



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

Solução Tecnológica para um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados de uma empresa de Análises Químicas

Paulo, Jusimar Angelo*, 2nd Feitosa, Cleber Alves, 3rd Ribeiro, Luiz Fabiano, 4th Neto, Carlos Gracioli and 5th Toloi, Rodrigo Carlo

Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT Campus Rondonópolis

jusimar.ap@gmail.com*

Resumo

Este estudo surgiu da necessidade de otimizar os processos de emissão dos laudos de análise química de uma empresa do ramo de projetos ambientais. Atualmente, a empresa utiliza planilhas eletrônicas e o seu uso não atende as demandas da empresa. Este projeto tem por objetivo conceber e desenvolver um *software* para o gerenciamento de análises químicas em uma empresa de projetos ambientais. A pesquisa é considerada quanto aos fins, como uma pesquisa *exploratória*, pois não existem muitos estudos na área de forma que há pouco conhecimento acumulado e sistematizado; *pesquisa descritiva*, pois expõe características específicas do Sistema de Gerenciamento do Banco de Dados da empresa estudada; e é uma *pesquisa aplicada*, tendo em vista que o estudo foi motivado pela necessidade prática de auxiliar a empresa a resolver problemas com do Gerenciamento do Banco de Dados. O *software* está sendo desenvolvido em *Object Pascal* utilizando a ferramenta *Embarcadero® Delphi 10.3*. A escolha da ferramenta deu-se por proporcionar desenvolvimento de aplicações desktop, aplicações multicamadas e cliente/servidor. Por fim, é possível afirmar que o protótipo proporciona melhoras significativas quanto a agilidade, facilidade e segurança no controle, manutenção a atualização na base de dados de clientes, na emissão e impressão dos laudos das análises químicas realizadas pela empresa.

Palavras-chave. *Software* de gestão, emissão de relatórios, análises químicas.

Abstract

This study arose from the need to optimize the processes for issuing chemical analysis reports from a company in the field of environmental projects. Currently, the company uses electronic spreadsheets, and its use does not meet the demands of the company. This project aims to design and develop software for the management of chemical analysis in an environmental project company. The research is considered as for the purposes, as an exploratory research, as there are not many studies in the area so that there is little accumulated and systematized knowledge; Descriptive Research, as it exposes specific characteristics of the Database Management System (DBMS) of the studied company; and it is applied research, considering that the study was motivated by the practical need to help the company to solve problems with Database Management. The software is being developed in Object Pascal using the Embarcadero® Delphi 10.3 tool. The choice of the tool was due to the possibility of providing computing development, as it defines all classes that the system needs to have and serves as a basis for the construction of other diagrams that define the type of communication, sequence, and states of the systems. Finally, it is possible to affirm that the prototype provides significant improvements in terms of agility, ease, and security in control, maintaining the update in the customer database, in the issuance and printing of the reports of chemical analyzes carried out by the company.

Keywords. Management software, Report issuance, Chemical analysis.

1 Introdução

A empresa estudada atua no ramo de projetos ambientais, e observou a necessidade de otimizar os processos de manutenção dos registros de cadastro de clientes, de análises químicas e de impressões de laudos, dado que atualmente, a empresa utiliza planilhas eletrônicas para fazer esses lançamentos.

A utilização das planilhas eletrônicas, até o momento, atendeu as expectativas e necessidades da empresa, no entanto, começa a observar dificuldades para a atualização dos dados constantes nas planilhas (Scheren et al., 2019).

Diante do exposto, observou-se que a planilha utilizada pela Empresa, não permite modificações na sua estrutura o que pode gerar riscos relacionados à segurança da base de dados.

A segurança da informação é definida como o processo de proteção da informação das ameaças a sua integridade, disponibilidade e confidencialidade (Beal, 2005). Sêmola (2003) acrescenta que a segurança da informação protege os dados de acessos não autorizados, de alterações indevidas e de ameaças contra a integridade dos dados.

Com o aumento do volume de dados utilizados pela empresa, os riscos crescem na mesma proporção, pois a utilização de microcomputadores, redes locais e remotas, a abertura comercial da Internet e a disseminação da informática para diversos setores da sociedade acabam por expor a segurança dos dados da empresa (Silva Netto & Silveira, 2007).

Assim, este estudo foi desenvolvido a partir da construção de um *software* que atenda as demandas para o controle, a manutenção e a atualização na base de dados, de forma eficiente, garantindo a segurança das informações de uma empresa do ramo de projetos ambientais.

Diante do contexto empresarial, em que é imprescindível ter pleno controle das informações presente em um *software*, qualquer tipo de imprecisão acerca de uma informação pode ser prejudicial, podendo resultar em perdas graves aos ativos de uma empresa (Silva Netto & Silveira, 2007).

O desenvolvimento de um *software* deu-se pelo fato de proporcionar segurança dos dados, organização das informações, contribuindo para o aumento da produtividade, bem como nas tomadas de decisões na Empresa.

Após realizar pesquisas no mercado, não foi localizado *softwares* com tais recursos/funcionalidades que atendesse a demanda da empresa no ramo de projetos ambientais, sendo assim surgiu a ideia e junto a necessidade de ser desenvolvido um sistema para o gerenciamento de análises químicas.

Após esta breve introdução, é apresentada na Seção 2 a metodologia utilizada na elaboração do estudo, na sequência tem-se Seção 3 que apresenta os resultados e por fim a Seção 4 apresenta as considerações finais do estudo.

2 Metodologia

Este artigo tem por objetivo esclarecer o desenvolvimento de um *software*, otimizando os processos de emissão dos laudos de análise química de uma empresa do ramo de projetos ambientais, tendo em vista conceber um sistema que atenda as necessidades para realizar e atualizar cadastro de clientes, registro de análises químicas e impressões dos laudos com segurança das informações dos dados e das análises realizadas.

Para o desenvolvimento do *software*, foram empreendidas diversas visitas à empresa, além da realização de uma vasta consulta à literatura, visando a obtenção de conhecimento para subsidiar o

desenvolvimento de um sistema de qualidade, com interface intuitiva e seguro para a realização de cadastro dos clientes e emissão dos laudos de análise de água.

De acordo com Vergara (2014) e Gil (2007) esta pesquisa é considerada quanto aos fins como uma pesquisa *exploratória*, pois não existem muitos estudos na área de forma que há pouco conhecimento acumulado e sistematizado; *pesquisa descritiva*, pois expõe características da Base de Dados da empresa estudada; e é uma pesquisa *aplicada*, haja vista que o estudo foi motivado pela necessidade prática de auxiliar a empresa a resolver problemas com a base de dados.

Quanto aos meios, a pesquisa é *bibliográfica*, pois foi realizado um estudo sistematizado em base de pesquisa que compreendem materiais publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas; e uma pesquisa de estudo de caso, pois o estudo ficou circunscrito a apenas uma empresa (Gil, 2007; Vergara, 2014).

O processo inicia-se na especificação das funcionalidades esperadas do *software*, em que o responsável pela empresa, informa quais as etapas para a realização/atualização do cadastro de clientes, e qual o fluxograma para o registro de análises químicas e impressões dos laudos desejados (Pressman, 2005; Melo, 2009).

Após esse levantamento, deu-se início a construção dos processos de desenvolvimento de sistemas pré-definidos no modelo em Cascata. O modelo Cascata é recomendado para pequenos projetos, pois propõe que para iniciar uma nova fase, a fase anterior precisa estar finalizada, e o resultado de cada etapa é a aprovação de um ou mais documentos assinados (Sommerville, 2011; Engholm, 2010).

Posterior a definição do modelo Cascata, demonstrada na Figura 1, foi desenvolvido a estrutura do banco de dados, utilizando os Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) e o Modelo Entidade Relacional (MER) (Pequeno, Silva, Souza & Machado, 2020; Navathe & Elmasri, 2011).

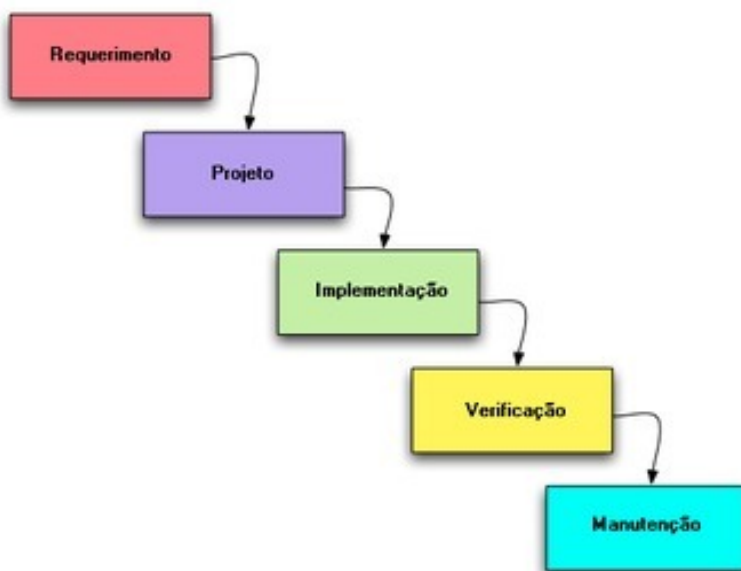


Figura 1. Modelo Cascata para a construção do *Software*. Fonte: Adaptado de Sommerville (2011).

O *software* foi desenvolvido em *Object Pascal* utilizando a ferramenta *Embarcadero® Delphi 10.3 Version 26.0.36039.7899* sob o *Copyright® 2019 Embarcadero Technologies, Inc. All Rights*

Reserved, sendo muito utilizada para desenvolvimento de aplicações, abrangendo desde serviços a aplicações *Web* (SOMERA, 2007). A escolha da ferramenta *Embarcadero® Delphi 10.3*, deu-se por proporcionar desenvolvimento de aplicações *desktop*, aplicações multicamadas e cliente/servidor.

Para o armazenamento dos dados foi utilizado o *PostgreSQL 9.5.21-1*, licença *Open Source*, pois é um SGBD relacional de código aberto, muito utilizado por sua confiabilidade e integridade dos dados (Welter & Barbosa, 2014) e que oferece as mesmas funcionalidades e recursos que gerenciadores de bancos de dados pagos.

O *software* foi projetado a partir da linguagem de modelagem unificada - UML, visto que é uma linguagem padrão para a elaboração da arquitetura de projetos que pode ser empregada para visualização, especificação, construção e documentação dos artefatos que compõem um *software* (Booch, Rumbaugh & Jacobson, 2005).

Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005) sugerem que para compreender a arquitetura de sistemas é preciso buscar ilustrações através de diagramas complementares e inter-relacionadas como: o diagrama de casos de uso (expondo os requisitos do sistema) e o diagrama de classes (ilustra as classes, interfaces e suas associações).

Os diagramas feitos pela UML são artefatos importantes na construção do *software*, considerando que são destinados a visualizar, especificar, construir e documentar os requisitos que definem as demandas dos sistemas de informação (Booch, Rumbaugh & Jacobson, 2005).

De modo geral os diagramas são responsáveis por retratar o conteúdo de uma visão. A UML possui quatorze categorias de diagramas que são usados em combinação para prover todas as visões do sistema (Guedes, 2018).

O diagrama de classes tem como enfoque permitir a visualização das classes que irão compor o sistema com seus respectivos atributos e métodos, bem como essas se relacionam, servindo de base para outros diagramas da mesma linguagem UML (Guedes, 2018).

Neste trabalho, o diagrama de classes foi utilizado uma vez que, apesar da natureza de alguns dados variam com o tempo, será considerada a natureza dos dados como sendo estática, ou seja, o objetivo do seu uso é propiciar às pessoas informações claras e consistentes aos usuários do sistema de análise química da Empresa, conforme Figura 2.

Larman (2007), sugere que o Diagrama de Classes serve para ilustrar classes, interfaces e suas associações, sendo utilizados na modelagem estática de objetos, sendo considerado como o mais importante e o mais utilizado diagrama da UML.

O diagrama de casos de uso, no que lhe concerne permite escolher o grau de detalhes a ser apresentado ilustrando as funcionalidades do *software*. Ele representa uma possível utilização do sistema por um ator, que pode ser uma pessoa, dispositivo físico, mecanismo ou subsistema que interage com o sistema alvo, utilizando algum de seus serviços (Felisbino, 2017).

O diagrama de caso de uso representa um modelo da interação entre os usuários do sistema e o *software* em si, um diagrama de casos de uso é um conjunto de casos de uso (Medina Pereira et al., 2017).

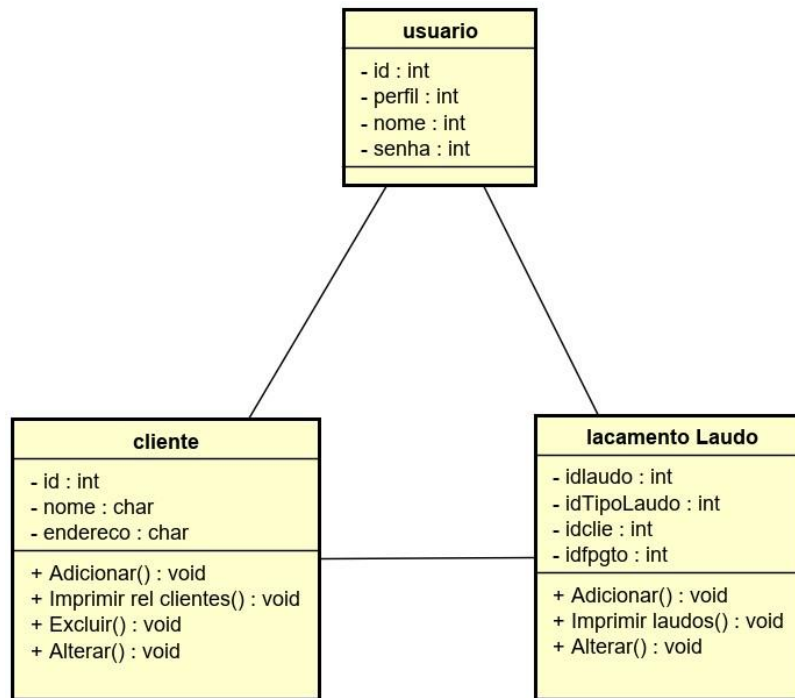


Figura 2. Diagrama de Classes. Fonte: Elaborado pelos autores.

Torres (2021) descreve que o diagrama de casos de uso auxilia no levantamento dos requisitos funcionais do sistema, descrevendo um conjunto de funcionalidades do sistema e suas interações com elementos externos e entre si.

O diagrama de casos de uso apresentado na Figura 3 mostra a interação dos atores do sistema, com e as suas funções.

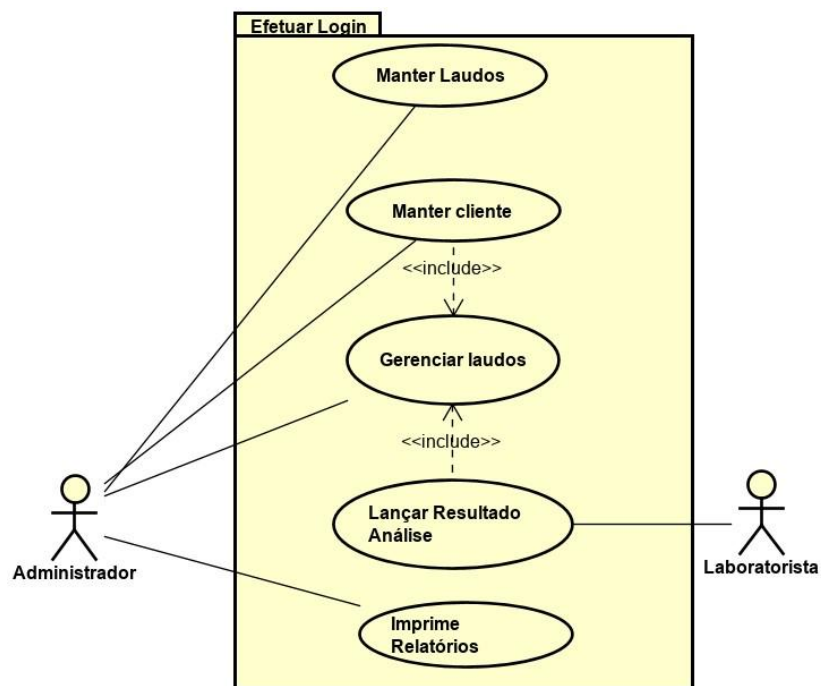


Figura 3 - Diagrama de caso de uso. Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3, representa o diagrama de caso de uso do *software* da Empresa apresenta todo o comportamento principal do sistema, sendo que o *stickman* ilustrado na imagem representa o usuário da Empresa e os balões representam as funcionalidades do sistema acessíveis para ele.

Observa-se na Figura 3, que o termo “manter” foi utilizado várias vezes, isso pelo fato de referir-se de maneira condensada e resumida, ao conjunto de operações que compõem o gerenciamento do objeto que manipula.

3 Resultados

Indubitavelmente, este estudo apresenta o desenvolvimento de um *software* para ambiente *desktop*, com o objetivo de agilizar os processos na Empresa. A utilização do *software* para o gerenciamento de análises químicas, possibilitará o cadastramento de clientes, usuários, registro de análises químicas, entre outros.

Utilizando-se dos conceitos da área de Interação Homem Computador - IHC, foi possível criar interfaces de sistemas de tal forma que os usuários possam realizar suas tarefas de modo intuitivo, fácil, eficiente e seguro. Cibys (2007) alerta que uma interface de difícil interação propicia desmotivação aos usuários, fazendo com que procurem outras ferramentas.

A interface de um *software*, consiste no *design* físico, que se refere especialmente a parte da interação do usuário com o sistema, como, por exemplo, o *layout* de telas, ícones, menu, botões, devendo ser apresentados de forma amigável e intuitiva para o usuário final (Preece, Rogers & Sharp, 2005).

Além da preocupação com a interface, este *software* buscou atender aos protocolos de segurança da informação (Beal, 2005; Sêmola, 2003). Para efetuar o acesso, os usuários devem informar suas credenciais de usuário e senha, o *software* valida as credenciais e, se forem verdadeiros, o usuário estará autenticado e com acesso ao sistema, conforme ilustrado na Figura 4.

Na Figura 4 pode-se observar a tela de *login*, através da qual somente usuários previamente cadastrados têm acesso ao conteúdo do *software*.



Figura 4. Tela de *login* do *software*. Fonte: Elaborado pelos autores.

O processo de elaboração do Sistema foi organizado por formulários, tendo em vista que facilitam a compreensão das etapas.

Os recursos visuais utilizados na tela principal proporcionam fácil entendimento aos usuários, ícones intuitivos para indicar as respectivas funções. A construção da interface da tela foi inspirada nos conceitos de *User Experience* (UX), e *User Interface* (UI) que recomendam que a experiência do usuário seja pautada na intuitividade, manuseabilidade de forma útil e agradável das interfaces do sistema (Shneiderman et al., 2016).

Os ícones bem projetados podem ser reconhecidos mais rapidamente do que palavras. Dessa forma o sistema tem formulários-chave como pode ser observado na Figura 5.

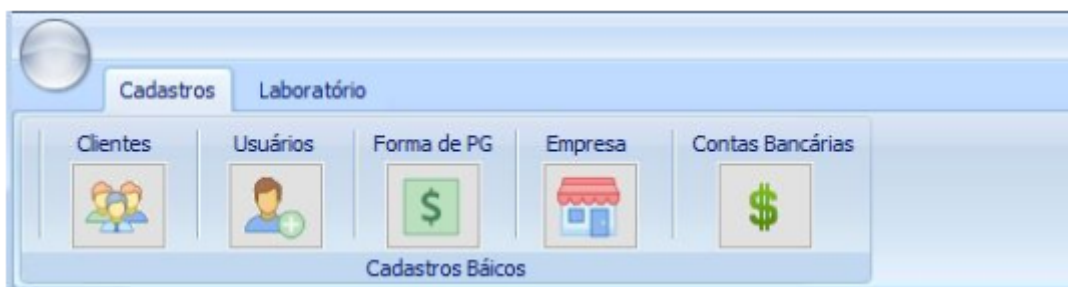


Figura 5. Tela principal do *software*. Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Figura 5 é mostrada a tela com o menu de acesso no *software*, contendo as respectivas imagens para cada tipo de opção. Nessa tela é possível notar o menu para cadastros, onde estão disponíveis as opções para cadastros básicos, e ainda a opção para realizar as ações referente aos lançamentos das análises químicas realizadas pela empresa, na aba laboratório.

Ao acessar a opção de cadastro de clientes, conforme ilustrado na Figura 6, o usuário poderá realizar diferentes operações, como, realizar o cadastro de clientes, alterar/atualizar cadastros existentes ou excluir cadastros.



Figura 6. Tela de cadastro de clientes do *software*. Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a realização do cadastro dos clientes, com as informações pessoais, endereço, telefone, a Figura 7, ilustra as opções de pagamento que o cliente pode optar. As formas de pagamento são cadastradas pelo usuário após a opção escolhida pelo cliente da Empresa.

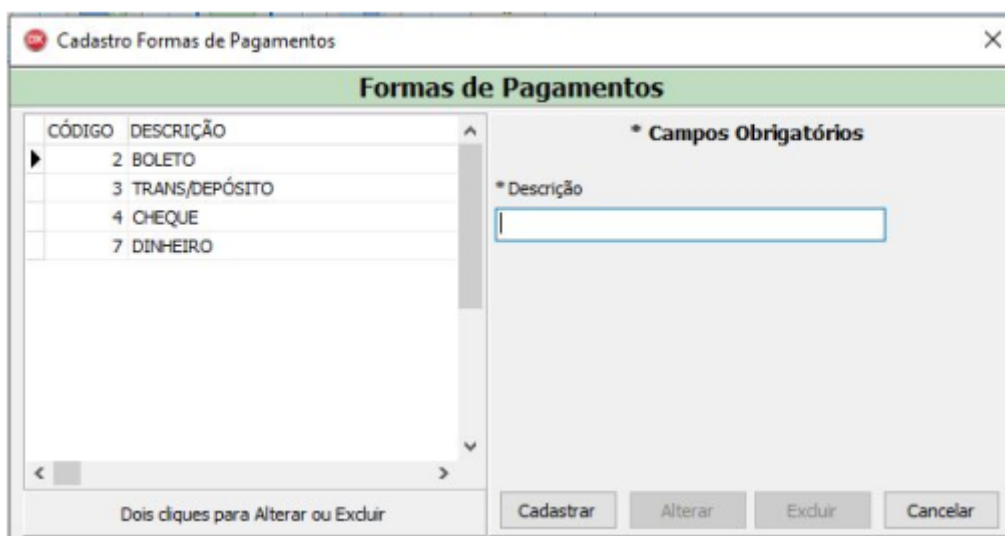


Figura 7. Tela com as opções de pagamento disponíveis. Fonte: Elaborado pelos autores.

O usuário com perfil administrador, terá permissão para que seja cadastrado ou alterado as informações da empresa a qualquer momento, como razão social, endereço, telefones, conforme ilustrado na Figura 8.

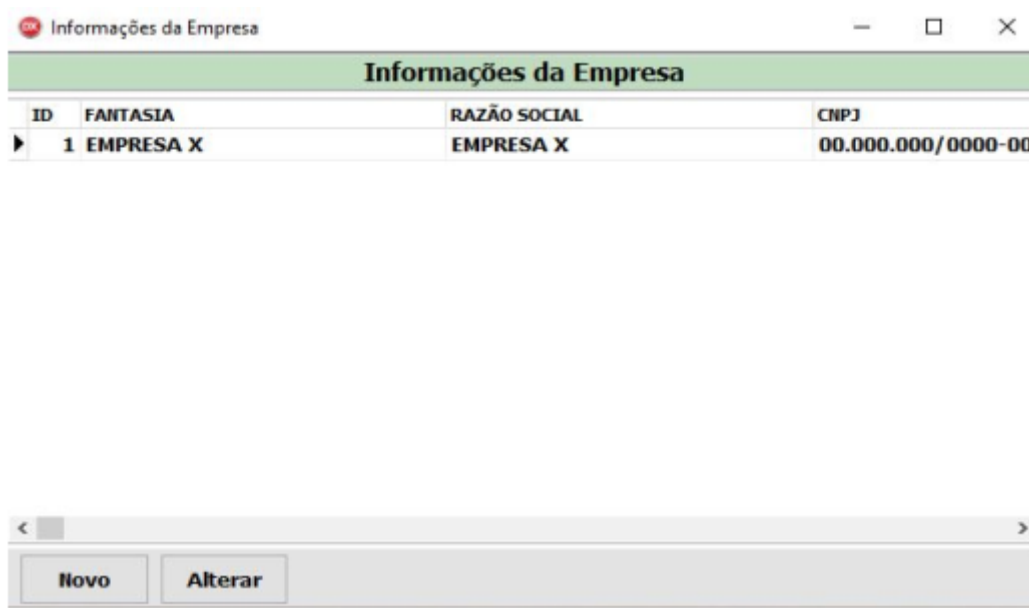


Figura 8. Tela com as informações cadastradas. Fonte: Elaborado pelos autores.

O menu laboratório, disponibiliza ao usuário as opções para cadastrar, alterar ou mesmo excluir os laudos de Farmacopeia, Portaria ou de Outorga que a Empresa realiza, conforme Figura 9.

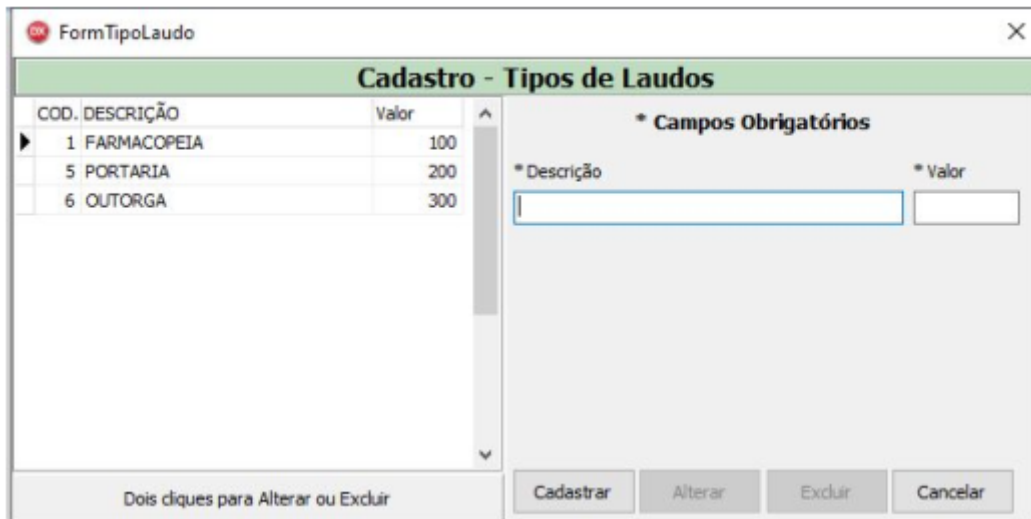


Figura 9. Tela com as opções de laudos disponíveis. Fonte: Elaborado pelos autores.

O usuário pode efetuar os lançamentos de laudos, preenchendo todos os dados referente às análises químicas, além de efetuar impressão dos laudos que serão entregues ao solicitante, conforme apresentado na Figura 10.



Figura 10. Tela para edição dos laudos disponíveis. Fonte: Elaborado pelos autores.

O usuário do sistema pode efetuar a impressão de recibos dos laudos registrados no *software* contribuindo com a empresa a manter o gerenciamento financeiro e contábil organizado (Silva, 2017), conforme apresentado na Figura 11.

Impressão de Recibo

Impressão de Recibo

CLIENTE, PARCEIRO:

ENDEREÇO: CNPJ/CPF:

DADOS BANCÁRIOS: ATENDENTE: FORMA DE PAGAMENTO:

INFORME N.º LAUDO: **LAUDOS:**

[X]	N.º LAUDO	CLIENTE	SOLICITANTE	VALOR
<input type="checkbox"/>	19	Luiz Gustavo	FDDFS	200,00
<input type="checkbox"/>	18	Luiz Gustavo	FDDFS	100,00
<input type="checkbox"/>	17	RAZÃO SOCIAL	RAZÃO SOCIAL	200,00
<input type="checkbox"/>	16	RAZÃO SOCIAL	FDDFS	100,00
<input type="checkbox"/>	13	RAZÃO SOCIAL	JUSIMAR ANGELO	200,00
<input type="checkbox"/>	11	EVERTON BATISTA	FDDFS	200,00
<input type="checkbox"/>	10	EVERTON BATISTA	EU	200,00

VALOR TOTAL:
DESC. R\$:
VALOR A PAGAR:

Assinatura no Laudo

Figura 11. Tela para seleção de laudos e emissão de recibos. Fonte: Elaborado pelos autores.

4 Considerações Finais

Diante das informações apresentadas ao longo da pesquisa, abrangendo as questões propostas com o intuito de sanar as dúvidas e esclarecer os processos do desenvolvimento do sistema, o estudo buscou descrever os processos essenciais para o desenvolvimento de um *software* que atenda as demandas para o controle, a manutenção e a atualização na base de dados, de forma eficiente, garantindo a segurança das informações de uma empresa do ramo de projetos ambientais.

As informações necessárias para a realização do estudo e a viabilização da realização do projeto foram obtidas através de consultas bibliográficas e de levantamentos de campo junto a Empresa.

O desenvolvimento deste *software* é relevante para a consolidação dos conceitos discutidos no curso de Tecnologia de Análise e Desenvolvimento de Sistema, do Instituto Federal de Mato Grosso campus Rondonópolis, e para a melhoria do controle, manutenção e a atualização na base de dados da Empresa.

Atualmente o sistema está em fase de testes para identificar possíveis falhas, mas já é possível afirmar que o protótipo proporciona melhoras significativas quanto a agilidade, facilidade e segurança no controle, manutenção e atualização na base de dados de clientes, na emissão e impressão dos laudos das análises da água realizados pela Empresa.

Referências

Beal, Adriana. (2005). Segurança da Informação: princípios e melhores práticas para a proteção dos ativos de informação nas organizações. Atlas.

Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2005). UML: guia do usuário. (9ª). Elsevier.

- Cybis, W.; Betiol, A. H.; Faust, R. (2007). *Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. Novatec.
- Engholm, Hélio. (2010). *Engenharia de Software na Prática*. Novatec.
- Felisbino, C. M. (2017). *Ferramenta para o apoio ensino-aprendizagem do modelo orientado a objetos durante a construção do diagrama de classes*. (Dissertação de Mestrado).
- Gil, A. C. (2007). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa (4a)*. Atlas.
- Guedes, G. T. A. (2018). *UML 2: Uma abordagem prática. (3a)*. Novatec.
- Larman, C. (2007). *Utilizando UML e Padrões*. Bookman.
- Medina Pereira, S. G., Alves dos Santos Medina Pereira, F., Franco Goncalves, R., & Sampaio dos Santos, D. (2017). Software project for remote monitoring of body temperature. *IEEE Latin America Transactions*, 15(11), 2238–2243.
- Melo, S. M. (2009). *Inspecção de software*. University of São Paulo: São Carlos, SP.
- Navathe, S. B., Elmasri, R. (2011). *Sistemas de banco de dados*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Pequeno, P. V. O, Silva, E. S. R., Souza, J. B., & Machado, M. C. (2020). ConceptER-Uma ferramenta para criação e manutenção do Modelo Entidade-Relacionamento e geração automática de instruções SQL para banco de dados. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 49345-49354.
- Preece, J. Rogers, I.; Sharp, H. (2005). *Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador*. Bookman.
- Pressman, R. S. (2005). *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave macmillan.
- Sêmola, Marcos. (2003). *Gestão da Segurança da Informação: uma visão executiva*. Campus.
- Silva Netto, Abner da, & Silveira, Marco Antonio Pinheiro da. (2007). Gestão da segurança da informação: fatores que influenciam sua adoção em pequenas e médias empresas. *JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management*, 4(3), 375-397.
- Silva, H. J. (2017). *A utilização da informação contábilística nas decisões financeiras das PME do Taguspark (Master's thesis)*.
- Sommerville, Ian. (2011). *Engenharia de Software (9ª)*. Pearson.
- Somera, G. (2007). *Treinamento Profissional em Delphi*. Digerati Books.
- Scheren, G., Kempfer, A., Simon, J. F., & Dittadi, J. R. (2019). *Práticas Gerenciais em Micro e Pequenas Empresas do Oeste Catarinense*. *Revista Conhecimento Contábil-UERN/UFERSA*.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M. S., Jacobs, S., Elmqvist, N., & Diakopoulos, N. (2016). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson.
- Torres, L. M. (2021). *Modelo de domínio das tecnologias de conversão de energia*. (Dissertação de Mestrado).
- Vergara, S. C. (2014). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração (15a)*. Atlas.
- Welter, R., & Barbosa, O. D. (2014). Cluster de alta disponibilidade de banco de dados PostgreSQL. *Unoesc & Ciência-ACET*, 43-48.