. INTRODUÇÃO

Devido à constante evolução da tecnologia, é comum encontrar organizações compostas por diversos sistemas e processos que, por sua vez, precisam trabalhar em conjunto para atender às necessidades de uma empresa. Este trabalho conjunto engloba o compartilhamento de informações e a automatização dos processos organizacionais. Dessa forma, visando que os sistemas trabalhem harmoniosamente, é imprescindível haver integração entre eles [14]. A integração entre sistemas visa integrar dois ou mais sistemas, permitindo a comunicação e a interação entre eles, de forma que seja possível a partilha de informação e funcionalidades [14]. Desse modo, “a integração de SI permite às organizações que a tecnologia suporte eficazmente a sua lógica funcional e que estas fiquem melhor preparadas para responder às constantes exigências e mudanças do seu meio ambiente” [14].

Este trabalho visa observar os impactos da ausência dessa integração no contexto do Sistema de Reserva de Salas (SRS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido — UFERSA, campus Pau dos Ferros. O SRS consiste em um programa com registro no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) pelo processo de número BR512023002702-2. Ademais, visa, também, introduzir uma integração entre esse sistema e uma planilha, bem como avaliar os efeitos decorrentes da integração.

A cada semestre letivo, ocorre o cadastro da reserva de todas as salas que serão utilizadas para as aulas no SRS. Esta reserva é denominada no sistema como reserva em lote, na qual são armazenados o horário, dia e o componente curricular que irá ocupar cada sala. No entanto, segundo os profissionais responsáveis pela alimentação desse sistema, é necessário cerca de uma semana para concluir o armazenamento de todas as reservas. Isso ocorre, pois, para executar esse processo o usuário acessa uma planilha, utilizada para organizar os dados das reservas, e, a partir dela, cadastrá manualmente cada reserva separadamente no sistema.

Ademais, por não haver o compartilhamento de informações entre os sistemas e ser necessária essa alimentação manual do banco de dados, há o risco de ocorrer erros humanos e, consequentemente, haver “dados sujos”, que seriam os dados imprecisos ou incompletos [10]. Em consequência disso, é fundamental construir medidas para evitar tais imprecisões e o excesso de trabalho dos funcionários que poderiam ser resolvidos por uma integração entre esses sistemas.

Com esse estudo foi possível compreender a relevância e o impacto da integração entre sistemas em uma organização, tendo em vista que, ao analisar o SRS é notório que a ausência de uma integração na operação da reserva em lote originava empecilhos que dificultavam as tarefas realizadas pelos usuários. Nesse trabalho, detalha-se o processo de desenvolvimento de um sistema de integração para o SRS. Após a

implementação da integração, os usuários relataram os diversos benefícios dessa integração na execução desse processo, como a redução de horas de trabalho e de erros humanos. O presente trabalho é organizado como segue. A seção 2 apresenta o referencial teórico, A seção 3 apresenta os trabalhos relacionados a este projeto, na seção 4 é mostrada a metodologia da pesquisa, a seção 5 traz os resultados obtidos durante o projeto e, por fim, a seção 6 apresenta as conclusões obtidas e perspectivas de trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, serão definidos os principais conceitos e teorias necessários para fundamentar e compreender o estudo, detalhando os seguintes tópicos: Engenharia de Software (Seção 2.1), Sistemas Web (Seção 2.2), Integração de Sistemas (Seção 2.3), Integração de Informação (Seção 2.4), Integração de Processos (Seção 2.5) e Teste de Software (Seção 2.6), além de apresentar as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema de integração.

2.1 Engenharia de Software

Softwares de computador são produtos que os profissionais de software desenvolvem e dão suporte durante anos [17]. A Engenharia de Software consiste em um conjunto de métodos e práticas utilizadas por esses profissionais que permite que o desenvolvimento de sistemas complexos seja feito no prazo e com alta qualidade [17]. Ela facilita a organização do trabalho e proporciona uma adaptação na qual as pessoas que produzem o software podem modificar a forma que é feita a produção da maneira que for conveniente às suas necessidades [17].

2.2 Sistemas Web

Sistemas Web são uma das aplicações com maior demanda e possuem características únicas em comparação ao desenvolvimento do software tradicional. A abordagem de desenvolvimento dos sistemas Web possui um ritmo de desenvolvimento mais rápido e um ambiente operacional diferente do ambiente de um software tradicional [18].

Além disso, também apresentam outras características principais: aplicações Web estão em constante evolução, com mudanças frequentes em seus requisitos e funcionalidades, e são amplamente utilizadas; exigem uma grande variedade de conteúdos como texto, gráficos, imagens, áudio e vídeo; precisam de uma boa estética; é necessário adaptar-se a diferentes idiomas; os prazos de desenvolvimento são mais curtos; por serem mais suscetíveis à violação de segurança é dada uma enorme importância para esse quesito; entre outras características [18].

2.3 Integração de Sistemas

Bons sistemas raramente vivem isolados, ou seja, normalmente há alguma integração com alguma outra aplicação, visando otimizar os processos e melhorar a produtividade [8]. Em um âmbito empresarial, por exemplo, são utilizados diversos sistemas, como para gerenciar as vendas, o estoque, as finanças, etc.; integrando esses sistemas, seria possível unir todas essas informações de uma forma mais rápida e prática, automatizando essa tarefa e eliminando a necessidade de um retrabalho para reunir todas essas informações e para evitar possíveis erros humanos [14].

Entretanto, essas soluções de integração precisam lidar com alguns desafios para serem implementadas:

- **A rede não é confiável:** As soluções de integração têm que transportar dados de um computador para outro através da rede. Por causa disso, é necessário

lidar com os problemas que a rede proporciona;

- **A rede é lenta:** Enviar dados através da rede é infinitamente mais lento do que fazer em um computador local;
- **Os sistemas são diferentes:** A integração entre sistemas ocorre com a transmissão de informações entre sistemas que usam linguagens ou plataformas operacionais diferentes. A integração deve ser capaz de garantir que essa comunicação entre os sistemas ocorra;
- **Mudanças são inevitáveis:** ao decorrer do tempo os sistemas tendem a mudar, ou seja, torna-se necessário que a integração possa se adaptar a essas mudanças e mantenha-se funcionando [8].

2.4 Integração de Informação

A informação é um recurso fundamental na tecnologia atual. A partir dela, por exemplo, uma empresa consegue coordenar e controlar os seus diversos negócios. Com o advento da tecnologia são produzidos sistemas que resumem os dados de vendas e processam informações, dessa forma a tecnologia fornece um suporte para auxiliar e administrar o negócio [12].

É importante coletar informações de diferentes fontes e sistemas e agrupá-las em um único conjunto, de forma que o processamento e compreensão dos dados ocorra o mais rápido possível. Com isso, a integração de informação se tornou algo essencial para os sistemas, sendo também um problema central dos sistemas de banco de dados modernos [22].

Apesar desse desafio de integração, houve um progresso considerável em técnicas de integração do banco de dados. No entanto, os usuários desejam um acesso integrado a informações, ou seja, dados armazenados não somente em bancos de dados relacionais padronizados, mas também, por exemplo, em sistemas de arquivos, como documentos de texto, planilhas e apresentações [16]. Disto, segue uma arquitetura comum de integração, engloba um contexto em que as fontes de informação são encapsuladas por um software que realiza a tradução dos dados para a linguagem local do sistema [22].

2.5 Integração de Processos

Em conjunto com a integração de informação, a automatização dos processos organizacionais, através de sua integração, correspondem a vertentes fundamentais da integração de sistemas. A partir desses processos será definido como as informações serão tratadas e transmitidas, portanto, possuem um papel essencial para o funcionamento de uma organização [14].

Uma grande vantagem se encontra quando os processos estão diretamente ligados a uma tecnologia para lhe dar suporte [23]. Dessa forma, deter o controle do fluxo de informação é fundamental objetivando tornar o controle de seus processos mais simples e eficazes, portanto, as organizações modernas tendem a uniformizá-los e automatizá-los o máximo possível [15].

A seguir, é possível determinar três tipos diferentes de processos organizacionais: processo *System-to-System*, processo *Person-to-Person* e processo *Person-to-System*. O processo *System-to-System* representa os processos nos quais há a transferência de informação entre aplicações. Já no processo *Person-to-Person*, a realização dos processos se dá por intermédio de pessoas que colaboram entre si para realizar tarefas. No processo *Person-to-System* há a participação de pessoas em um determinado processo, no entanto, para completar o processo é necessária uma interação de usuário [14].

2.6 Teste de Software

Teste de software é um processo, ou uma série de processos, importante do ciclo de desenvolvimento de um software, que visa

garantir que um sistema faça o que ele é projetado para fazer e prevenir que não haja nenhum comportamento inesperado [7, 20]. Tal elemento é parte do processo conhecido como verificação e validação, no qual a verificação é uma atividade que analisa o software visando garantir que uma funcionalidade esteja implementada corretamente, já a validação visa compreender se o software atende às expectativas do cliente [17].

O principal objetivo de um teste é identificar os defeitos existentes em um produto de software, a sua execução é realizada com a intenção de encontrar erros. Um bom caso de teste é aquele com uma alta probabilidade de encontrar um erro que ainda não foi descoberto [20].

A atividade de teste é complexa, tendo em vista que são diversos os fatores que podem colaborar para a ocorrência de erros; por isso, esse processo é dividido em fases com diferentes objetivos. Tais fases podem ser definidas como teste de unidade, teste de integração e teste de sistemas [7].

O teste de unidade tem como foco as menores unidades de um programa, visando identificar erros de lógica e implementação em cada unidade do sistema separadamente. Essa fase de teste pode ser aplicada à medida que ocorre a implementação das unidades e pelo próprio desenvolvedor, sem necessariamente o sistema estar finalizado. O teste de integração almeja, a partir dos módulos testados no nível de unidade e colocados para trabalhar juntos, verificar se a integração entre eles acontece adequadamente e não leva a erros. Já o teste de sistema, realizado após a integração do sistema, objetiva verificar se as funcionalidades estão adequadamente implementadas e estejam conforme a especificação [7].

Considerando a forma de avaliar o produto de software, os testes podem ser divididos em dois tipos: funcionais e estruturais [7]. Primeiramente, o teste funcional, ou teste de caixa preta, trata o software como uma caixa cujo conteúdo é desconhecido, e é possível apenas visualizar o seu exterior, ou seja, os dados de entrada fornecidos e as suas respectivas respostas de saída [7]. O teste estrutural, ou caixa branca, por sua vez, baseia os seus requisitos de teste na implementação, demandando a execução de componentes elementares do sistema. Nessa técnica, todos os caminhos lógicos do software serão testados [7].

2.7 Tecnologias Usadas

Neste trabalho foi implementada uma integração entre uma aplicação Web (SRS) e uma planilha, em que são realizadas operações de leitura, processamento de dados das planilhas e armazenamento desses dados em um banco de dados. As principais tecnologias utilizadas para desenvolver esse sistema foram: a linguagem de programação Java, o framework *Apache Poor Obfuscation Implementation* (POI) e o sistema de gerenciamento de bancos de dados MySQL.

2.7.1 Java

Java é uma linguagem de programação para desenvolvimento de sistemas desktop, aplicações comerciais, sistemas de gestão, aplicativos para Web e até mesmo jogos [1]. É uma linguagem de programação orientada a objetos que foi desenvolvida baseada nas linguagens C++ e SmallTalk. Os desenvolvedores criaram o Java que uniu os mundos de C++ e SmallTalk empregando conceitos utilizados em ambos.

A escolha da linguagem Java se dá em virtude do SRS ser implementado nessa linguagem. Diante disso, desenvolver o sistema de integração se torna mais simples e coerente.

2.7.2 Apache POI

O Apache POI é um projeto que visa criar e manter uma *Application Programming Interface* (API) Java para manipular vários formatos de arquivo baseados nos padrões *Office Open XML* (OOXML) e formato de documento composto OLE 2 da *Microsoft* (OLE2). Basicamente, é possível ler e escrever arquivos dos softwares desenvolvidos pela *Microsoft*: o *Excel*, o *Word* e o *PowerPoint*. O formato *Office OpenXML* é um padrão baseado em XML encontrado no *Microsoft Office*, que inclui os formatos de arquivo XLSX, DOCX e PPTX, que correspondem, respectivamente, a arquivos do *Excel*, do *Word* e do *PowerPoint* [19].

Com base nisso, o Apache POI é uma solução para trabalhar com arquivos XLSX em sistemas que utilizam a linguagem Java, logo, foi uma tecnologia necessária ao sistema de integração desenvolvido, tendo em vista que esse sistema tem como principal funcionalidade a leitura e o processamento de dados de arquivos XLSX.

2.7.3 MySQL

O MySQL é um dos sistemas de gerenciamento de banco de dados relacional mais usados do mundo, tendo em vista que é um programa rápido, eficaz, de multitarefa e multiusuário. Além disso, possui um servidor confiável, rápido e de fácil utilização que pode ser utilizado com grandes bancos de dados, considerando inclusive aplicações voltadas para a Internet [13]. O MySQL utiliza como interface a linguagem de consulta estruturada *Structured Query Language* (SQL) para efetuar operações de acesso e extração de informações do banco de dados em uso [13].

No SRS é utilizado o MySQL como sistema de gerenciamento de banco de dados, logo, no desenvolvimento da integração utilizou-se das suas funcionalidades para inserir todas as reservas extraídas da planilha no banco de dados do sistema.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, serão apresentados trabalhos que objetivam demonstrar a importância da integração entre sistemas de informação, principalmente em um âmbito organizacional. Serão discutidas e exibidas as principais dificuldades de sua implementação, a sua diversidade de recursos, além dos impactos positivos, que garantem benefícios às organizações, e negativos, em caso da falta ou inadequação das integrações entre SI. Vale ressaltar ainda que, dentre os principais benefícios de uma integração adequada, serão enfatizadas as vantagens da integração e otimização dos processos.

3.1 Um estudo sobre o problema de alocação de salas aplicado à UFERSA — Pau dos Ferros

Neste trabalho [9], é elaborado um estudo sobre o problema de alocação de salas, que consiste na alocação de disciplinas, com horários previamente definidos, em salas de aula. No decorrer do projeto, é destacado que ao resolver o problema de alocação de salas manualmente, além desse processo ser prolongado podendo levar alguns dias, a solução encontrada, devido a algumas restrições não serem cumpridas, pode tornar a alocação inviável.

Ao longo do referencial teórico do trabalho são apresentadas diversas heurísticas e meta-heurísticas que, apesar de suas características e métodos específicos, visam encontrar a melhor solução para o problema de alocação das salas no ambiente da UFERSA. A fim de analisar e demonstrar aplicações das heurísticas e meta-heurísticas na resolução do problema de alocação de salas, são apresentados vários trabalhos que, após serem analisados, foi possível definir as vantagens e desvantagens de cada método analisado.

No contexto geral, o trabalho supracitado apresenta uma pesquisa que busca a melhor forma de resolver um problema, no caso a alocação de

salas na UFERSA.

3.2 Abordagem Sistêmica para Integração entre Sistemas de Informação e sua Importância à Gestão da Operação: Análise do Caso GVT

No desenvolvimento desse artigo [6], é descrito e analisado o caso de uma empresa brasileira de telecomunicações, a GVT, que, objetivando uma melhor gestão e integração dos seus processos de negócio, desenvolveu uma solução para integração entre SI denominada *Business Process Integration* (BPI). Tal integração é realizada por meio de uma camada integradora que é habilitada por um sistema de gerenciamento de mensagens de dados.

O objetivo do trabalho, baseado no alto custo e grande relevância da integração de SIs, é enfatizar as vantagens da abordagem sistemática para a integração de sistemas, em comparação à abordagem tradicional utilizada pela grande maioria das organizações. Buscando isso, são apresentadas características de ambas as abordagens.

No estudo do caso em questão, a empresa GVT, desde seu planejamento inicial, considerou a TI essencial para sua operação, estabelecendo em 2000 uma arquitetura de SI funcionalmente eficaz e integrada, com sistemas corporativos interdependentes. A integração desses sistemas foi considerada um componente de alto risco. A estratégia adotada foi a *best of breed*, buscando o melhor SI para cada finalidade, o que aumentou a quantidade de bases de dados e aplicações. Prolongando, encaminhou-se para o desenvolvimento do projeto BPI da GVT. O artigo é concluído com uma análise final da utilização de soluções BPI em uma organização.

3.3 Integração entre os sistemas nacionais de informação em saúde: o caso do e-SUS Atenção Básica

Este trabalho [3] objetiva a medição do grau de integração do Prontuário Eletrônico do Cidadão da Estratégia e-SUS Atenção Básica com outros Sistemas Nacionais de Informação em Saúde (SNIS), o relacionando à estrutura político-organizacional interna do Ministério da Saúde.

Os autores destacam o problema no qual os profissionais da área da saúde convivem em seu ambiente de trabalho com dezenas de sistemas de informação, em que há pouca ou nenhuma integração entre si. Consequentemente à quase ausência de integração, os autores enfatizam os diversos empecilhos causados por isso. Em seguida, são mencionadas algumas estratégias que foram criadas, desde a criação do Sistema Único de Saúde, para melhorias na comunicação e integração entre os SNIS.

Buscando atingir o objetivo previamente descrito, foi relatado o método e processo completo e detalhado de análise de diversos aspectos, como documentos do Ministério da Saúde e entrevistas, a fim de classificar a situação da integração entre sistemas em uma tipologia definida no artigo.

Os resultados obtidos disso determinam que, dos 31 SNIS em funcionamento na estratégia Atenção Básica, foi realizada a unificação completa de interfaces de usuário em 12 e integrações incompletas em quatro. Os outros 15 sistemas não tiveram nenhum grau de integração. Ademais, é discutido de forma mais abrangente acerca de alguns SNIS específicos e sua gestão.

De forma conclusiva, baseado nos resultados e discussões no decorrer do artigo, é ressaltada a necessidade da integração do grande volume de softwares utilizados por municípios e estados nas bases nacionais do SNIS.

3.4 Aplicação de sistemas de informação para a otimização da integração de processos logísticos em cadeias de suprimento

Este artigo [11] analisa as aplicações da Tecnologia da Informação no planejamento colaborativo em cadeias de suprimentos. Inicialmente, são abordados os avanços tecnológicos que vêm afetando diretamente o setor empresarial, além de debater acerca dos impactos desses avanços nas empresas e os cenários que explicam esse fenômeno. Em seguida, apresenta um estudo detalhado em relação à logística empresarial, a qual estaria passando por um processo de mudança que estaria forçando as empresas a reexaminar sua visão de negócio e reavaliar em quais processos devem focar seus recursos.

Visando as vantagens proporcionadas pelo gerenciamento adequado dos processos da empresa, são apresentadas as características dos sistemas Enterprise Resources Planning (ERP), uma vez que, mediante uma única aplicação para o gerenciamento de diferentes informações da empresa, oferecem soluções para cada área funcional.

Mesmo com os sistemas ERP solucionando a integração de processos internos, os processos na cadeia de valor entre fornecedores, clientes e agentes facilitadores utilizam Electronic Data Interchange (EDI) e a Internet. O EDI impacta significativamente as empresas, proporcionando segurança, rapidez na transmissão de dados, redução de custos de gestão, diminuição do lead time e melhor visibilidade do fluxo de mercadorias. A Internet, já considerada revolucionária em 2004, permitiu a integração de processos entre empresas.

Porém, um problema detectado e relatado pelos autores refere-se ao fato de que, embora as empresas invistam na tecnologia, os seus sistemas de informação não favorecem a conectividade e a integração dos seus processos internos. Em função disso, será necessário direcionar esforços para desenvolver mecanismos para prover essa integração.

3.5 Integração entre Sistemas: Análise das Abordagens Praticadas pelas Corporações Brasileiras

Neste trabalho [5], inicialmente, é apresentada a importância das integrações entre sistemas de informações para o ambiente de negócios. Em seguida, são descritos alguns problemas administrativos ocasionados devido à falta ou inadequação das integrações entre SI. As integrações dos SI representam um componente crítico no desempenho dos negócios, neste estudo foram feitas várias pesquisas que demonstram tal afirmação. Ademais, diversos eventos de negócio vêm surgindo, com uma crescente necessidade de soluções mais eficazes para a integração entre os SI presentes nas organizações.

Tendo como o objeto de interesse as práticas das corporações brasileiras na integração entre os seus SI, foi estabelecido como objetivo identificar o nível de compreensão, valor atribuído e atitudes gerenciais das organizações brasileiras em suas atividades de integração.

Para enfatizar o desafio da integração de software, foi analisada a evolução das soluções de integração dos SI ao longo da história, desde as primeiras arquiteturas computacionais até as técnicas atuais. Com base nesta análise, vale destacar que, ao longo de sua evolução, diversos recursos foram desenvolvidos para atender a cada nova necessidade de integração.

A diversidade de tais recursos ocorre, principalmente, por haver diversos pontos do ambiente computacional em que podem acontecer as ações de integração. Em função disso, são descritas duas abordagens que foram utilizadas na composição de um ambiente propício à gestão das integrações: a abordagem tradicional e a abordagem sistemática.

Na pesquisa de campo, foi feito um levantamento de dados com algumas organizações brasileiras acerca de alguns aspectos definidos pelas mesmas. Essa pesquisa visou identificar a importância dos ambientes ou camadas de integração entre SI para essas organizações, se elas reconhecem o valor estratégico em uma gestão eficaz dos recursos de integração ou se estes são entendidos como componentes meramente operacionais.

Para atingir os objetivos de sua pesquisa, os pesquisadores questionaram os *Chief Information Officer* (CIOs) das organizações sobre os profissionais e a estrutura organizacional dedicados à integração entre SI, as tecnologias de integração utilizadas, as atitudes nas organizações quanto à integração e a percepção deles quanto à importância de um ambiente de integração.

Ao analisar os dados, observou-se a predominância da abordagem tradicional para a integração de SI nas organizações brasileiras. Ao finalizar a análise, os pesquisadores reafirmam a ausência de uma abordagem sistemática por parte das empresas ao lidar com a integração de SI, além de enfatizar a importância e os benefícios do emprego dessa abordagem.

3.6 Análise dos Trabalhos Relacionados

Esta seção visa analisar e comparar os trabalhos relacionados com a presente pesquisa, destacando as principais semelhanças e objetivos.

A partir da leitura dos trabalhos relacionados, é notória a ênfase colocada na necessidade de soluções de automatização dos diversos processos que ocorrem no ambiente empresarial, considerando os benefícios de prevenção de erros, agilidade, redução de custos e de tempo dedicado em cada processo. Além disso, esses trabalhos, em sua maioria, empregam o implemento da integração entre sistemas de informação no âmbito organizacional, visando evidenciar, mediante suas respectivas pesquisas, as diversas vantagens provenientes dessa técnica, inclusive a otimização de processos.

A partir disso, os estudos apontam a integração entre SI como um elemento essencial para o crescimento das empresas em suas respectivas esferas de atuação; contudo, as organizações, devido ao pouco conhecimento e investimento na área, realizam a integração de maneira inapropriada ou nem mesmo a efetuam. Com esse fim, estes trabalhos buscam demonstrar os desafios e a abordagem correta para a realização da integração entre SI nas organizações, além de enfatizar a demanda de investimentos nesse setor.

Neste trabalho, é realizado um estudo de um problema de retrabalho em um dos campus da UFERSA, no qual, inicialmente, serão analisados os obstáculos provocados por esse retrabalho. Em seguida, é proposta uma solução para realizar a otimização dos processos que estão gerando esse retrabalho, tal solução tem por base o desenvolvimento de uma integração entre as entidades envolvidas. A abordagem utilizada no desenvolvimento desse sistema se alinha à definição de transferência de arquivos descrita na seção 3.2, visto que ele permite que os usuários anexem um arquivo XLSX contendo as informações das reservas, as quais são então processadas e armazenadas no banco de dados do SRS.

Semelhante aos trabalhos investigados na literatura, ao analisar os impactos resultantes da implementação da integração, foram destacados os múltiplos benefícios decorrentes deste desenvolvimento. Assim como, devido a quase inexistente integração entre os softwares utilizados por todos os funcionários e discentes, se mostra nítida a necessidade da integração entre os sistemas da universidade. A Tabela 1 apresenta um comparativo entre os trabalhos relacionados.

4. MÉTODO DA PESQUISA

Nesta seção, apresenta-se a metodologia do trabalho, abordando

as suas principais etapas: o tipo de pesquisa predominante, a coleta de dados, o desenvolvimento da solução, os testes e validação e a avaliação dos resultados.

4.1 Tipo de Pesquisa e Abordagem Metodológica

A presente pesquisa é predominantemente exploratória, tendo em vista que, por meio de uma pesquisa bibliográfica e do estudo do problema proposto, foi possível adquirir familiaridade com o tema [2].

Sendo uma exploração, o início do entendimento do SRS deu-se por meio de reuniões com o seu desenvolvedor. Na sequência, realizou-se uma análise geral do sistema, a partir da sua documentação e código, foi investigado também os requisitos necessários para a reserva em lote e a aplicação da lógica das regras de negócio no banco de dados. Com base nestes estudos, foi discutida e definida a melhor forma de efetuar a integração entre os sistemas.

4.2 Coleta de Dados

Para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas com os profissionais que utilizam o SRS, para obter informações sobre o processo de alimentação do mesmo a partir da planilha, quais as principais dificuldades enquanto executam essa tarefa e o tempo necessário para concluí-la. Com isso, tais dados foram usados para identificar os principais aspectos que o desenvolvimento da integração precisou almejar para otimizar o trabalho e solucionar os principais problemas encontrados.

Em seguida, realizou-se a análise dos dados para a definição dos requisitos do sistema. Por isso, e dado que o SRS é um sistema já em operação, a integração foi desenvolvida com base nas características do SRS, visando facilitar a conversão dos dados da planilha para o banco de dados do sistema.

Com os requisitos iniciais e seus objetivos definidos, iniciou-se o desenvolvimento do sistema que integra a planilha e o SRS. Inicialmente, foi analisada a forma atual de realizar o trabalho da alimentação do SRS, que ocorre da seguinte forma: o usuário possui uma planilha que contém os dados de todos os espaços físicos e suas reservas, com os seus respectivos horários e finalidades, a partir disso, ele acessa o SRS e, na aba de reserva em lote, preenche, manualmente, o formulário, com os dados necessários de cada reserva individualmente (Figura 1).

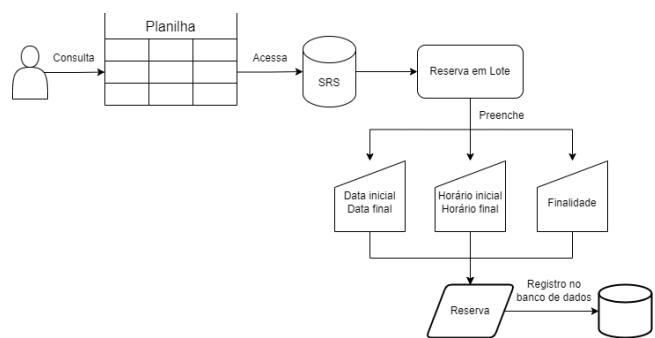


Figure 1: Ilustração do processo de alimentação do SRS

4.3 Desenvolvimento da Solução

Diante disso, o principal objetivo da integração foi automatizar o processo manual. Primeiramente, foi criada uma nova interface na qual o usuário consegue inserir as datas de início e fim das reservas e anexar um arquivo XLSX da planilha que contém os dados das reservas. Posteriormente, foram desenvolvidas as funcionalidades para ler a planilha, baseadas nos padrões utilizados pelos funcionários da UFERSA para organização da planilha, e do armazenamento das

reservas no banco de dados.

4.4 Testes e Validação

Com o desenvolvimento do sistema finalizado, foi importante realizar uma fase de testes visando minimizar potenciais defeitos. Tendo isso em mente, foram realizadas reuniões com o desenvolvedor do SRS, para que, em conjunto com ele, fosse definido e realizado o máximo de testes possíveis. Neste sentido, em conjunto com o desenvolvedor do SRS, foi realizado uma revisão visando encontrar erros ou buscar trechos passíveis de

otimização, e validar se os dados estavam sendo corretamente armazenados no banco de dados.

Ademais, um último teste de aceitação foi realizado, em que os usuários finais do sistema executaram todas as funcionalidades disponíveis no processo de cadastro de reservas. Ao final, a partir de um questionário, esses usuários avaliaram a utilização do sistema e responderam sobre como a funcionalidade criada impactou o seu trabalho.

Table 1: Análise comparativa entre os trabalhos relacionados e o presente trabalho

Trabalhos	Objetivo	Resultados
Holanda (2018)	Buscar e avaliar meta-heurísticas existentes para solucionar o problema de alocação de salas na UFERSA.	Definiu as vantagens e desvantagens de todos os métodos estudados. Concluindo os quais os possíveis métodos que podem resolver o problema.
De Sordi e Medeiros Júnior (2006)	Enfatizar as vantagens da abordagem sistemática para a integração de sistemas, em comparação à abordagem tradicional.	Benefícios da utilização da abordagem sistemática na integração entre os sistemas.
Coelho Neto, Andreazza e Chioro (2021)	Medir o grau de integração do Prontuário Eletrônico do Cidadão da Estratégia e-SUS Atenção Básica com outros SNIS.	Mostram quantos SNIS em funcionamento na estratégia Atenção Básica foram integrados. Além disso, é ressaltada a necessidade da integração nesses SNIS.
Ladeira e Oliveira (2004)	Analizar as aplicações da Tecnologia da Informação no planejamento colaborativo em cadeias de suprimentos.	ERP melhora processos internos nas empresas, enquanto EDI e Internet integram fornecedores e clientes.
De Sordi e Marinho (2007)	Identificar o nível de compreensão, valor atribuído e atitudes gerenciais das organizações brasileiras em suas atividades de integração.	Falta de investimento por parte das empresas no setor de integração de sistemas, além de baixo conhecimento, demonstrado pela abordagem utilizada e poucos profissionais especializados em integração.
Presente Trabalho	Automatizar o processo de cadastro das reservas de salas através da implementação de uma integração, evidenciando sua importância.	Desenvolvimento de um sistema de integração que automatizou o processo de alimentação do SRS através da planilha. Eliminando a lentidão desse procedimento, a necessidade de um retrabalho e possíveis erros humanos que poderiam ocorrer nesse processo.

O questionário possui perguntas abertas e fechadas, além de algumas que contêm ambas as características. Ele foi usado para obter informações a respeito da experiência do usuário ao utilizar as funcionalidades da integração e em relação aos impactos da sua implementação, comparativamente ao antigo processo de cadastro das reservas em lote para o período letivo.

Em sua seção inicial, a pesquisa é introduzida e o objetivo do questionário é apresentado. Na seção seguinte, explica-se como deve ser realizado o processo de reserva em lote mediante a integração, com base nos links disponibilizados do SRS e do manual de auxílio na execução da funcionalidade. Posteriormente, na mesma seção, encontram-se as perguntas. Dentre estas questões, há uma do tipo fechada, quatro abertas e quatro que combinam ambos os tipos.

No âmbito da UFERSA, campus Pau dos Ferros, há três funcionários responsáveis pelo processo de cadastro das reservas: dois membros da coordenação acadêmica e o desenvolvedor do SRS. Isso os torna os usuários finais do sistema de integração, os quais realizaram o teste de aceitação.

Para aplicar esse teste, cada um desses usuários foi contatado individualmente. Para um desses usuários, esse contato foi feito remotamente, via e-mail, no qual foi disponibilizado o questionário e as instruções de execução do processo de cadastro das reservas. Já para os outros dois usuários, o questionário também foi enviado por e-mail, além do contato presencial, quando foi possível instruir o usuário a executar o processo de

forma mais detalhada.

4.5 Avaliação dos Resultados

A análise das respostas do questionário foi efetuada por meio da ferramenta metodológica da Teoria Fundamentada nos Dados (TFD) [21], dada a necessidade de compreender as diversas respostas subjetivas fornecidas pelos usuários do sistema. Após a obtenção das respostas, realizou-se o processo de análise, que consiste em interpretar os dados coletados, os quais serão codificados e categorizados [21].

Para a realização desse processo foi utilizada a codificação aberta, que possui como princípio a interpretação dos dados [21]. O procedimento dessa codificação envolve, primeiramente, examinar e interpretar as informações adquiridas, de modo que seja possível condensá-las em pequenas frases ou palavras. Dessa forma, esses dados devem ser comparados em busca de semelhanças e diferenças, e os conceitos que possuem um certo nível de similaridade são agrupados em categorias mais abrangentes [21].

Todas as categorias foram então analisadas e interconectadas, a fim de encontrar o seu fenômeno central, consistindo na teoria fundamentada. Isso decorre do processo de organização dos códigos, categorias e subcategorias, de modo a evidenciar o fenômeno central que se forma diante desses agrupamentos, no qual consistirá na teoria do estudo [4].

Dessa forma, após o desenvolvimento e implementação da integração, foi criado um manual de uso da funcionalidade desenvolvida para as reservas em lote, tendo em vista que, após a integração, a sua

forma de utilização foi alterada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão abordados os resultados obtidos no decorrer do desenvolvimento desse trabalho, apresentando inicialmente o processo de desenvolvimento do sistema de integração e, em seguida, os resultados e os impactos causados pela solução construída.

5.1 Levantamento de Requisitos

Partindo desse princípio, o primeiro passo para iniciar o levantamento de requisitos do sistema da integração foi o de identificar o problema principal. Com esse objetivo, ocorreram reuniões com os usuários do sistema atual, nas quais eles relataram que o principal empecilho no processo de cadastro das reservas das salas era a lentidão do procedimento, o qual pode levar cerca de uma semana para ser finalizado. Essa lentidão

acontece porque o usuário precisa efetuar o cadastro das reservas individualmente.

Ciente da dificuldade enfrentada por esses profissionais, é clara a necessidade de um mecanismo para automatizar essa operação de cadastro, dado que eles precisam repetir as mesmas ações em cada início de período letivo. Portanto, foram feitas reuniões com o desenvolvedor do SRS para entender como funciona, da perspectiva do sistema, a reserva em lote das salas. Para realizar esse processo, o sistema obtém os dados de um formulário preenchido pelo usuário com as informações de uma reserva. A partir disso, o sistema irá executar um método para cadastrá-la no banco de dados.

Dessa forma, foi possível discutir qual seria a abordagem adequada para resolver o problema e propor soluções de integração de modo a atender às necessidades dos usuários. A partir disso, por fim, foram definidos os principais requisitos (Tabela 2) para desenvolver a integração entre o sistema do SRS e a planilha existente.

Table 2: Requisitos do Sistema

Código	Identificação	Descrição
[RF001]	Ler arquivo XLSX	O sistema deve conseguir ler dados de um arquivo XLSX (arquivo referente à planilha) e iterar através de suas linhas e planilhas.
[RF002]	Processar dados	O sistema deve conseguir processar os dados do arquivo XLSX, diferenciando as reservas a partir de sua finalidade, horário, dia da semana e sala.
[RF003]	Armazenar as reservas no banco de dados	O sistema deve ser capaz de, ao final do processamento de dados, armazenar no banco de dados, com uma data inicial e final definida pelo usuário, todas as reservas de sala que estavam no arquivo XLSX.
[RNF001]	Representação visual de carregamento	O sistema deve retornar uma representação visual de carregamento quando os dados da planilha estiverem sendo processados.
[RNF002]	Tempo de resposta	O sistema deve realizar o cadastro de todas as reservas contidas na planilha de um intervalo de tempo correspondente ao período letivo em até 50 segundos.

O requisito [RNF002] foi introduzido objetivando solucionar o problema de lentidão do procedimento. Foi proposto um tempo de resposta inferior a **um minuto** a partir do resultado de alguns testes no sistema do SRS que visavam entender como seria o seu comportamento na execução da integração. A partir disso, foi possível definir que, em condições normais do servidor do SRS, o sistema é capaz de atender ao tempo de resposta determinado no requisito.

5.2 Processo de Desenvolvimento

Antes de começar a desenvolver o sistema de integração de fato, foi necessário, em uma reunião com o desenvolvedor do SRS, configurar uma máquina de trabalho para executar o sistema do SRS localmente de modo a permitir o desenvolvimento e testes da solução de integração. Além disso, foi levantada a especificação da interface que o SRS possui para que um usuário efetue o cadastro de uma reserva em lote. O formulário apresentado possui os seguintes campos: data inicial, data final, horário inicial, horário final e finalidade (Figura 2).

Entretanto, como mencionado anteriormente, esse processo é ineficiente, haja vista ser necessário o cadastro de cada informação individualmente. Apesar disso, visando o impacto mínimo aos usuários do SRS, essa interface foi reutilizada para a integração. Foram mantidos os campos de data inicial e data final, e os demais campos foram substituídos por um botão a partir do qual o usuário deverá anexar o arquivo de planilha (XLSX) contendo as informações das reservas (Figura 3).

Considerando os pontos já discutidos, a Figura 4 apresenta o diagrama de caso de uso da funcionalidade de reserva em lote,

incluindo a leitura da planilha e o seu cadastro automatizado, demonstrando o fluxo principal desse sistema. A ilustração demonstra que, para realizar o cadastro das reservas, é necessário que o usuário defina a data inicial e a data final das reservas, além de também efetuar o upload da planilha.

Para iniciar o desenvolvimento do sistema e atender aos requisitos necessários, foi importante, primeiramente, analisar a forma adequada de realizar a leitura e a extração dos dados da planilha. Dado que o sistema foi desenvolvido em Java, foi preciso utilizar os recursos disponibilizados pelo Apache POI.

Prosseguindo, é necessário definir a estratégia para percorrer as planilhas e as linhas do arquivo XLSX. A partir da análise de uma planilha fornecida por um dos usuários do sistema, foi possível identificar padrões que auxiliam na obtenção dos dados à medida que a planilha estiver sendo percorrida. Alguns desses padrões são (Figura 5):

1. O espaço físico, que geralmente é uma sala, está localizado na coluna B;
2. Os horários das reservas também ficam localizados na coluna B, logo abaixo do espaço físico;
3. Os horários são escritos nas células sempre no formato "HH:MM — HH:MM";
4. Os dias da semana estão da coluna C (correspondente à segunda-feira) até a coluna H (correspondente ao sábado).

A existência desses padrões e o conhecimento sobre eles são essenciais para que a leitura da planilha ocorra corretamente, da forma definida no código da integração. Nesse contexto, um recurso adicionado

na planilha foi a inserção do ID correspondente à sala na coluna A da planilha, na mesma linha do nome da sala. Isso se tornou necessário, pois o conteúdo das células que representam as salas possui um padrão que dificulta a identificação dessas salas no banco de dados, sendo assim, visando facilitar tal operação e a reutilização das funções já existentes no sistema do SRS que são otimizadas ao utilizar o ID da sala, essa modificação foi realizada. Com isso, ao percorrer a planilha, são extraídas as informações de cada reserva e, em seguida, reutilizadas as funções da reserva em lote existentes atualmente. Os dados são armazenados no banco de

dados com a finalidade da reserva, o dia da semana, os horários e a sala que ocorrerá tal evento, com base em uma data inicial e final definida pelo usuário. Tal como exemplificado na Figura 6.

O diagrama presente na Figura 7 contém a representação de todas as classes presentes no sistema de reserva de salas. A classe **LerExcel**, localizada no centro da figura, tem a responsabilidade de leitura e processamento da planilha, e, como pode ser visto na Figura 7, ela mantém relação com as outras classes existentes para assim representar as ações de reserva dos espaços.

Reservas > Reserva em Lote

Pesquisar				
Nome	Bloco	Capacidade	Informações	Ação
Nenhum registro encontrado.				

Figure 2: Página de registro para reservas em lote

Figure 3: Interface do sistema da integração

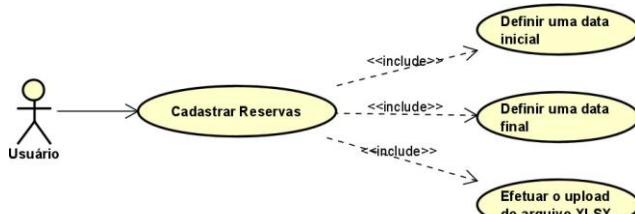


Figure 4: Diagrama de casos de uso da funcionalidade de reserva em lote

Analizando detalhadamente os atributos apresentados, os mesmos podem ser definidos da seguinte forma: o atributo **reserva** é um objeto utilizado para armazenar os dados correspondentes às reservas; o atributo **salas** é uma lista da classe *Sala* na qual será armazenada todas as salas presentes no banco de dados do sistema, visando evitar várias requisições de busca ao banco de dados; o atributo **usuario** representa o usuário que realizou a execução do cadastro das reservas; o atributo **idLote** é uma variável utilizada para manipular o id do lote do cadastro de cada reserva. Dentre os métodos, o método **reservarLote** realiza o cadastro em lote de reservas no banco de dados a partir dos dados referentes a uma reserva específica. Por fim, o método **Reservas** é utilizado para percorrer e processar os dados contidos na planilha.

5.3 Testes do Sistema

Ao longo da etapa de desenvolvimento, foram realizados vários testes. Para conseguir ler o arquivo e processar os dados corretamente, foi necessário explorar inúmeras alternativas baseadas nos padrões da planilha descobertos ao longo desse processo (seção 5.2), para ser possível desenvolver a funcionalidade. Por exemplo, foi necessário determinar se a leitura do arquivo deveria ser feita na horizontal ou na vertical. Após uma análise, concluiu-se que a leitura horizontal era mais eficiente. Finalizando a versão inicial do sistema, os testes foram realizados manualmente, pois esse método permitiu uma visualização mais simples dos resultados.

Tendo como base os seus principais requisitos (Tabela 2), foram realizados cerca de 20 testes nas unidades do sistema. Estes testes buscaram verificar os métodos de manipulação do arquivo XSLX e o cadastro dos dados extraídos dessa planilha. Os testes relacionados à funcionalidade de leitura do arquivo da planilha, e iteração em seu conteúdo, apresentaram resultados demonstrando que tal funcionalidade está conforme a especificação determinada.

Em contraste, para processar os dados e armazená-los corretamente no banco de dados foram enfrentados alguns problemas. No processamento dos dados extraídos da planilha a maior dificuldade foi ajustar os dados corretamente, em que ocorreram alguns casos de erros:

1. Reservas estavam sendo obtidas com o horário e/ou sala incorretos;
2. Reservas que estavam presentes nos últimos horários das páginas da planilha não estavam sendo cadastradas no banco de dados.

Para resolver o erro 1, foi ajustada a verificação relacionada à sala atual que está sendo percorrida e, também, fez-se necessário adicionar condições para se ter controle dos horários das finalidades. Quanto ao erro 2, foi acrescentado, ao final do laço que percorre cada página da planilha, outro laço para cadastrar as reservas que estavam restando no final de cada página e não eram persistidas no

banco.

Já no armazenamento das reservas que, além de serem afetados pelos erros do processamento dos dados, foram encontrados os erros:

1. Os dados estavam sendo armazenados apenas para o primeiro dia a partir da data inicial, e não nos dias da data inicial e a data final;

2. Alguns dados estavam aparecendo de forma duplicada.

Almejando solucionar o erro 1, foi corrigido o laço que cadastrava as reservas, proporcionando que sejam cadastradas do dia inicial até o dia final corretamente. Em relação ao erro 2, percebeu-se que se tratava de um erro de digitação na escrita do código e, quando localizado, foi corrigido.

Antes da finalização dos testes, uma versão beta do sistema foi utilizada no processo de cadastro das reservas de um período letivo da universidade. O resultado da sua execução funcionou como esperado, as reservas foram cadastradas corretamente em suas respectivas salas e horários para todo o período. A execução dessa versão foi importante para identificar pequenos erros relacionados à sua interface, que não interferem significativamente no resultado, mencionados no decorrer desta seção.

Além dos erros já reportados, foi necessário realizar reuniões com o desenvolvedor do SRS para realizar revisões no sistema, tendo em vista que, por ele ser criador do sistema, ampliaria as chances de se encontrar possíveis irregularidades no código. Após esta revisão, foram identificadas algumas inconsistências no armazenamento das reservas no banco de dados com as regras de negócio impostas pelo desenvolvedor. Estas inconsistências foram provocadas pela ausência de incremento na variável que corresponde ao identificador do lote de cada reserva separadamente, a partir da data inicial até a data final, o que impossibilitava a exclusão de todas as reservas de um mesmo lote de uma só vez.

Ademais, outro erro no código, que não alterava de forma crítica o resultado, foi descoberto. Um defeito na utilização de uma variável errada em uma condição *if* originou erros de **NullPointerException**, pois estava manipulando uma variável que possuía valores nulos. Isso ocorreu porque o objetivo da expressão presente na condição *if* era verificar se a variável utilizada dentro dessa condição era nula. Identificado o erro, o mesmo foi corrigido.

Além disso, foi imprescindível integrar esse sistema à aplicação Web do SRS, já que esse seria o ambiente de sua utilização. Ao realizá-lo, e efetuar os testes com os sistemas integrados, foram identificados apenas detalhes que poderiam ser aprimorados, principalmente em aspectos visuais; porém, nada foi detectado que causasse algum erro na realização do cadastro de reserva em lote.

Encerrando o processo de testes no código do sistema, o próximo passo foi conduzir um teste de aceitação com os usuários finais do sistema, sendo um deles o desenvolvedor do sistema original, o qual visa verificar se o software atende às expectativas e necessidades impostas por esses usuários. Na realização de tal teste, os usuários foram instruídos a realizar o processo de cadastro das reservas de sala, simulando a sua execução no início de um período letivo, no qual a planilha estaria devidamente preenchida e o intervalo de tempo, referente às datas de início e fim do cadastro, seja semelhante ao de um período letivo convencional.

Após a execução desse processo, foi disponibilizado um questionário de *feedback*, no qual os usuários responderam um conjunto de perguntas acerca da sua experiência ao utilizar a funcionalidade e dos seus impactos na realização da tarefa de reservas de sala.

5.4 Resultados do Questionário

Antes da exposição da análise das respostas coletadas do questionário, é importante relatar que um dos respondentes, em suas

respostas, avaliou o sistema do SRS todo, logo foi necessário filtrar o que foi relevante ao escopo do projeto.

O conjunto das três primeiras perguntas abordam a experiência do usuário ao utilizar o sistema da integração. Duas dessas perguntas são parcialmente abertas e parcialmente fechadas. A primeira se tratava de saber se os usuários tiveram alguma dificuldade ao utilizar o sistema, em caso positivo, eles deveriam descrever tal dificuldade. Dentre os resultados referentes à primeira etapa da pergunta, nenhum usuário manifestou qualquer dificuldade na utilização do sistema, logo, não foi registrada nenhuma resposta de caráter interpretativo. A partir disso, visto a sua facilidade de uso, é possível deduzir que a interface da funcionalidade está suficientemente intuitiva.

A segunda etapa buscava saber se, após a execução do sistema, as reservas foram cadastradas corretamente; em caso negativo, eles deveriam reportar o erro encontrado. Semelhantemente às respostas associadas à primeira pergunta, não houve problemas detectados pelos usuários no cadastro das reservas, em razão disso, consequentemente, também não foram obtidas respostas interpretativas. Portanto, é seguro afirmar que nenhuma falha foi detectada pelos usuários, garantindo o funcionamento do propósito principal do recurso.

Em relação à terceira pergunta, foi utilizada a escala Likert disposta na Tabela 3, para medir o nível de satisfação dos usuários quanto à velocidade de execução do sistema para realizar o cadastro das reservas.

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Neutro	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

Table 3: Escala do tipo Likert de 5 pontos

Referente ao desempenho do sistema ao executar o processo, dois respondentes indicaram que ficaram muito satisfeitos, enquanto um deles demonstrou uma satisfação neutra. Diante disso, há evidências de que o desempenho apresentou um grau de satisfação aceitável para os usuários do sistema. Entretanto, devido à resposta de satisfação neutra, o desempenho dessa funcionalidade pode ser analisado como um futuro aspecto a ser melhorado.

Completando a análise da experiência do usuário, é viável concluir que a funcionalidade está operando corretamente. Além disso, no processo de validação, o sistema atendeu às necessidades e expectativas do usuário, o qual será possível validar com mais precisão na análise dos impactos do sistema mais adiante.

As próximas duas perguntas têm a finalidade de avaliar a utilidade e clareza do manual da funcionalidade. Ambas têm uma parte aberta e outra fechada. Nas respostas correspondentes à utilização do manual na execução do sistema, o único usuário que respondeu a esta pergunta relatou que o uso do manual foi muito útil.

Em relação à clareza, dois usuários inspecionaram o manual e afirmaram que ele é claro e didático. Um terceiro usuário não chegou a inspecionar o manual.

Com isso, embora o manual não tenha sido muito utilizado pelos usuários, a avaliação referente à sua clareza foi bastante satisfatória, dado que, para futuros usuários que tenham pouca familiaridade com relação ao processo, o manual poderá ser útil.

As perguntas seguintes possuem a característica aberta, assim, devido à subjetividade das respostas, a análise foi elaborada baseando-se na TFD e no método de codificação aberta.

No intuito de compreender os efeitos resultantes da adição da integração ao processo de cadastro das reservas, foi solicitado que os usuários descrevessem o impacto da adição e, em comparação

à antiga forma de efetuar o processo, manifestassem uma opinião acerca do novo sistema. O resultado do processo de codificação das respostas obtidas pode ser observado na Tabela 4.

Tópico	Categoria	Código
Impacto da adição da funcionalidade	Otimização de processos	A funcionalidade traz agilidade ao processo que demorava anteriormente uma semana. Otimizou o trabalho.
	Redução de horas de trabalho	Gerou um ganho de tempo exponencial. Reduziu horas de trabalho.
	Opinião sobre o novo sistema	Bem melhor e mais prático, pois só tem um único trabalho de preencher a planilha. Diminuiu a sobrecarga de trabalho
Opinião sobre o novo sistema		Com a otimização do sistema, contribui para diminuir a sobrecarga de trabalho dos servidores.

Table 4: Resultado do processo de codificação referente aos impactos da integração

Quanto ao impacto da solução proposta, com base na análise das respostas, acredita-se que o propósito do seu desenvolvimento foi alcançado, visto que, o processo que antes demorava cerca de uma semana para ser concluído, agora pode ser finalizado em questão de segundos. Com isso, a redução de horas de trabalho, permite diminuir a sobrecarga de trabalho imposta aos responsáveis por tal tarefa, além de que, a otimização desse processo habilita que outras demandas sejam cumpridas antecipadamente, considerando que o tempo economizado pela integração seja aproveitado em tais tarefas.

Tópico	Categoria	Código
Melhorias do sistema	Exclusão de todas as reservas de maneira única	A funcionalidade de exclusão de todas as reservas que foram cadastradas a partir da planilha de uma só vez.
	Interface	Melhorar a estética da interface.

Table 5: Resultado do processo de codificação das sugestões do usuário

Além destes impactos mencionados pelos usuários no questionário, é possível concluir também que a automatização desse processo reduziu significativamente a possibilidade de erros humanos na sua execução. Dessa forma, tais aspectos demonstram com nitidez a importância dessa integração para a universidade e os funcionários vinculados.

Conclusivamente, as perguntas restantes pedem sugestões ou comentários sobre possíveis melhorias na integração. A codificação de tais respostas está na Tabela 5. As melhorias sugeridas incluem a possibilidade de excluir todas as reservas em uma única ação e ajustes visuais na interface.

Figure 5: Representação visual dos padrões presentes na planilha

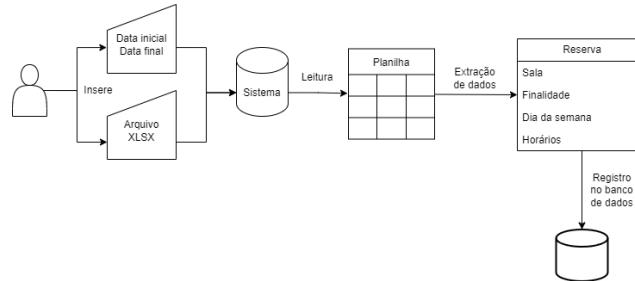


Figure 6: Processo ilustrativo da execução do sistema da integração entre a planilha e a aplicação do SRS

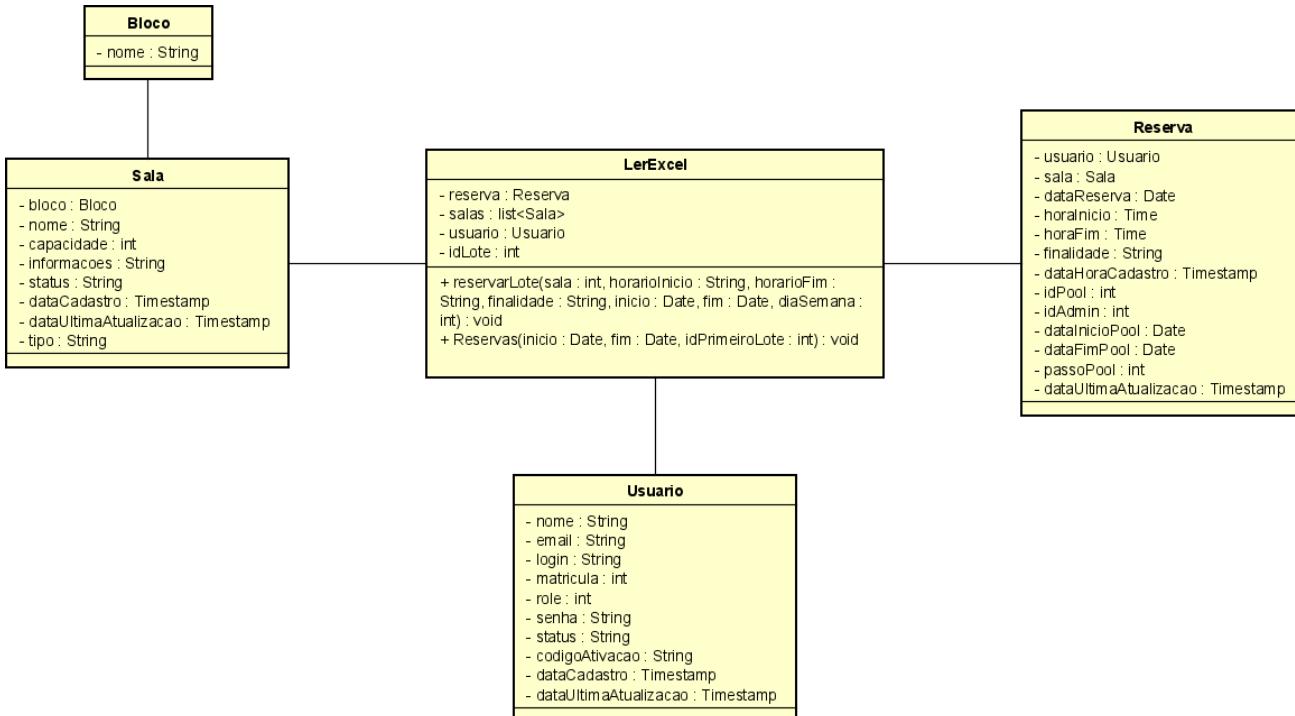


Figure 7: Diagrama de classes da funcionalidade de reserva em lote

5.5 Limitações

Apesar dos diversos benefícios obtidos mediante essa integração, é importante explicitar as limitações da aplicação. A principal limitação desse sistema diz respeito ao fato de que a integração foi desenvolvida especificamente para solucionar o problema do cadastro das reservas de salas, ou seja, sua funcionalidade é restrita a esse contexto.

Além disso, o processo de leitura do arquivo XLSX é altamente dependente do formato da planilha apresentada na seção 5.2. Qualquer alteração na formatação, referente aos padrões utilizados para efetuar o processo de leitura e extração dos dados, pode resultar em falhas.

Outrossim, o sistema do SRS possui diversos problemas relacionados à sua infraestrutura, visto que o uso intensivo de seus recursos torna o sistema indisponível. Ademais, a integração executa várias funções do SRS para finalizar seu processo, o que, em determinados momentos, se percebeu que isso pode levar a uma indisponibilidade do sistema.

Por fim, apesar dos resultados da validação do sistema terem sido positivos, a baixa quantidade de amostras utilizadas nos testes compromete a precisão dos resultados obtidos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foram apresentados os resultados do desenvolvimento de uma solução para o problema de retrabalho identificado nos processos de realização do cadastro das reservas de sala no início dos períodos letivos da UFERSA — campus Pau dos Ferros.

Antes do presente trabalho, o processo era realizado manualmente: havia o preenchimento dessas informações em uma planilha e, posteriormente, no SRS. Os resultados obtidos na elaboração deste projeto apontam uma situação de ineficiência nos processos de sua operação, que, dada a necessidade do retrabalho, causava lentidão no procedimento de cadastro das reservas. Visando solucionar este empecilho, foi desenvolvido um sistema que realiza a integração entre o SRS e a planilha preenchida com os dados das reservas.

A execução desse sistema efetua uma análise dos dados presentes na planilha e, utilizando essas informações, extrai os dados de cada reserva, os quais são, posteriormente, armazenados no banco de dados do SRS. Com isso, tem-se a automatização do processo de cadastro das reservas na aplicação do SRS e, consequentemente, a eliminação do processo de retrabalho, visto que, por consequência, tornou-se necessário realizar o preenchimento apenas da planilha.

Ao colocar o sistema em funcionamento e conduzir o questionário de levantamento com os usuários finais do sistema, observou-se um nível de satisfação significativo, acerca da execução do processo e da experiência do usuário ao utilizar o sistema. A implementação dessa integração proporcionou melhoria na otimização dos processos envolvidos.

Além da remoção do retrabalho, esse sistema solucionou o principal desafio enfrentado pelos responsáveis por estes processos: lentidão do processo de alimentação do banco de dados do SRS com os dados das reservas. Esse processo anteriormente durava cerca de uma semana para ser finalizado; com a integração, foi executado em questão de minutos ou até mesmo segundos.

Dado os benefícios fornecidos pela implementação de uma única integração, destaca-se a relevância da integração entre sistemas e dos processos ativos em uma organização, porque, com base nisso, vários problemas decorrentes da ausência ou

inadequação dessa integração são solucionados. Considerando isso, pensando em perspectivas em trabalhos futuros, é apropriado que a UFERSA ofereça mais atenção a esse âmbito, tendo em vista que os demais processos na organização podem estar sendo impactados negativamente pela falta de integração adequada, do mesmo modo que os identificados neste presente trabalho.

Além disso, diversos discentes da universidade, dos cursos de Tecnologia da Informação e Engenharia de Software, desenvolvem aplicações que começam a ser utilizadas pela organização, no entanto, em decorrência da ausência da integração entre esses sistemas, eles se tornam sistemas independentes, os quais não compartilham dados nem funcionalidades entre si.

Uma alternativa para a resolução deste empecilho poderia incluir o estabelecimento de parcerias, possivelmente através de projetos de pesquisa e desenvolvimento, por parte da universidade com os seus próprios discentes. Estes são uma mão de obra qualificada pela própria organização, que poderiam ao invés de desenvolverem novos sistemas isolados, realizariam a integração entre os sistemas existentes e operantes na universidade, trazendo benefícios tanto para a organização quanto para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

Outros trabalhos futuros envolvem, inicialmente, a implementação das melhorias identificadas e reportadas pelos usuários nos resultados do questionário, como, por exemplo, melhorar a estética da interface e a adição de funcionalidades, como a exclusão, de uma só vez, de todas as reservas cadastradas a partir da planilha. Ademais, objetivando atingir a solução proposta no parágrafo anterior, é sugerida uma análise de todos os sistemas utilizados na universidade, de modo que seja possível efetuar um planejamento apropriado, onde serão identificados os processos aplicados em cada sistema e quais as possíveis integrações que podem ser desenvolvidas para otimizar tais processos.

7. REFERÊNCIAS

- [1] W. P. ALVES. Java para Web—Desenvolvimento de Aplicações. Saraiva Educação SA, 2018.
- [2] T. P. Campos. Uma ferramenta para apoiar a pesquisa exploratória na web. 2013.
- [3] G. C. Coelho Neto, R. Andreazza, and A. Chioro. Integração entre os sistemas nacionais de informação em saúde: o caso do e-sus atenção básica. Revista de Saúde Pública, 55:93, 2021.
- [4] C. d. C. Dantas, J. L. Leite, S. B. S. d. Lima, and M. A. C. Stipp. Teoria fundamentada nos dados-aspectos conceituais e operacionais: metodologia possível de ser aplicada na pesquisa em enfermagem. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 17:573–579, 2009.
- [5] J. O. De Sordi and B. de Lourdes Marinho. Integração entre sistemas: análise das abordagens praticadas pelas corporações brasileiras. RBGN: Revista Brasileira de Gestão de Negócios, 9(23):78–93, 2007.
- [6] J. O. De Sordi and G. Medeiros Júnior. Abordagem sistêmica para integração entre sistemas de informação e sua importância à gestão da operação: análise do caso gvt.Gestão & Produção, 13:105–116, 2006.
- [7] M. Delamaro, M. Jino, and J. Maldonado. Introdução ao teste de software. Elsevier Brasil, 2013.
- [8] G. Hohpe and B. Woolf. Enterprise integration patterns: Designing, building, and deploying messaging solutions.

Addison-Wesley Professional, 2004.

- [9] I. N. d. Holanda. Um estudo sobre o problema alocação de salas aplicado à ufersa-pau dos ferros, 2018.
- [10]W. Kim, B.-J. Choi, E.-K. Hong, S.-K. Kim, and D. Lee. A taxonomy of dirty data. *Data mining and knowledge discovery*, 7:81–99, 2003.
- [11]M. B. Ladeira and M. P. V. d. Oliveira. Aplicação de sistemas de informação para a otimização da integração de processos logísticos em cadeias de suprimento (portuguese). Biblioteca Eletronica do Sebrae, 2004.
- [12]H. Lucas. *Tecnologia da informação: tomada de decisão estratégica para administradores*. LTC Editora, 2006.
- [13]J. A. N. Manzano. *Mysql 5.5-interativo-guia essencial de orientação e desenvolvimento*. São Paulo: Érica, 2011.
- [14]V. M. M. Martins. *Integração de Sistemas de Informação: Perspectivas, normas e abordagens*. PhD thesis, Universidade do Minho (Portugal), 2005.
- [15]D. Miers. Bpm-too much bp, not enough of the m. *Workflow handbook 2005*, Workflow management coalition, 2005.
- [16]Y. Papakonstantinou, H. Garcia-Molina, and J. Widom. Object exchange across heterogeneous information sources. In *Proceedings of the Eleventh International Conference on Data Engineering*, pages 251–260, 1995.
- [17]R. Pressman and B. Maxim. *Engenharia de software*. McGraw Hill Brasil, 9 edition, 2021.
- [18]G. Rossi, O. Pastor, D. Schwabe, and L. Olsina. *Web engineering: modelling and implementing web applications*. Springer Science & Business Media, 2007.
- [19]P. Sarraf and Y. K. Meena. Summarization of document using java. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 3(2), 2014.
- [20]S. K. Singh and A. Singh. *Software testing*. Vandana Publications, 2012.
- [21]A. L. Strauss and J. Corbin. *Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*. Artmed, 2008.
- [22]J. D. Ullman. Information integration using logical views. In *Database Theory—ICDT'97: 6th International Conference Delphi, Greece, January 8–10, 1997* Proceedings 6, pages 19–40. Springer, 1997.
- [23]D. Watt. *E-business implementation: A guide to web services, EAI, BPI, e-commerce, content management, portals, and supporting technologies*. Routledge, 2002.