

**Sistema de base de dados para a gestão do processo de ingresso de estudantes no  
Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul**

***Database system for managing the student admission process at the Polytechnic Institute of  
Cuanza Sul***

**Pedro Nhani Kamanha<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Lic. Professor. Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul. [esakamanha@gmail.com](mailto:esakamanha@gmail.com)

\* Autor para correspondência: [esakamanha@gmail.com](mailto:esakamanha@gmail.com)

**RESUMO**

A utilização de soluções informatizadas na gestão de processos organizacionais tem aumentado o desempenho e qualidade dos serviços prestados, quando estes são devidamente modelados, desenvolvidos e implantados. O presente trabalho tem como objectivo a modelagem, desenvolvimento e implantação de uma base de dados para a gestão do processo de ingresso de estudantes, no Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul, situado na cidade do Sumbe, província do Cuanza Sul. O referido processo desde a inscrição ao apuramento tem sido realizado na forma tradicional, através de arquivos físicos, o que tem acarretado sérios problemas no momento em que se deseja aceder aos dados, para consulta, alteração ou eliminação dos mesmos. A criação do sistema objecto deste estudo, visa melhorar este processo através de um repositório de dados devidamente estruturado, que facilite a classificação e o acesso aos dados dos candidatos inscritos a fim de se conferir maior celeridade e organização. É uma pesquisa aplicada, que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Para o levantamento do estado de arte e acesso a trabalhos correlatos utilizou-se a pesquisa bibliográfica. Os métodos utilizados são Teórico e Prático. O processo de modelagem foi realizado com base na abordagem Entidade-Relacionamento (E-R) e na Linguagem de Modelagem Unificada - UML (Unified Modeling Language). Foram identificados três perfis de utilizadores: Técnico de Inscrição, Comissão de Inserção de notas e Administrador. A solução foi desenvolvida no Microsoft Access 2010. Ao final, realizaram-se testes de todas as funcionalidades do sistema que constam nos requisitos funcionais, implantou-se a solução na sala de informática

**Palabras clave:** Bases de dados, ISPCS, Entidade-Relacionamento, modelagem de dados.

**ABSTRACT**

*The use of computerized solutions in the management of organizational processes has increased the performance and quality of the services provided, when they are properly modeled, developed and deployed. The present work aims at the modeling, development and implementation of a database for the management of the process of entry of students, at the Polytechnic Higher Institute of Cuanza Sul, located in the city of Sumbe, Cuanza Sul province. This process from registration to clearance has been carried out in the traditional way, through physical files, which has caused serious problems at the time when one wishes to access the data, for consultation, alteration or deletion of them. The creation of the system covered by this study aims to improve this process through a properly structured data repository, which facilitates the classification and access to data of registered candidates in order to give greater speed and organization. It is applied research, which aims to generate knowledge for practical application, aimed at solving specific problems. Bibliographic research was used to survey the state of the art and access to related works. The methods used are Theoretical and Practical. The modeling process was performed based on the Entity-Relationship (E-R) approach and the Unified Modeling Language (UML). Three user profiles were identified: Registration Technician, Note Insertion Commission and Administrator. The solution was developed in Microsoft Access 2010. At the end, tests were carried out on all the functionalities of the system that are included in the functional requirements, the solution was implanted in the computer room.*

**Keywords:** Databases, ISPCS, Entity-Relationship, Data Modeling.

## INTRODUÇÃO

O acesso à educação é uma das principais prioridades do nosso tempo. As nações mais prósperas conseguiram tal proeza muito por conta do desenvolvimento intelectual do seu povo. Na senda dos esforços para a massificação do ensino a Conferência Mundial sobre Ensino Superior 2009: As Novas Dinâmicas do Ensino Superior e Pesquisas para (2009) considerou a Educação Superior como um bem público e que a aposta neste sector seja responsabilidade de todos os investidores, especialmente dos governantes.

A gestão dos serviços académicos é um dos principais pressupostos para a avaliação da qualidade dos serviços administrativos de uma Instituição de Ensino Superior (IES). Os processos realizados por esta área têm um alto grau de complexidade e tramita informação sensível, que pode comprometer o funcionamento e a imagem da instituição perante terceiros. A problemática do processo de inscrições e selecção de novos ingressos ao ISPCS levanta uma série de preocupações que vão desde os de forum organizacional e de transparência.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) trazem um alento a estas preocupações, uma vez que na sua essência, visam desburocratizar processos e eliminar vícios decorrentes da excessiva burocratização. A utilização das TIC é inevitável nos nossos dias pelo impacto que causam em todos os processos, incluindo a escola (Cardoso & Camarinha, 2017).

O presente estudo visa melhorar o referido processo, por meio da elaboração de uma base de dados informatizada, que facilite o acesso, a classificação e proteção dos dados dos candidatos inscritos, a fim de se conferir maior celeridade, organização e comodidade. As vantagens da utilização de Base de Dados podem ser verificadas ao extrair, consultar, inserir, actualizar e eliminar dados para além de proteger os mesmos e manter a sua integridade. (Follmer, 2015).

Através do inquérito realizado, foi possível constatar um alto nível de aceitação do SISA por parte da equipe que realiza o processo de admissão de novos alunos.

### Trabalhos correlativos

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm evoluído com bastante rapidez e a sua utilização nas empresas tem sido inevitável, pois, elas auxiliam o homem na tomada de decisões, diminuem consideravelmente as perdas decorrentes das falhas humanas, optimizam as tarefas e aumentam o grau de satisfação de todos os intervenientes no processo. Para Geto (2018) um dos factores responsáveis pelas profundas mudanças no mundo são as TICs, o que faz com que as empresas se adaptem ao novo paradigma de gestão da informação.

Cardoso & Camarinha (2017) referem que a digitalização abarca todos os sectores da sociedade, apesar de os países em desenvolvimento enfrentarem muitas dificuldades de acesso à tecnologia.

As Bases de Dados jogam um papel importante na gestão das informações tal como afirma Miranda (2016) que para as empresas, um Sistema de Gerenciamento de Base de Dados eficaz é vital para o bom andamento das operações, pois, mantém organizados os registos. A recuperação dessas informações é executada em pequenas frações de tempos.

Evariste & Sousa (2019) desenvolvem um protótipo para a gestão de frequências de alunos, visando a monitorização da assiduidade destes em salas de aulas. Os autores consideram ser um desafio para os professores, pais e encarregados de educação enfrentarem passivamente nas escolas secundárias moçambicanas, uma vez que estes tendem a perder o interesse em ser assíduos às aulas. Faltam propositadamente às aulas mesmo quando estão dentro do recinto escolar, por não existir nenhum mecanismo para os pais monitorizarem, à distância, a participação dos seus educandos nas aulas, nem mesmo mecanismos para os professores notificarem os pais/encarregados de educação sempre que os seus educandos se ausentam às aulas. Neste contexto os encarregados de educação não têm conhecimento deste desinteresse dos seus educandos, não podendo atuar para reverter as faltas.

## DESENVOLVIMENTO

### Bases de dados

O conceito de BD, não se limita à utilização de computadores. Um arquivo em papel contendo os contactos dos funcionários de uma instituição pode ser considerado uma BD, bastou para tal estar organizada, estruturada e possuir algum significado inerente.

Uma base de dados pode ser descrita como uma colecção de dados estruturados, organizados e armazenados de forma persistente<sup>1</sup> (Damas, 2005).

Segundo Miranda, LinkedIn (2016) uma BD é a ferramenta digital imprescindível na organização interna, mantém ativo o relacionamento com os clientes e pode definir os rumos de uma organização - para o bem ou para o mal.

### Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD)

Um (SGBD) é um programa de computador que provê a interface entre os dados que são armazenados na BD e o utilizador sem que este (utilizador) se preocupe com os detalhes da estrutura de armazenamento e mecanismos de pesquisa. Para Hill (2006) este sistema (Database Management System - DBMS) é uma colecção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas para aceder a estes dados.

Segundo Rober & Coronel (2011) um SGBD é um conjunto de programas que gerenciam a estrutura de BD e controlam o acesso aos dados armazenados.

### Vantagens e desvantagens na utilização de SGBDS

De acordo com Hill (2006) as vantagens na utilização de um SGBD podem ser observadas no tratamento dos seguintes itens: redundância e inconsistência de dados, compartilhamento de dados, restrição a acesso não autorizado e recuperação de falhas. Já em certos casos, a utilização de um SGBD pode representar uma carga desnecessária aos custos quando comparados aos benefícios. Problemas adicionais podem surgir caso os projetistas de BD ou os administradores de BD não elaborem os projetos corretamente ou se as aplicações não são implementadas de forma apropriada. Se o Administrador da BD não administrar a BD de forma apropriada, tanto a segurança quanto a integridade do sistema podem ser comprometidas (Hill, 2006)

### Modelos de Bases de Dados

Segundo Avila, Peniche, Busnello, Pompeo, & Pellizzaro (2013) modelo de BD é um conjunto de regras e métodos que permite representar conjuntos de dados (entidades) especificando as relações entre eles. A sua utilização neste processo permite, o estudo do problema em partes, tratá-lo num maior nível de abstração e os seus custos são consideravelmente menores se comparados aos da fase da implementação.

### Modelo Hierárquico

No modelo hierárquico os dados encontram-se organizados em hierarquias ou árvores invertidas, sendo a raiz da árvore um nó sem qualquer conteúdo. Neste modelo estabelecem-se relações do tipo pai-filho, em que cada pai se pode relacionar com um ou mais filhos, mas em cada filho pode, unicamente, relacionar-se com o seu próprio pai (Damas, 2005).

A manipulação de dados é do tipo *record-oriented*<sup>2</sup>, isto é, qualquer acesso à BD envolve apenas um registo de cada vez (Damas, 2005).

---

<sup>1</sup> O termo significa armazenar dados em algum local para recuperação posteriormente. Pode-se persistir os dados em um arquivo, em banco de dados, etc.

<sup>2</sup> Na ciência da computação, um sistema de arquivos orientado a registros é um sistema de arquivos no qual os dados são armazenados como coleções de registros.

## **Modelo em Rede**

Este modelo de BD surgiu com o objectivo de superar os problemas do modelo hierárquico. Sua estrutura permite que um mesmo registo possua várias associações. Especificamente, é resolvido o problema da redundância ao representar as relações como conjuntos e não como hierarquias (Damas, 2005).

## **Modelo Relacional**

O modelo relacional é uma teoria matemática que surgiu em 1970, desenvolvida por Edgar Frank Codd para descrever como as bases de dados devem funcionar. Ao contrário dos modelos anteriores (hierárquico e rede), o modelo relacional não evolui das técnicas de processamento de ficheiros Damas (Damas, 2005). Embora esta teoria seja a base para o software BD relacionais, muito poucos SGBDs seguem o modelo de forma restrita, e todos têm funcionalidades que violam a teoria, desta forma variando a complexidade e o poder. A discussão se esses BD merecem ser chamados de relacional ficou esgotada com tempo, com a evolução dos bancos existentes.

## **Modelo Orientado a Objectos**

Para (2019), Orientação a Objetos é "uma nova maneira de pensar os problemas utilizando modelos organizados a partir de conceitos do mundo real(...)". "Orientação a Objetos é um paradigma de análise, projeto e programação de sistemas de software baseado na composição e interação entre diversas unidades de software chamadas de objetos."

## **Utilizadores de Base de Dados**

Existem quatro tipos diferentes de utilizadores de sistema de BD, distinguidos pela maneira como esperam interagir com o sistema. Diversos tipos de interfaces com o utilizador foram projetados para os diferentes tipos de usuários<sup>3</sup>. Utilizadores leigos, Programadores de aplicação, Utilizadores avançados e Utilizadores especializados (Damas, 2005)

## **Administrador de BD**

Uma das principais razões para o uso de SGBDs, é centralizar o controlo sobre os dados e os programas que acedem aos mesmos. O Administrador tem o privilégio do controlo central sobre o sistema.

## **Modelagem**

O Sistema de Inscrição e Selecção Académica (SISA) é um sistema Desktop, desenvolvido exclusivamente no Microsoft Access tendo sido aproveitados os recursos disponíveis para se obter um resultado excelente. Foi implantado pela primeira vez em 2017 tendo registado 1700 novas candidaturas.

## **Modelagem**

A UML (Unified Modeling Language) Linguagem Unificada de Modelagem, é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de artefactos de um sistema. Por ser uma linguagem, a UML tem sintaxe e semânticas bem definidas. É usada no desenvolvimento dos mais diversos tipos de sistemas e pode abranger qualquer característica de um sistema em um de seus diagramas nas diferentes fases do desenvolvimento de um sistema, desde a especificação, análise de requisitos até a finalização com a fase de testes. O objectivo da UML é descrever qualquer tipo de sistema, em termos de diagramas orientados a objectos e facilitar o processo de implementação partindo dos requisitos do sistema especificados nos vários diagramas que ela comporta (Magnela, 2006). Cobre todo o processo de desenvolvimento do software, mas principalmente é utilizada para traduzir os requisitos do sistema em alto nível (mais próximos do utilizador) em componentes codificáveis (mais próximos da aplicação).

No processo de modelagem deste trabalho foram apenas utilizados os diagramas de Caso de Uso e o diagrama de Classe.

Diagrama de Caso de Uso: é o diagrama mais abstrato, flexível e informal da UML (Guedes, 2019). Normalmente é utilizado no início da modelagem para identificar os requisitos do sistema e pode ser utilizado como base para criação de outros diagramas. Para Pfleeger (2007) um caso de uso descreve a

---

<sup>3</sup> Entenda-se por usuário (Português Brasileiro), utilizador (Português Europeu).

funcionalidade específica que um sistema, supostamente, deve desempenhar ou exibir, por meio da modelagem do diálogo que um utilizador, um sistema externo ou outra entidade terá com o sistema a ser desenvolvido.

Os diagramas de Caso de Uso servem-se de quatro elementos para elaborá-los:

Actores – corresponde ao que uma entidade representa com relação ao sistema.

Casos – descreve uma funcionalidade específica do sistema, que é visível para o actor.

Extensões – corresponde a ampliação de um caso de uso.

Usos – é a reutilização de um caso de uso já definido.

Diagrama de Classe: É o diagrama UML mais utilizado (Guedes, 2019). Permite a visualização das classes utilizadas pelo sistema e como elas se relacionam e apresenta uma visão estática de como as classes estão organizadas a fim de definir sua estrutura lógica;

Propositamente, foi projetado para ser uma evolução (e não substituição) do modelo Entidade Relacionamento.

### **Levantamento de requisitos**

Em qualquer modelo proposto no desenvolvimento de software inclui um conjunto de tarefas que visam a identificação dos requisitos, que compreendem aquilo que os clientes e utilizadores esperam que o sistema realize (Pfleeger, 2007). Esses são classificados em requisitos funcionais e não-funcionais.

Requisitos Funcionais (RF): um requisito funcional descreve uma interação entre o sistema e o ambiente para além de descrever o comportamento do mesmo ao receber certo estímulo (Pfleeger, 2007).

Para a implementação do SISA foram definidos os requisitos necessários para assegurar a realização do processo, dos quais destacamos: Registrar utilizadores (RF1), Autenticar Utilizador (RF2), Inscrever Candidato (RF3), Registrar nota do Candidato (RF4), Imprimir ficha do candidato (RF5): Imprimir lista por curso (RF6): Exportar lista de inscritos por curso (RF7):

Requisitos Não-Funcionais (RNF): os requisitos não-funcionais ao contrário dos requisitos funcionais, não informam o que o sistema fará, mas, colocam restrições no sistema que limitam nossas opções para criar uma solução para o problema (Pfleeger, 2007).

Acessos Simultâneos (RNF1): O sistema deve ser acedido por, no máximo, 10 utilizadores, por limitação do SGBD;

Capacidade máxima do BD (RNF2): A capacidade máxima permitida para o Microsoft Access 2010 é de 2GB.

Versão do Office recomendada (RNF3): A versão do Office recomendada é o Office 2010. Por ser através dela que se desenvolveu o sistema.

Acesso através da internet (RNF4): O sistema só será acedido pela internet através de softwares de acesso remoto como exemplo do Teamviewer.

### **Desenvolvimento e implementação**

Este formulário testa a autenticidade das informações de Login (nome de utilizador e senha) avançadas pelo utilizador. Uma vez confirmadas o formulário libera o sistema para a sua utilização. É de elevada importância, pois, garante que só aquele que está autorizado terá acesso às funcionalidades do SISA.

O formulário acima, estabelece a ligação com todas as funcionalidades do SISA. Terá acesso à ele apenas os utilizadores com o perfil de Administrador.

O formulário apresentado na figura nº 15 é utilizado para a inserção de dados dos candidatos. A ordem de inserção deverá ser rigorosamente obedecida, inserindo os dados por coluna, começando pelo número do Bilhete de Identidade. Nos casos em que o candidato já se tenha inscrito em anos anteriores, não será necessário a reinserção dos dados. Bastará apenas informar os detalhes do registo (o novo curso, ano lectivo, período).

Após a realização dos exames de acesso, o formulário apresentado na figura nº 17 servirá para inserir a nota do candidato. Os demais dados não serão sujeitos a alterações. A classificação ou apuramento é realizada de forma automática a partir da nota inserida neste formulário. Foram utilizados os seguintes critérios:

- Nota  $\geq 10$  para admitido.
- Nos casos em que o número de positivas ultrapassa o número de vagas, utilizou-se o critério anterior seguido da ordenação dos dados a partir da menor idade.

## Relatórios

Consulta SQL que preenche o formulário de inscrição

```
SELECT t_candidato.nome_candidato, t_candidato.bi, t_candidato.sexo, t_candidato.idade,
t_candidato.data_nasc, t_candidato.provincia_residencia, t_candidato.municip_residencia,
t_candidato.pais_origem, t_insc_candidato.periodo, t_insc_candidato.id_curso, t_insc_candidato.nota,
t_insc_candidato.admissao, t_insc_candidato.matricula_prim_vez,
t_candidato.necessidade_edu_especial, t_candidato.procedencia_ensino_medio,
t_candidato.curso_ens_medio, t_candidato.cod_sim, t_insc_candidato.ano
```

```
FROM t_candidato INNER JOIN t_insc_candidato ON t_candidato.bi = t_insc_candidato.bi
```

```
WHERE (((t_insc_candidato.ano)=2019))
```

```
ORDER BY t_insc_candidato.id_curso, t_candidato.nome_candidato;
```

CONSULTA SQL DE APURAMENTO DE CANDIDATOS

```
SELECT t_candidato.nome_candidato, t_candidato.bi, t_candidato.idade, t_candidato.sexo,
t_insc_candidato.nota, t_insc_candidato.admissao
```

```
FROM t_candidato INNER JOIN t_insc_candidato ON t_candidato.[bi] = t_insc_candidato.[bi]
```

```
WHERE (((t_insc_candidato.periodo)="Regular") AND ((t_insc_candidato.ano)=2019) AND
((t_insc_candidato.id_curso)="Licenciatura em Contabilidade e Gestão Regular"))
```

```
ORDER BY t_insc_candidato.nota DESC , t_candidato.idade;
```

## Avaliação

### Questionário aos utilizadores

Para constatar os níveis de discordância quanto às vantagens do SISA, foi elaborado um questionário na escala de Likert de 5 pontos, sendo: 1- Discordo totalmente, 2- discordo, 3- indeciso, 4- concordo, 5- Concordo totalmente. Este questionário foi aplicado a um total de 4 funcionários do Departamento para os Assuntos Académicos e responsáveis do Departamento de Estatística.

Para a elaboração do mesmo, foram consideradas cinco questões:

1. Este sistema ajudou a melhorar o processo de admissão de novos alunos?
2. A aplicação funciona/funcionou de modo correcto?
3. A Aplicação é fácil de utilizar?
4. A Aplicação garante segurança dos dados?
5. A utilização da aplicação obrigou um investimento em equipamentos?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizou-se o Alfa de Chronbach para medir o grau de fiabilidade das respostas obtidas no questionário, fixado em  $\alpha = 0,8$  o que mostra um excelente grau.

O gráfico 1 apresenta o resultado obtido na questão “Este sistema ajudou a melhorar o processo de admissão de novos alunos no ISPCS?”. Do gráfico, verifica-se uma excelente aceitação por parte dos

inquiridos que utilizaram o SISA no período de 2017 à 2019, expressa em 66,67% ao responderem que concordam totalmente

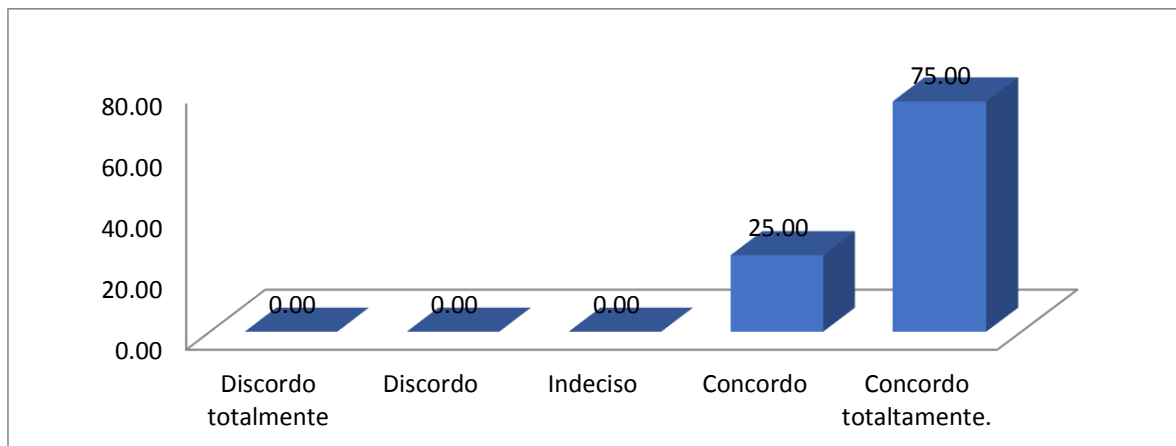


Figura 1. resultado obtido na questão “Este sistema ajudou a melhorar o processo de admissão de novos alunos no ISPCS?”.

O gráfico 2 apresenta o resultado obtido na questão “A aplicação funciona/functionou de modo correcto?”. Do total de funcionários inqueridos 50% não tinha reservas quanto ao funcionamento correcto da aplicação, ao passo que, os outros 50% respondeu que concordava.

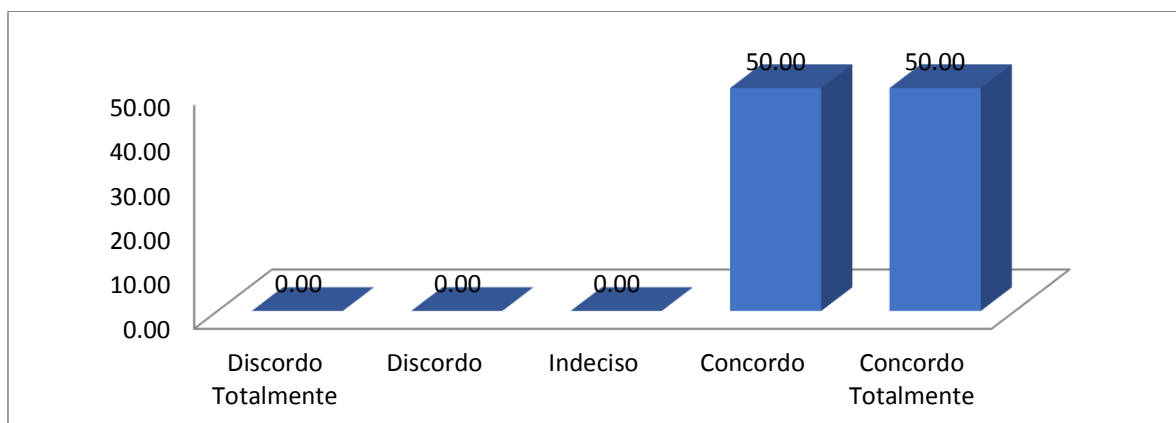


Figura 2. resultado obtido na questão “A aplicação funciona/functionou de modo correcto?”.

## CONCLUSÕES

A modelagem, desenvolvimento e implantação da Base de Dados para a gestão do processo de ingresso de estudantes no Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul, foi realizada.

### 1. Sobre a modelagem:

- Foi realizado um estudo minucioso da documentação do Departamento para Assuntos Académicos que referia às inscrições e mapas de apuramento de ingresso; foram levantados os requisitos funcionais e não funcionais; realizou-se o levantamento das classes e dos métodos suportados por cada classe; foram identificados os principais actores e casos de uso; produziu-se a documentação do projecto com os diagramas de Entidade-Relacionamento, Caso de Uso e diagrama de Classe; depurou-se o esquema da Base de Dados através do processo de normalização de dados.

### 2. Construiu-se a Base de Dados com os seus principais objectos. A Base de Dados foi implantada na sala de informática da referida instituição e conta com três anos de utilização.

3. Aplicou-se um inquérito aos utilizadores da Base de dados cujos resultados demonstram que a base de dados ajudou a melhorar o processo de ingresso de novos estudantes.

Pretende-se no futuro o desenvolvimento desta ferramenta em SGBD com maior capacidade como é o caso do SQL Server (Structured Query Language), Oracle ou PostgreSQL, o incremento do módulo académico e a sua migração para um sistema baseado em tecnologia web devido a vantagem de mobilidade oferecida por estes sistemas e a inclusão de mais uma classe de utilizador, no caso o aluno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avila, D. P., Peniche, D. L., Busnello, D. A., Pompeo, E., & Pellizzaro, T. (20 de 03 de 2013). *SlideShare*. Obtido em 25 de 06 de 2019, de <https://www.slideshare.net/Daianadevila/modelos-de-basededados>
- Cardoso, M. I., & Camarinha, A. P. (2017). A revolução das TIC: desafio da educação no século XXI. *Forges*.
- Castro, M. (16 de Janeiro de 2019). *Orientação à objectos*. Obtido de <http://www.buscarnanetestafonte>
- Conferência Mundial sobre Ensino Superior 2009: As Novas Dinâmicas do Ensino Superior e Pesquisas para a. (2009).
- Damas, L. (2005). *SQL*. Lisboa: FCA - Editora de Informática, Lda.
- Evariste, M., & Sousa, B. (2019). SiGeFA - Sistema de Gestão de Frequências de Alunos. *Revista de Ciências da Computação*.
- Follmer, R. (2015).
- Geto, D. (08 de 04 de 2018). Obtido em 27 de 06 de 2019, de Menos Fios: <https://www.menosfios.com/o-crescimento-das-tics-em-angola-depois-da-paz/>
- Guedes, G. (2019). *UML Uma Abordagem Prática*. Novatec.
- Hill, M.-G. (2006). *Sistema de Banco de Dados*. Rio de Janeiro: Elsevier .
- Magnela, R. (2006). *Engenharia de Software Aplicada - Fundamentos*. Alta Books Ltda.
- Miranda, W. (2016). Obtido em 27 de 06 de 2019, de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/o-que-%C3%A9-um-banco-de-dados-e-qual-sua-import%C3%A2ncia-para-william-miranda>
- Pfleeger, S. L. (2007). *Engenharia de Software* (2ª Edição ed.). São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Rober, P., & Coronel, C. (2011). *Sistema de Banco de Dados - Projecto, Implementação e Gerenciamento - Tradução da 8ª edição norte-americana*. São Paulo: Cengage Learning Edições Ltda.

## Síntese curricular do autor

**Pedro Nhani Kamanha**. Licenciado em Engenharia Informática pelo Instituto Superior Técnico de Angola. Foi docente do Instituto Superior Politécnico do Cazenga, enquadrado no departamento de Engenharia Informática onde leccionou as disciplinas de Programação I e II, Arquitectura de Computadores e Análise de Sistemas. Actualmente é professor colocado no departamento de Contabilidade e gestão do Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul, leccionando as disciplinas de Informática I, II e Informática Aplicada à Gestão.