

ISPGAYA

instituto superior politécnico
Escola Superior de Ciência e Tecnologia

Licenciatura em Engenharia Informática **2022/2023**



SOFTSOLUTIONS

Relatório Final de Sistemas de Apoio Decisão

Municipal Sustainable Development Goals Monitoring

Alunos:

André Silva (3931)

Filipe Sousa (2020102538)

Inálio Gomes (4238)

João Moita (2020100752)

Joaquim Ferreira (1804)

Pedro Briga (2020102431)

Sérgio Teixeira (2020102403)

Docente: Prof. Dr. Fernando Almeida

Fevereiro de 2023

Autores:

João Moita

André Silva

Revisto:

Equipa SoftSolutions

Aprovado:

João Moita

Resumo

O presente documento representa o relatório final sobre *Municipal Sustainable Goals Monitoring*. O mesmo apresenta uma retrospectiva das atividades desenvolvidas pela equipa durante a realização do projeto, apontado as conclusões e possíveis melhoramentos a realizar no futuro.

Índice

Resumo	3
Índice	4
Índice de Imagens	5
Sumário executivo	6
Abstract	6
1. Identificação do objeto do projeto	7
2. Constituição da empresa	7
2.1 Missão e Valores	7
2.2 Equipa	8
2.3 Responsabilidades	8
2.3.1 Gestor de Projeto	9
2.3.2 Secretário	9
2.3.3 Analista Sistemas	9
2.3.4 Programadores	9
3. Requisitos	10
3.1. Atores	10
3.1.1 <i>Administrador de sistema</i>	10
3.1.2 <i>Analista de projetos</i>	10
3.2. Casos de Utilização	10
3.3 Requisitos Funcionais	11
3.3.1 <i>Autenticação</i>	11
3.3.2 <i>Gestão de Utilizadores</i>	11
3.3.3 <i>Listagem Projetos</i>	11
3.3.4 <i>Pesquisa Projetos</i>	11
3.3.5 <i>Detalhes do projeto</i>	11
3.3.6 <i>Editar Projeto</i>	11
3.3.7 <i>Execução Algoritmo</i>	11
3.3.8 <i>Exportação dos Resultados do Algoritmo</i>	11
3.4. Requisitos não funcionais	12
3.4.1 <i>Usabilidade</i>	12
3.4.2. <i>Escalabilidade</i>	12
3.4.3. <i>Fiabilidade</i>	12
3.4.4. <i>Segurança</i>	12
3.4.5. <i>Desempenho</i>	12

4. Arquitetura do sistema	13
4.1 Arquitetura Física	13
4.2. Arquitetura Lógica	14
4.3. Modelo de Classes UML	14
4.3.1 Explicação do Modelo de Classes UML	15
4.4. Modelo Relacional do Sistema	15
4.5. Algoritmos de Business Intelligence	15
5. Desenho e implementação	16
6. Testes de validação	21
6.1. Matriz de Traceability	21
7. Problemas e decisões.....	23
Conclusões	24
Bibliografia.....	25
Anexo	26

Índice de Imagens

Figura 1 - Casos de Uso da Aplicação	10
Figura 2 - Arquitetura Física	13
Figura 3 - Arquitetura Lógica	14
Figura 4 - Diagrama de Classes	14
Figura 5- Ecrã de Autenticação	16
Figura 6 - Ecrã de Administração de Utilizadores	17
Figura 7 - Ecrã Principal	17
Figura 8 - Janela de Execução do Algoritmo	18
Figura 9 - Filtros de Projetos	19
Figura 10 - Janela do Projeto Individual	19

Sumário executivo

No âmbito da unidade curricular de Sistemas de Apoio à Decisão, foi-nos proposto o desenvolvimento de um projeto para a monitorização das metas municipais de desenvolvimento sustentável.

O cumprimento da Agenda 2030 implica uma responsabilidade compartilhada na implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O governo local, em particular os municípios, está mais próximo dos cidadãos e, portanto, mais bem posicionado para responder às necessidades de cada região.

A Agenda 2030 é um documento que define e atualiza um conjunto de diretrizes a serem seguidas para alcançar o desenvolvimento sustentável. Oferece uma sistematização de medidas concretas e incentivos para reduzir o impacto ambiental das nações e contribui para revitalizar o desenvolvimento em países, para eliminar a pobreza.

A Agenda 2030 também destaca uma proposta de ações a ser realizado por cidadãos individuais, incluindo os cinco P's do desenvolvimento sustentável: pessoas, planeta, prosperidade, parcerias e paz.

Abstract

On the scope of the course unit Sistemas de Apoio à Decisão, it has been proposed the development of a project for municipal sustainable development goals monitoring.

The accomplishment of the 2030 Agenda, implies a shared responsibility in the implementation of the Sustainable Development Goals (SDG). The local government, in this particular the counties, are closer to the citizens, and for this, they are more well placed to respond to the needs of each region.

The 2030 Agenda, is a document that define and updates a group of guidelines to be followed in order to achieve a sustainable development. It offers a system of concrete measures and incentives, to reduce the environmental impact of the nations, and gives a contribution to revitalize the development of countries, to eliminate poverty.

The 2030 Agenda also highlights a proposal of actions to be accomplished by individual citizens, including the five P's of sustainable development: people, planet, prosperity, partnership, and peace.

1. Identificação do objeto do projeto

O propósito deste projeto é a criação de um sistema que permita à administração local e central reconhecer sinergias entre as metas de desenvolvimento sustentável de forma a melhorar o cumprimento destas, assim como identificar boas práticas ao nível municipal, regional e nacional que possibilite a adoção de medidas e incentivo a projetos que tenham uma maior probabilidade de sucesso.

2. Constituição da empresa

2.1 Missão e Valores

Missão:

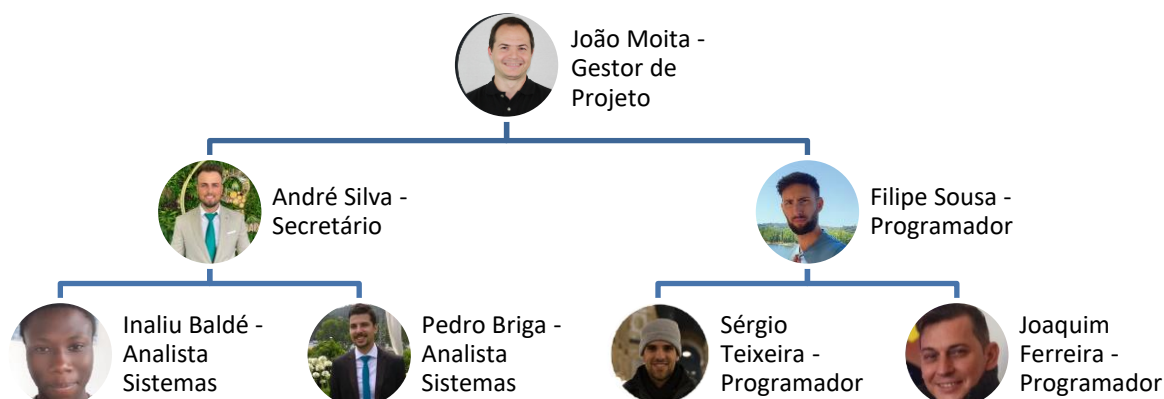
A SoftSolutions tem como missão fornecer soluções de software inovadoras e de alta qualidade que atendam às necessidades específicas dos clientes. O nosso propósito é ajudar os clientes a alcançar os seus objetivos de negócios, tornando os seus processos mais eficientes, aumentando a sua produtividade e melhorando a sua competitividade no mercado.

Valores:

1. **Inovação:** Acreditamos que a inovação é a chave para o sucesso na nossa indústria e procuramos constantemente maneiras de melhorar as nossas soluções e processos.
2. **Excelência no atendimento ao cliente:** O nosso compromisso é fornecer um excelente atendimento ao cliente, construir relações de longo prazo e garantir a satisfação dos nossos clientes.
3. **Colaboração e trabalho em equipa:** Acreditamos que a colaboração e o trabalho de equipa são fundamentais para o sucesso e como tal, aprimoramos a nossa capacidade de trabalhar juntos para alcançar os nossos objetivos.
4. **Integridade e transparência:** Valorizamos a integridade e a transparência em todas as nossas ações e decisões, mantendo altos padrões éticos em todos os aspetos dos nossos negócios.

5. **Responsabilidade social e ambiental:** Reconhecemos a nossa responsabilidade social e ambiental e trabalhamos para minimizar o nosso impacto negativo no meio ambiente e fazer a diferença positiva na sociedade.

2.2 Equipa



João Moita	Gestor Projeto	ispg2020100752@ispgaya.pt
André Silva	Secretário	ispg3931@ispgaya.pt
Pedro Briga	Analista de Sistemas	ispg2020102431@ispgaya.pt
Inaliu Baldé	Analista de Sistemas	ispg4238@ispgaya.pt
Filipe Sousa	Programador	ispg2020102538@ispgaya.pt
Sérgio Teixeira	Programador	ispg2020102403@ispgaya.pt
Joaquim Ferreira	Programador	ei051804@ispgaya.pt

2.3 Responsabilidades

A escolha da equipa para o projeto efetuado, foi baseada em fatores de qualidade no serviço e trabalho de equipa, com reforço no bom ambiente e interação de todos os membros, assegurando que todos os elementos da equipa, participem em todas as atividades propostas relacionadas com o projeto.

A Equipa é constituída pelos seguintes elementos:

2.3.1 Gestor de Projeto

O gestor de projeto é responsável pelo planeamento, monitorização e cumprimento de todos os prazos associados ao projeto. Fornece a comunicação entre o cliente e as partes interessadas, estando em constante sintonia com todos os membros da equipa.

2.3.2 Secretário

A função desempenhada pelo secretário, consiste em verificar se toda a documentação inerente ao projeto segue os *standards*, bem como disponibilizar essa mesma documentação num cd/dvd/pen. Responsável igualmente pela realização das atas de todas as reuniões referentes ao projeto. Desempenha também a função de suporte aos analistas de sistemas e programadores

2.3.3 Analista Sistemas

O analista de sistemas é responsável pela criação do repositório GIT, por onde é enviado e trabalhado todo o código da aplicação e website. Participa ativamente no processo de revisão do código, dando seguimento à análise de requisitos e testes de aceitação da aplicação. Efetua a criação e disponibilização de um manual de instalação e um guia rápido de utilização

2.3.4 Programadores

O programador é o elemento responsável por todo o processo de construção, desenvolvimento e configuração do software, como também são responsáveis por manter e atualizar o seu bom funcionamento.

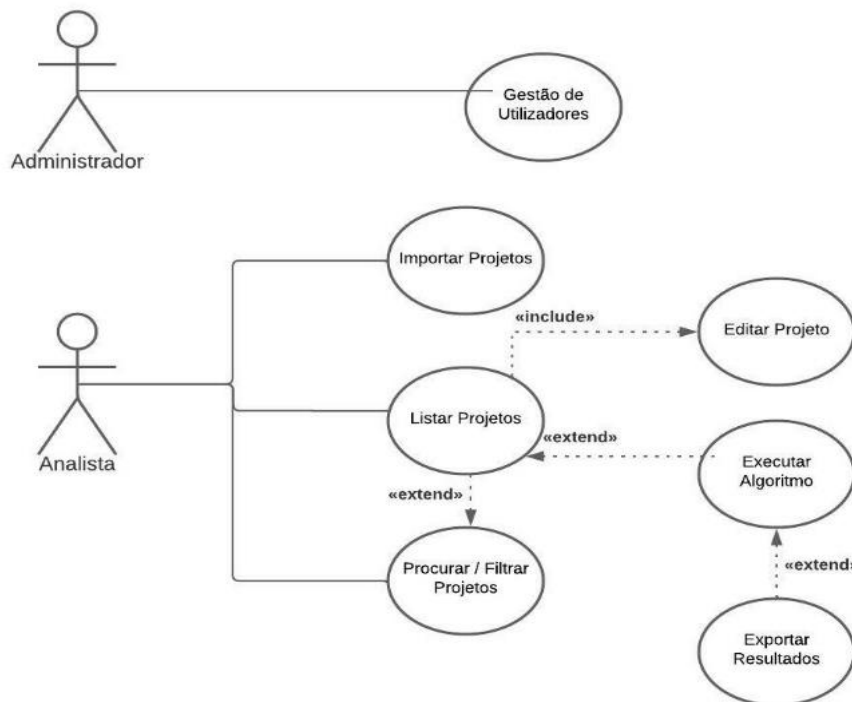
3. Requisitos

3.1. Atores

Todos os tipos de atores podem ser compostos por um ou vários elementos, consoante a necessidade de utilização da aplicação.

3.1.1 Administrador de sistema

Figura 1 - Casos de Uso da Aplicação



O Administrador é o responsável pela configuração e manutenção do software, assim como pela gestão de utilizadores (analistas de projeto).

3.1.2 Analista de projetos

O Analista de Projetos é o utilizador responsável pela inserção dos projetos municipais e suas respetivas classificações. Este utilizador pode também visualizar todos os projetos existentes, visualizar os resultados dos itens frequentes dos projetos através do algoritmo APRIORI, e exportar esses mesmos resultados.

3.2. Casos de Utilização

O Administrador pode gerir utilizadores (outros administradores ou analistas). O Analista pode efetuar várias operações com os projetos: importar os dados e classificações dos projetos a partir de um CSV; listar projetos e aplicar filtros de pesquisa nessa mesma listagem. A partir da Listagem, o Analista pode editar as informações de

um projeto caso necessário, ou prosseguir para a execução do algoritmo APRIORI com os projetos selecionados. Após a execução do algoritmo, o Analista tem ainda a possibilidade de exportar os dados calculados em *XLSX*.

3.3 Requisitos Funcionais

3.3.1 Autenticação

O utilizador pode autenticar-se na aplicação através das credenciais fornecidas por um administrador. Caso contrário o acesso será negado.

3.3.2 Gestão de Utilizadores

São mostrados todos os utilizadores existentes e permite criar, alterar ou apagar utilizadores.

3.3.3 Listagem Projetos

Tabela com a listagem de todos os projetos já inseridos na aplicação .

3.3.4 Pesquisa Projetos

O analista pode importar projetos e respetivas classificações através de um ficheiro CSV.

3.3.5 Detalhes do projeto

Ferramenta de pesquisa à disposição do analista para que este possa pesquisar ou filtrar projetos por determinadas características.

3.3.6 Editar Projeto

O analista pode alterar dados de um projeto caso este tenha sido mal importado ou revisto posteriormente à importação.

3.3.7 Execução Algoritmo

O analista seleciona o(s) Município(s), Nuts2 ou Nuts3, especifica o nível de suporte e inicia a execução do algoritmo APRIORI para cálculo das frequências dos seus itens.

3.3.8 Exportação dos Resultados do Algoritmo

Após a execução do algoritmo, o analista tem a possibilidade de exportar os resultados para um ficheiro *XLSX*.

3.4. Requisitos não funcionais

3.4.1 Usabilidade

O sistema deve ser intuitivo e de fácil utilização para os utilizadores, de forma a tornar fácil a procura e a edição de itens da aplicação.

3.4.2. Escalabilidade

A aplicação deve ser concebida de forma a permitir a adição e alteração de módulos ou funcionalidades, para que no futuro, se a informação obtida para cada projeto for diferente, seja possível a adaptação desta aplicação aos novos dados recolhidos e também abrir portas à adaptação da aplicação para outras áreas.

3.4.3. Fiabilidade

A aplicação deve conter dados atualizados e garantir a sua integridade, através de uma boa estrutura de base de dados, evitando perdas de informação.

3.4.4. Segurança

Garantir a proteção dos dados transmitidos e armazenados.

3.4.5. Desempenho

Realização de pesquisas e manipulação de dados o mais rápido e eficientemente possível.

4. Arquitetura do sistema

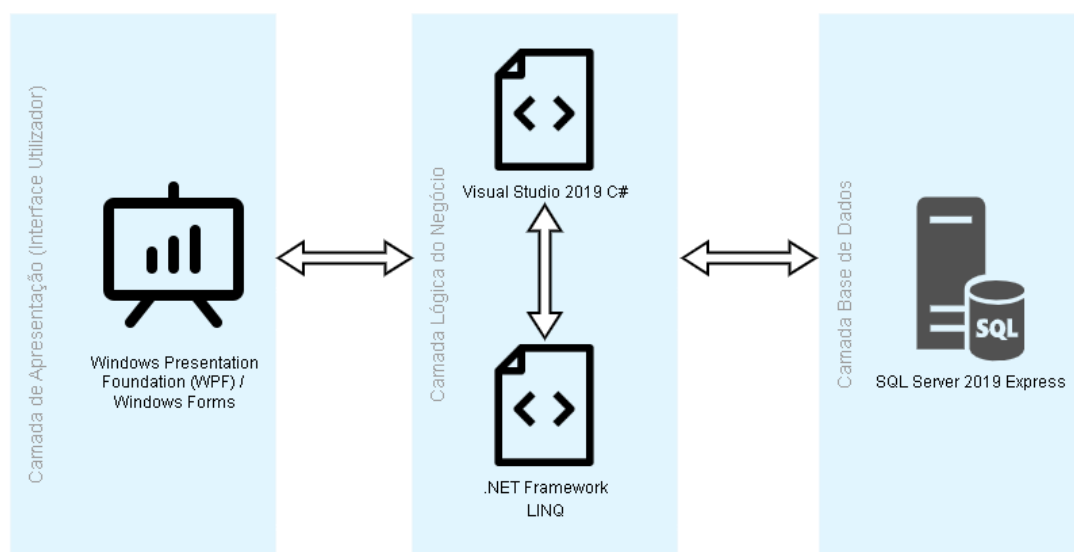
4.1 Arquitetura Física

A camada da base de dados foi desenvolvida usando o *SQL Server 2019 Express*, que por sua vez permite fazer a gestão da base de dados relacional através do *SQL Server Management Studio*.

A camada lógica do negócio foi programada em *C#*, usando para esse efeito o *Visual Studio 2019*, que permitiu implementar todas as funcionalidades inerentes ao projeto, neste caso fazendo uso do algoritmo *APRIORI*. A comunicação entre a camada lógica e a camada de base de dados é estabelecida usando o *LINQ*, um componente *.NET*, que permite a consulta dos dados.

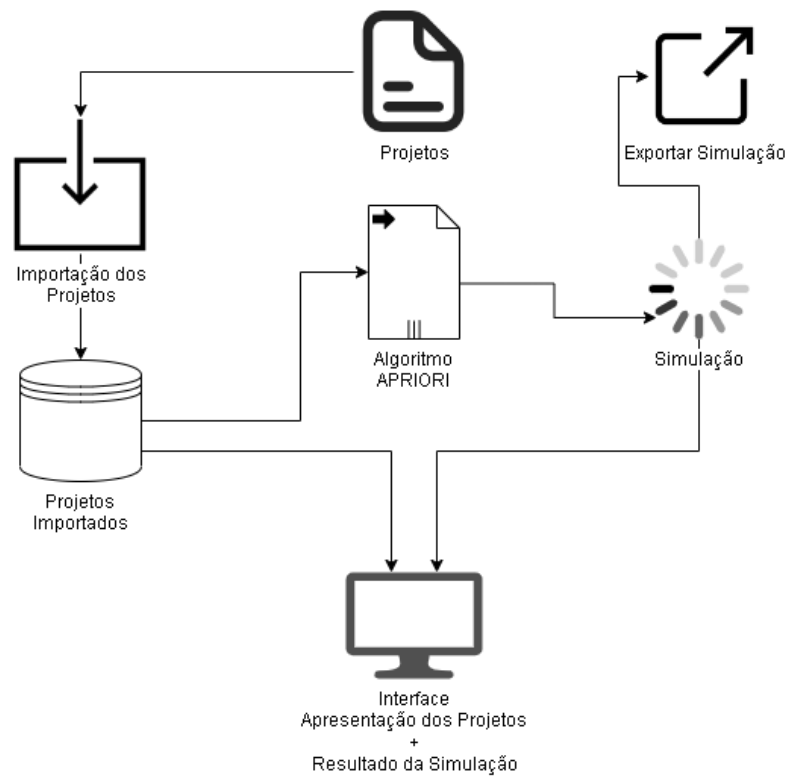
A camada de apresentação, ou interface de utilizador, foi desenvolvida em *Windows Forms*, uma solução da *Microsoft* que permite desenvolver aplicações para *Windows*.

Figura 2 - Arquitetura Física



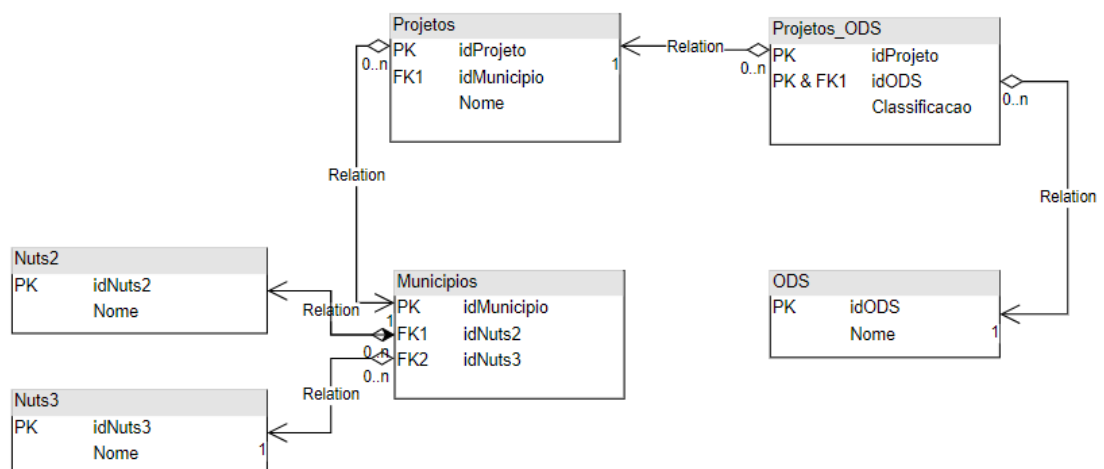
4.2. Arquitetura Lógica

Figura 3 - Arquitetura Lógica



4.3. Modelo de Classes UML

Figura 4 - Diagrama de Classes



4.3.1 Explicação do Modelo de Classes UML

A tabela “Projetos” tem três atributos, sendo o “idProjeto” a chave primária da mesma e é do tipo *INTEGER* e auto-incremental. Possui uma chave externa para a tabela “Municipios”, com o atributo “idMunicipio”, que é do tipo *INTEGER*. O atributo “nome” é do tipo *STRING*.

Esta tabela tem uma relação de “um para muitos” com as tabelas “Projetos_ODS”. E também uma relação “muitos para um” com a tabela “Municipios”.

A tabela “Municipios” tem três atributos, sendo o “idMunicipio” a chave primária da mesma e é do tipo *INTEGER* e auto-incremental. Possui uma chave externa para a tabela “Nuts2”, com o atributo “idNuts2”, que é do tipo *INTEGER*, numa relação de “muitos para um”. Por fim, o atributo “idNuts3” assume função semelhante ao anterior, em relação à tabela “Nuts3”.

A tabela “Projetos_ODS” tem 3 atributos, sendo a chave primária composta pelos atributos “idProjeto” e “idODS”, ambos os atributos são do tipo *INTEGER* e auto-incremental. Possui uma chave externa para a tabela “ODS”, com o atributo “idODS”, numa relação de “muitos para um”. O atributo “classificação” é do tipo *DOUBLE*.

A tabela “ODS” tem 2 atributos, sendo o “idODS” a chave primária da mesma e é do tipo *INTEGER* e auto-incremental. Por fim, o atributo “nome” é do tipo *STRING*.

4.4. Modelo Relacional do Sistema

Projetos(idProjeto, nome, idMunicipio -> Municipios)

Projetos_ODS(idProjeto, classificacao, idODS -> ODS)

ODS(idODS, name)

Municipios(idMunicipio, idNuts2 -> Nuts2, idNuts3 -> Nuts3)

Nuts2(idNuts2, nome)

Nuts3(idNuts3, nome)

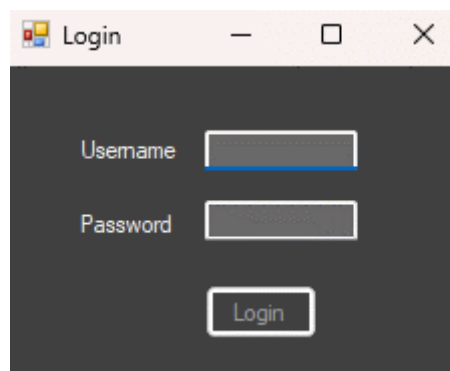
4.5. Algoritmos de *Business Intelligence*

ODS local fornece dados de alta qualidade e precisão que são necessários para alimentar algoritmos de BI, que por sua vez, são usados para analisar os dados armazenados no ODS local e transformá-los em informações valiosas para a tomada de decisão empresarial.

5. Desenho e implementação

O sistema foi desenvolvido em *Windows Forms*, com a implementação de uma base-de-dados MDF, e pode ser instalado em qualquer computador com sistema operativo *Windows*, sem necessidade de instalação do *SQL Server*, uma vez que a base-de-dados em ficheiro MDF é executada como serviço interno do sistema, chamado *LocalDB*. Tal como no *SQL Server*, esta base-de-dados também é usada sob a extensão *Transact-SQL*.

Figura 5- Ecrã de Autenticação



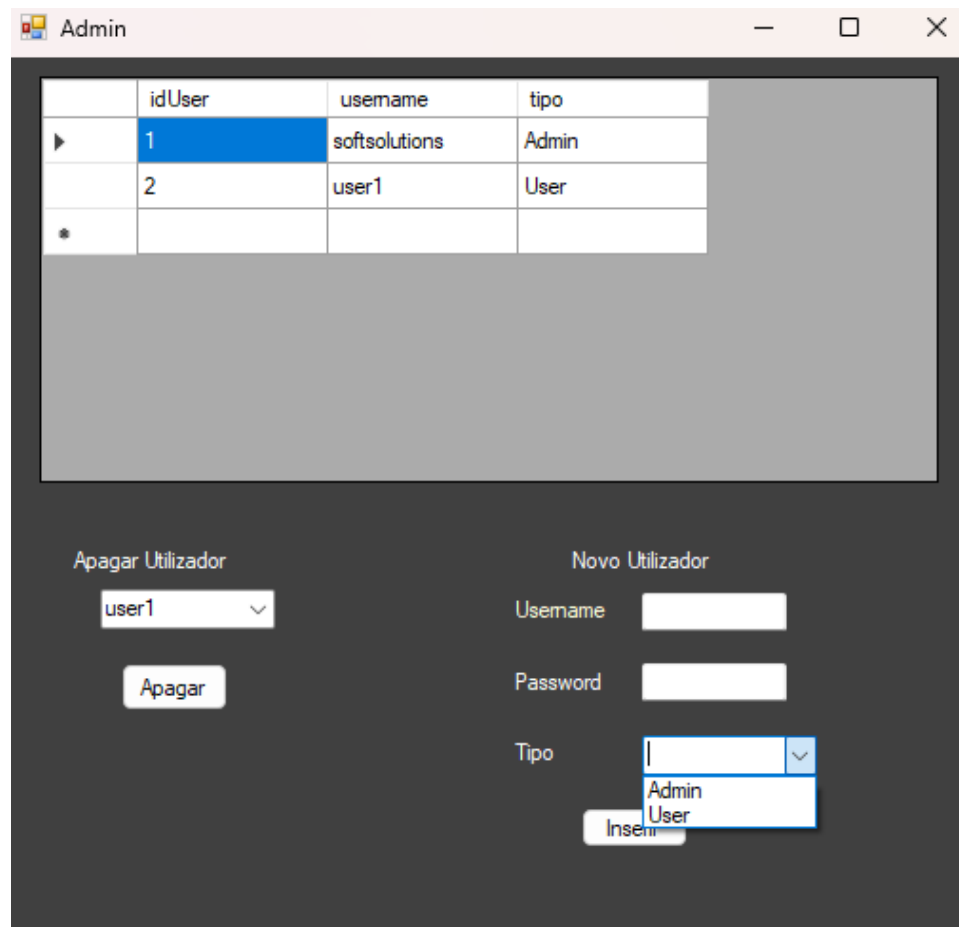
Depois de instalada, a ferramenta pode ser executada através do atalho “*SoftSolutions.exe*” que abrirá uma janela de login:

Se a tentativa de login estiver incorreta, será mostrada a mensagem a informar que os dados de autenticação estão incorretos. Se estiver correta, abrirá a janela atribuída ao tipo de conta autenticado:

- **Administrador:** Janela de Gestão de Utilizadores;
- **Utilizador:** Janela de Gestão de Projetos e Cálculo Apriori;

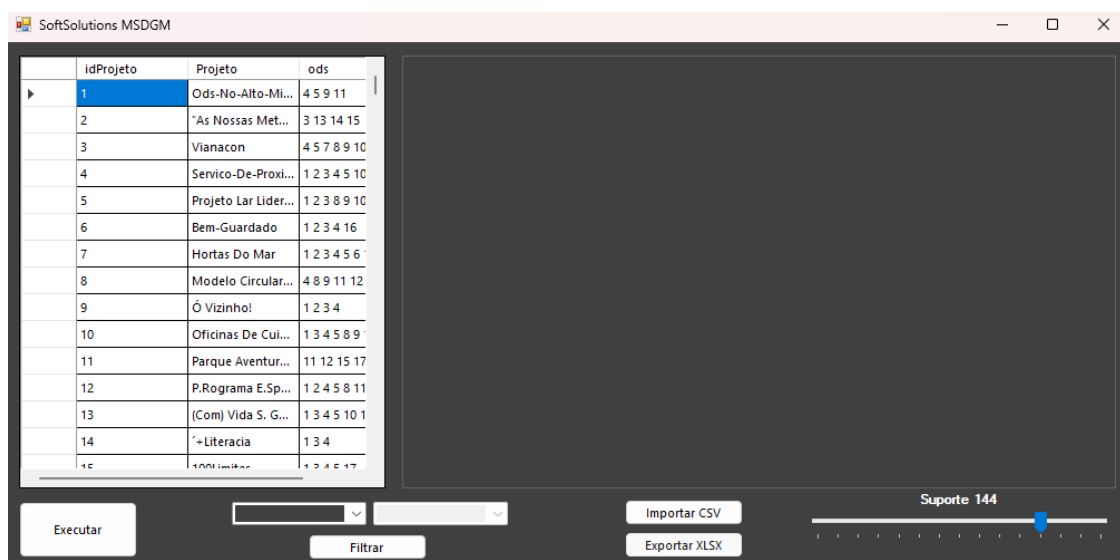
Na janela de gestão de utilizadores, o administrador pode visualizar todos os utilizadores registados, inserir novos utilizadores, definindo o *Username*, *Password* e o Tipo de conta (administrador ou utilizador), e apagar utilizadores:

Figura 6 - Ecrã de Administração de Utilizadores



Para um utilizador normal, a janela de gestão de projetos e cálculo Apriori terá o seguinte aspeto:

Figura 7 - Ecrã Principal

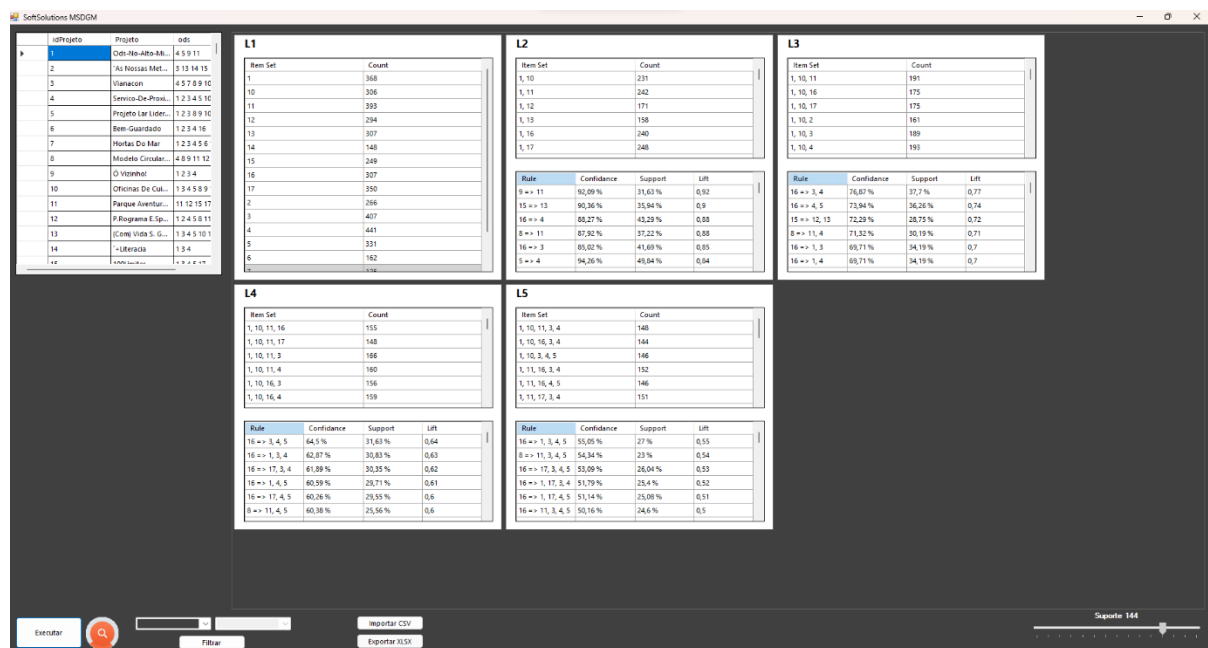


No quadro à esquerda é possível visualizar a lista de todos os projetos, enquanto à esquerda é mostrada a subjanela onde serão apresentados os resultados do cálculo Apriori.

Na barra de baixo é apresentado um painel com todas as funcionalidades da ferramenta:

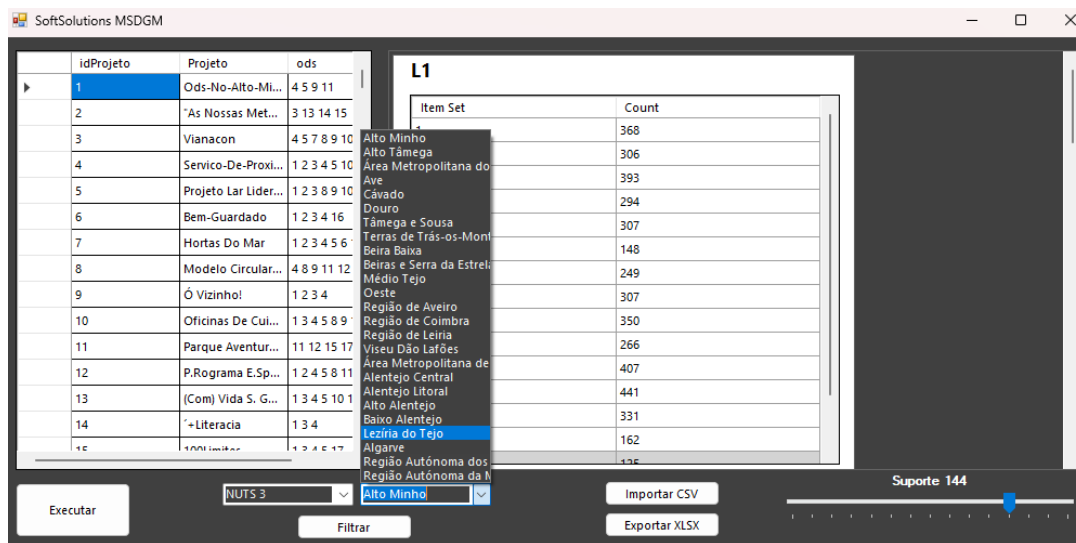
- **Executar:** Inicia o algoritmo Apriori sobre os projetos mostrados na Lista de Projetos.

Figura 8 - Janela de Execução do Algoritmo



- **Atualizar:** Disponível após execução do algoritmo, interrompe o cálculo e inicia novamente.
- **Filtrar:** O utilizador pode escolher o tipo de filtro (NUTS1, NUTS2, NUTS3 ou Município) na primeira caixa de seleção em cima, e escolher a localização pretendida na segunda caixa de seleção. Ao clicar em “Filtrar” a Lista de Projetos será atualizada conforme a seleção do utilizador.

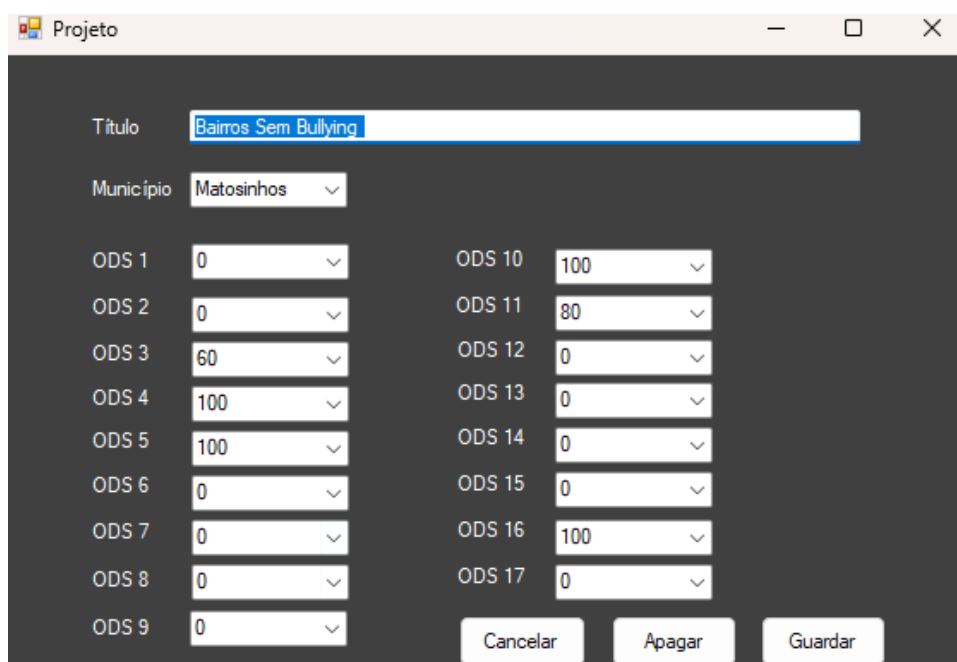
Figura 9 - Filtros de Projetos



- **Importar CSV:** Permite que o utilizador escolha um ficheiro .CSV com um ou vários projetos e importe esses projetos para a base de dados.
- **Exportar XLSX:** Permite que o utilizador exporte os resultados do algoritmo para um ficheiro Excel.
- **Suporte:** Permite ao utilizador escolher o nível de suporte mínimo para o cálculo do algoritmo.

Ao clicar num projeto da Lista de Projetos é possível visualizar e editar os detalhes desse mesmo projeto:

Figura 10 - Janela do Projeto Individual



Projeto	
Título	Bairros Sem Bullying
Município	Matosinhos
ODS 1	0
ODS 2	0
ODS 3	60
ODS 4	100
ODS 5	100
ODS 6	0
ODS 7	0
ODS 8	0
ODS 9	0
ODS 10	100
ODS 11	80
ODS 12	0
ODS 13	0
ODS 14	0
ODS 15	0
ODS 16	100
ODS 17	0

Cancelar Apagar Guardar

É mostrado o título do projeto, o município e as percentagens atribuídas a cada ODS. Todos os dados são passíveis de alteração e, uma vez que estes são mostrados em caixas de texto e de seleção, podem ser prontamente alterados. Na mesma janela, é possível ainda eliminar o projeto e os seus dados através do botão “Apagar”. O botão “Cancelar” cancela todas as alterações efetuadas nas caixas de edição.

6. Testes de validação

O algoritmo Apriori é amplamente utilizado em mineração de dados para identificar padrões frequentes em grandes conjuntos de dados. Neste relatório, apresentamos a aplicação do algoritmo Apriori para monitorizar o desempenho sustentável dos municípios através do desenvolvimento de projetos e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A implementação do algoritmo numa aplicação de *Windows Forms* permite aos utilizadores explorarem de forma interativa os resultados da análise dos dados relacionados ao desempenho sustentável dos municípios. A validação dos resultados é fundamental para garantir a precisão e a confiabilidade dos padrões encontrados.

6.1. Matriz de *Traceability*

Tabela 1 - Matriz de traceability

Requisito	Caso de Teste	Estado
Autenticação na aplicação	PROJECT-RF01-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Autenticação na aplicação	PROJECT-RF01-MSDGM-0002	Pronto e Testado
Autenticação na aplicação com erro	PROJECT-RF01-MSDGM-0003	Pronto e Testado
Criação de Utilizadores	PROJECT-RF02-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Criação de Utilizadores com erro	PROJECT-RF02-MSDGM-0002	Pronto e Testado
Edição de Utilizadores	PROJECT-RF02-MSDGM-0003	Pronto e Testado
Edição de Utilizadores com erro	PROJECT-RF02-MSDGM-0004	Pronto e Testado
Eliminação de Utilizadores	PROJECT-RF02-MSDGM-0005	Pronto e Testado
Listagem de projetos	PROJECT-RF03-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Importação projetos	PROJECT-RF04-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Importação projetos com erro	PROJECT-RF04-MSDGM-0002	Pronto e Testado
Pesquisa de projetos	PROJECT-RF05-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Pesquisa de projetos com erro	PROJECT-RF05-MSDGM-0002	Pronto e Testado
Detalhes do projeto	PROJECT-RF06-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Edição de Projetos	PROJECT-RF07-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Edição de Projetos com erro	PROJECT-RF07-MSDGM-0002	Pronto e Testado

Execução do algoritmo	PROJECT-RF08-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Execução do algoritmo com erro	PROJECT-RF08-MSDGM-0002	Pronto e Testado
Exportação dos resultados do algoritmo	PROJECT-RF09-MSDGM-0001	Pronto e Testado
Exportação dos resultados do algoritmo com erro	PROJECT-RF09-MSDGM-0002	Pronto e Testado

7. Problemas e decisões

O acesso aos dados do ODS foi um problema que encontramos de início. Apesar das inúmeras tentativas de contactos com a ODSLocal.pt, assim como com as entidades responsáveis, não obtivemos qualquer tipo de resposta, pelo que foi forçoso efetuar *web scraping*, com o qual obtivemos sucesso na aquisição, mas com necessidade de elevado trabalho em termos de normalização.

A falta de experiência a implementar código em C# e Windows Forms, por parte da equipa tornou-se um problema inicial, pelo que houve necessidade de pesquisa adicional, de forma a obter o conhecimento essencial para a realização do projeto.

Conclusões

Este projeto é sobre o desenvolvimento de uma solução para monitorizar as metas de desenvolvimento sustentável nos municípios, no âmbito da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

O desenvolvimento deste projeto por parte da SoftSolutions, permitiu-nos conhecer e implementar o algoritmo Apriori, usado amplamente mineração de dados para identificar padrões frequentes em grandes conjuntos de dados. Conhecer o seu funcionamento e implementação no âmbito do projeto, tornou-se o primeiro desafio encontrado, o que despendeu um tempo considerável à equipa. Ultrapassada esta barreira, face à experiência da equipa e boa interação de todos os elementos, toda a fase de planeamento, implementação da aplicação e documentação revelou-se relativamente satisfatória, havendo sempre um contínuo fluxo e comunicação na realização do trabalho por parte da equipa, mesmo quando surgiam dificuldades.

Dado ao tempo despendido na aquisição de conhecimento de C# e Windows Forms, bem como aprendizagem sobre o funcionamento do algoritmo Apriori, a boa gestão de tempo da equipa permitiu concluir os objetivos que nos propusemos, sendo um dos pontos finais de conclusão deste trabalho, as ponderações relativamente ao nível de concretização dos ODS's em cada projeto.

Bibliografia

- Almeida, F. (2022). The Contribution of Local Agents and Citizens to Sustainable Development: The Portuguese Experience. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/SU141912696>
- Leão, A., & Cunha, P. (2013). *Relatório de Especificação de Requisitos*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Sete riscos de projeto comuns e as maneiras de preveni-los • Asana*. (n.d.). Retrieved February 3, 2023, from <https://asana.com/pt/resources/project-risks>
- Augmented Startups (Director). (2017, October 31). Apriori Algorithm (Associated Learning) - Fun and Easy Machine Learning. https://www.youtube.com/watch?v=WGIMIS_Yydk
- Apriori Algorithm - GeeksforGeeks*. (n.d.). Retrieved January 4, 2023, from <https://www.geeksforgeeks.org/apriori-algorithm/>
- Tao, F., Murtagh, F., & Farid, M. (2003). Weighted association rule mining using weighted support and significance framework. Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 661–666. <https://doi.org/10.1145/956750.956836>

Anexos

