

Bases de Dados

Dados, Informação e Conhecimento

Bases de Dados

O Ciclo de Vida do Desenvolvimento
de uma Base de Dados



Resumo

Nesta unidade iremos:

- Iniciar o estudo dos **sistemas de dados**, compreendendo como surgiram e qual a sua importância no contexto atual.
- Analisar a sua aplicação prática e relevância no mundo real, tanto a nível organizacional como tecnológico.
- Explorar os conceitos fundamentais que qualquer estudante ou profissional da área de **bases de dados** deve dominar.
- Compreender e distinguir claramente os conceitos de **dados, informação e conhecimento**.
- Estudar, numa fase posterior, os **Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD)**.
- Dar especial atenção às **estruturas de armazenamento** utilizadas por estes sistemas, nomeadamente às **bases de dados** propriamente ditas.

Sumário

1

Introdução

2

Dados, informação e conhecimento

4

Bases de Dados e Sistemas de
Gestão de Bases de Dados

5

O Ciclo de Vida do Desenvolvimento
de uma Base de Dados

“Information has gone from scarce to superabundant. That brings huge new benefits, but also big headaches”

Kenneth Cukier, in “Data, data everywhere – a special report on managing information”, The Economist, February 27th, 2010

Introdução

- A quantidade de informação disponível está a crescer exponencialmente.
- Os dados e a informação desempenham um papel fundamental nas organizações.
 - Exemplo: apoio à tomada de decisão.
- É essencial utilizar ferramentas que simplifiquem a gestão dos dados e permitam extrair informação útil.

Introdução

Gestão num passado recente...



Introdução

Atualmente...

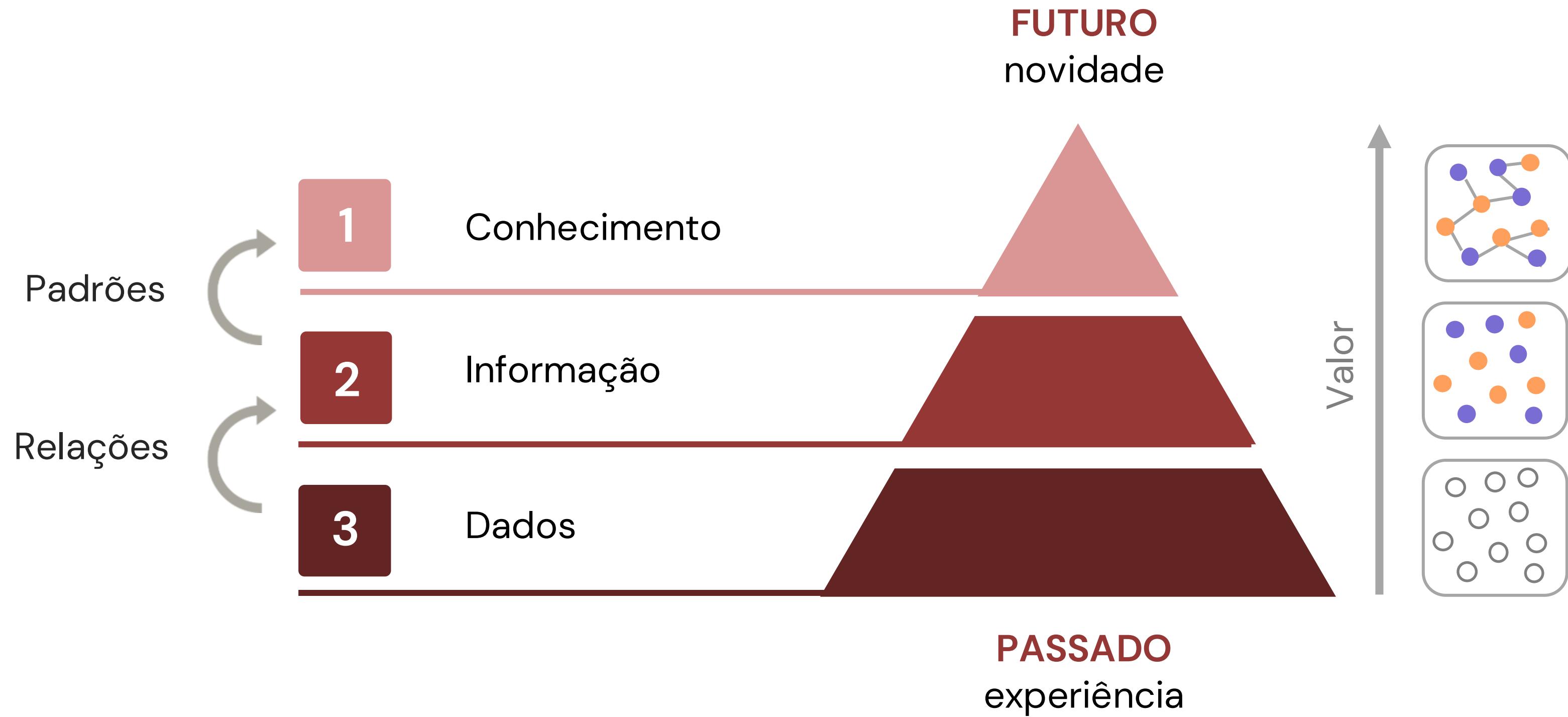


Problema: Armazenamento e gestão de dados

Problema maior: Transformar dados em informação

Requer modelação correta da informação!

Os três pilares essenciais de qualquer processo de análise e de tomada de decisão:



Dados, informação ou conhecimento?

Dados (Data) – um conjunto de factos discretos acerca de um dado conjunto de eventos, que não apresentam qualquer tipo de estrutura ou organização em particular; são os elementos mais básicos da informação – os seus “átomos”.

- *Existem 32 alunos inscritos na disciplina.*
- *O cliente realizou 5 compras este mês.*

Dados, informação ou conhecimento?

Informação (Information) – aparece ao se definir o contexto dos dados e costuma responder a questões como ‘O quê?’, ‘Porquê?’, ‘Onde?’, ‘Quando?’ ou ‘Quem?'; pode ser vista como um pacote de dados estruturados que lhe acrescenta significado , dando-lhes um contexto e significado.

- *As vendas de guarda-chuvas aumentaram 40% hoje devido à chuva intensa.*
- *O cliente é considerado frequente, pois realizou 5 compras este mês.*

Dados, informação ou conhecimento?

Conhecimento (Knowledge) – aplicação de experiência adquirida e observações acerca da informação disponível permitem responder às questões ‘Como?’

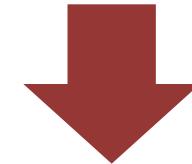
- *As pessoas quando saem de casa com sol, raramente trazem consigo um guarda-chuva.*

Bases de Dados

- As bases de dados são componentes fundamentais nos sistemas informáticos, estando presentes na maioria das aplicações de software.
- Independentemente do tipo de aplicação, desempenham um papel essencial no funcionamento dos sistemas.
- A sua principal função é assegurar o armazenamento estruturado e eficiente da informação.
- Sem bases de dados, grande parte das aplicações modernas não conseguiria operar de forma consistente e fiável.

Bases de Dados

De modo geral, qualquer conjunto de dados é uma Base de Dados (BD). O termo BD é aplicado hoje em dia principalmente para fazer referência a bases de dados **informáticas**.



Uma **BD** é um conjunto compartilhado de dados logicamente estruturados/ relacionados entre si, desenvolvida para atender às necessidades de informação de uma organização.

EXEMPLOS DE USO:

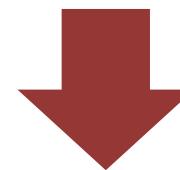
- Supermercados/Hipermercados;
- Livrarias;
- Sites de e-commerce;
- Bancos;
- Ginásios;
- Plataformas de streaming (Netflix/HBO);
- Universidade;
- Etc.

Bases de Dados

- A construção de uma base de dados baseia-se no desenvolvimento de um **modelo de dados**.
- O modelo de dados representa a forma como a informação é estruturada e organizada.
- É normalmente expresso através de **diagramas (esquemas)** que traduzem os requisitos da aplicação a diferentes níveis de abstracção.
- Para ser eficaz, o modelo deve refletir corretamente a realidade e as necessidades de armazenamento da aplicação.
- A criação de uma base de dados deve seguir uma abordagem **metódica e estruturada**, utilizando padrões e boas práticas de modelação.

Sistemas de Gestão de Bases de Dados

As bases de dados são manipuladas usando um **Sistema de Gestão de Bases de Dados (SGBD)** ou ***Database Management System (DBMS)***.



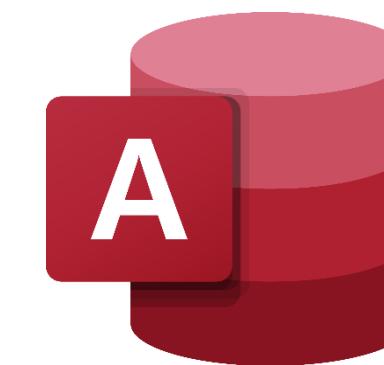
Um **SGBD** é um sistema de *software* que assegura a execução e o controlo da realização de todas as operações que possam ser realizadas sobre o conteúdo da BD, como a gestão de acessos, a sua persistência e manipulação, entre outros. Um SGBD assegura a interação entre as aplicações e as bases de dados.

Sempre que um utilizador cria uma instrução válida SQL (*Structured Query Language*), o SGBD é responsável pela sua interpretação, execução e consequente resposta.

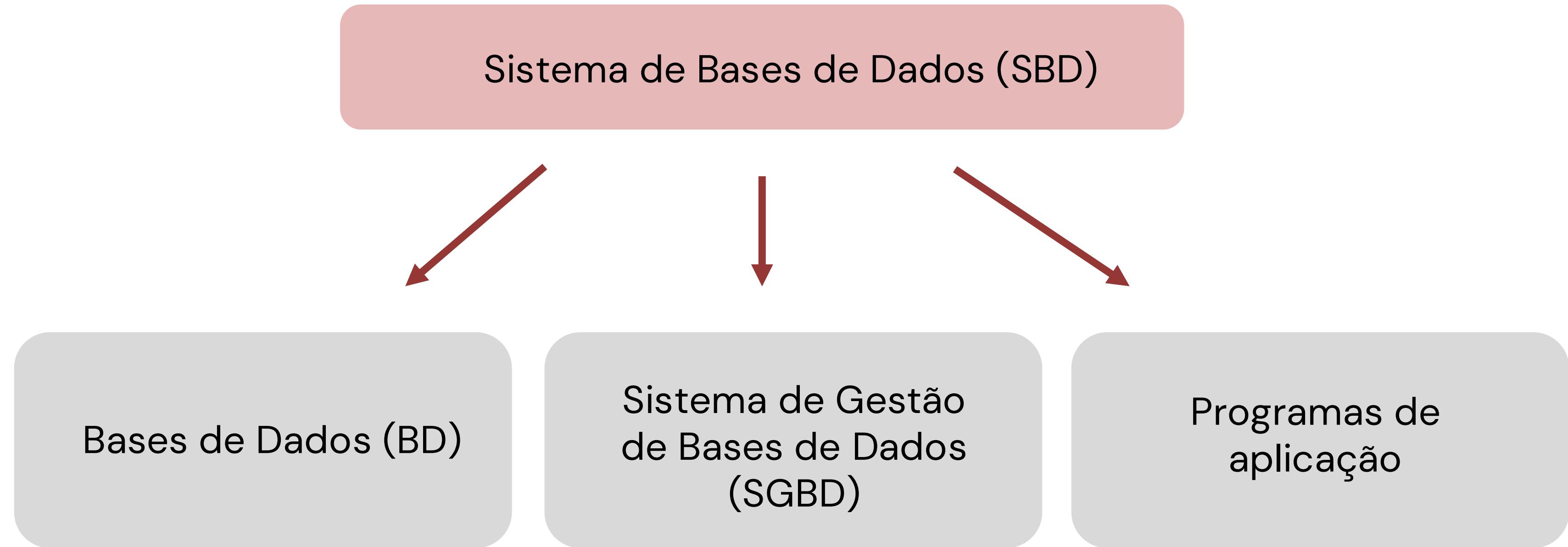
Sistemas de Gestão de Bases de Dados



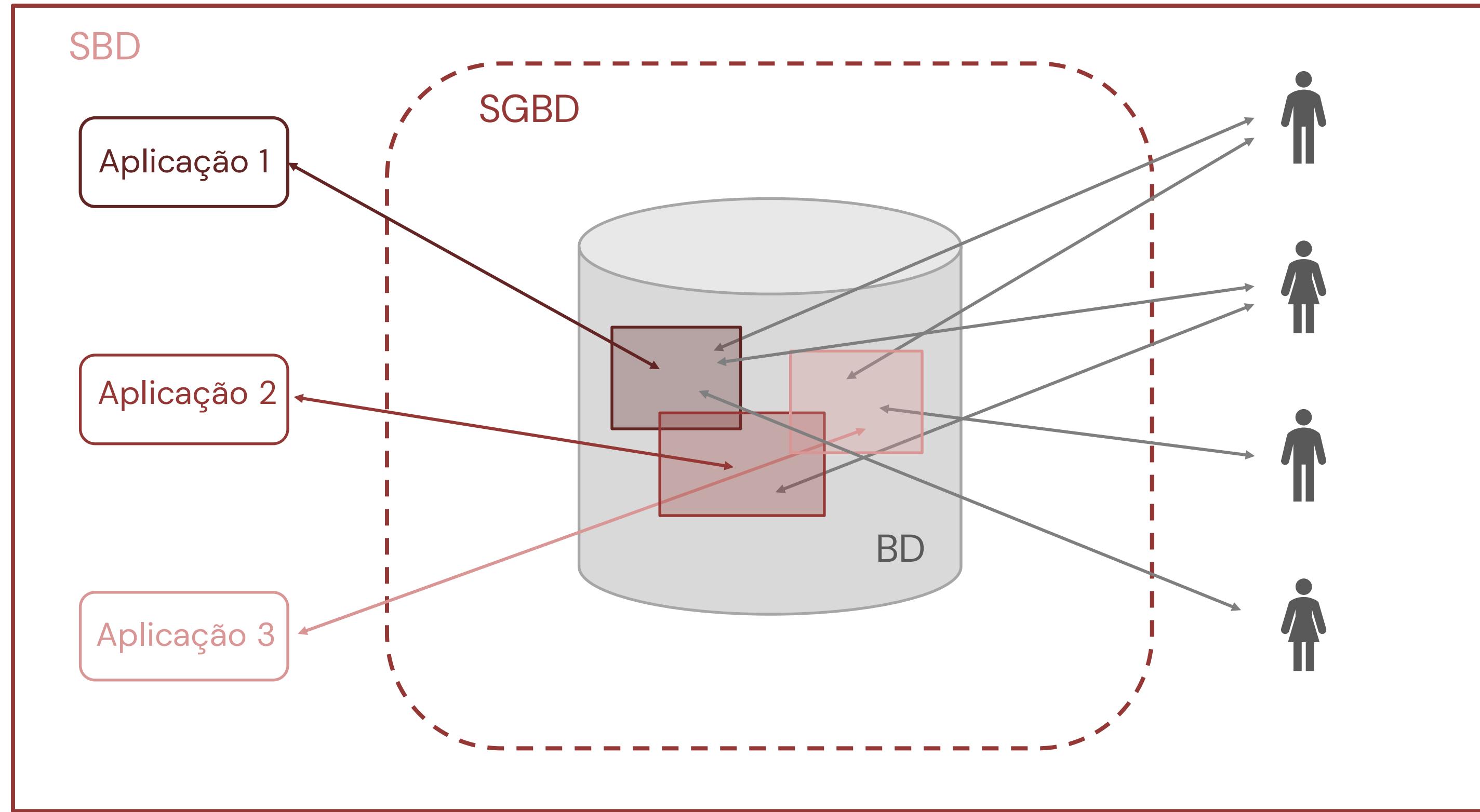
ORACLE



Sistemas de Bases de Dados



Sistemas de Bases de Dados



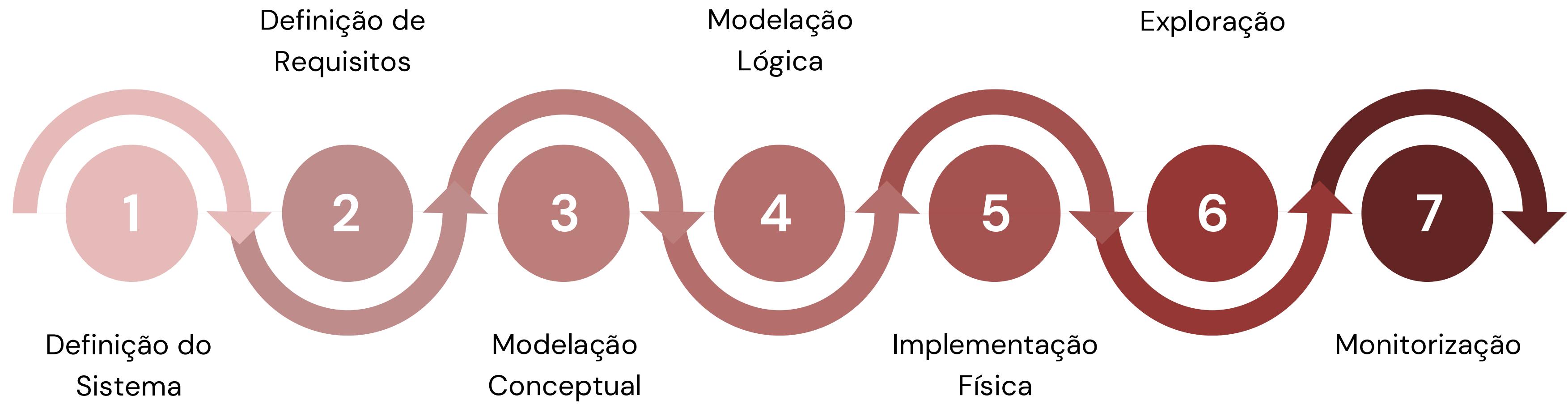
Sistemas de Bases de Dados

→ Porque é que devemos usar um SBD?

- Maior controlo de redundância de dados;
- Partilha de dados;
- Restrição de acessos não-autorizados;
- Melhoria da integridade e segurança dos dados;
- Persistência de dados;
- Aplicação de restrições de integridade dos dados;
- Permite a recuperação e o *backup* de dados;
- Melhoria dos processos de tomada de decisão;
- (...)

Ciclo de vida de um SBD

Blueprint/Guião prático que garante a execução ordenada e adequada das tarefas de desenvolvimento de um SBD, diminuindo a probabilidade de ocorrência de erros.

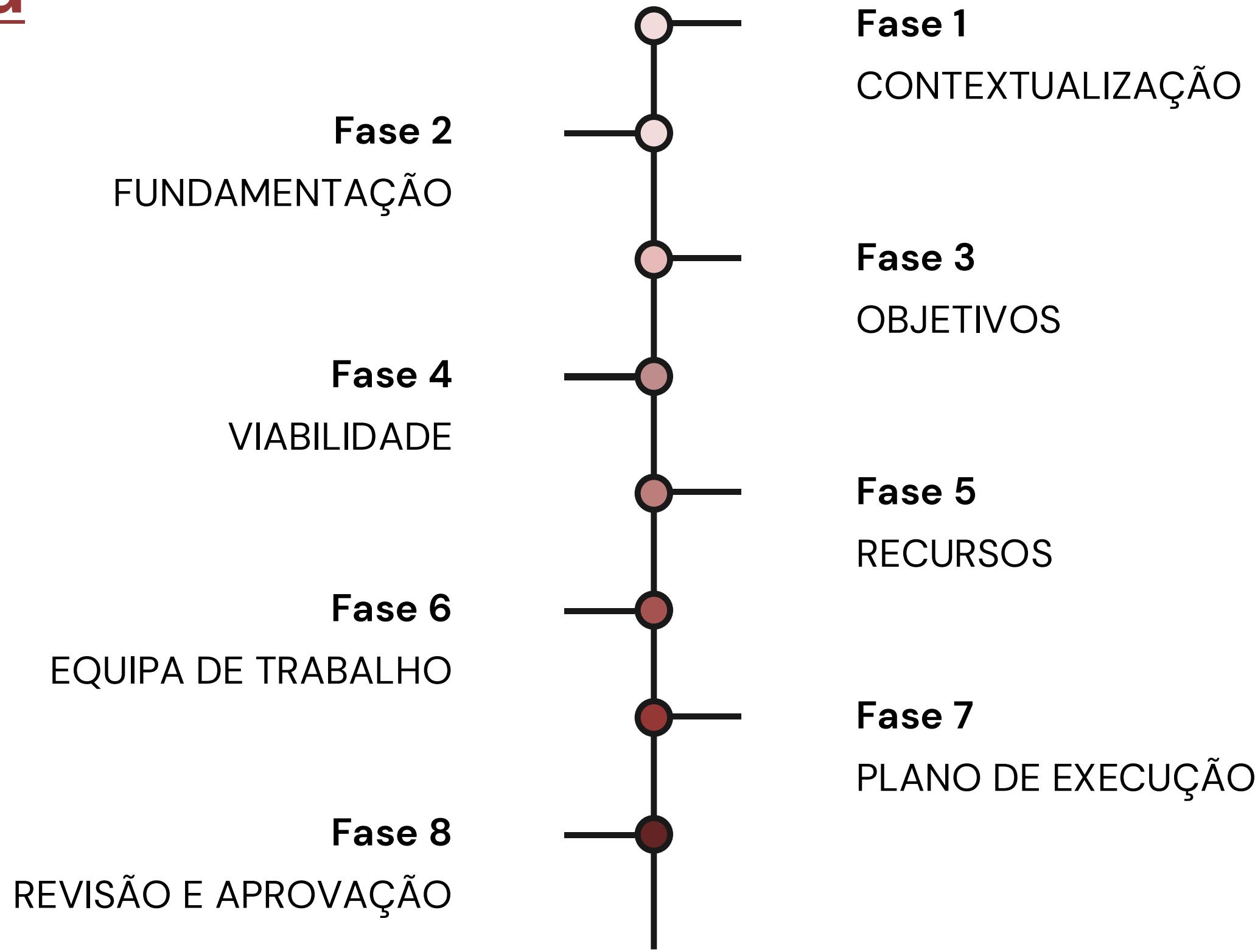


Ciclo de vida de um SBD: Definição do sistema

Antes de iniciar o levantamento de requisitos ou a modelação de uma base de dados, é fundamental compreender claramente por que motivo ela está a ser construída.

- A definição do contexto e dos objetivos é essencial para orientar o processo de desenvolvimento.
- A realização de uma análise de viabilidade ajuda a avaliar a necessidade e a utilidade da solução.
- Uma boa compreensão do problema melhora:
 - O levantamento de requisitos
 - A comunicação na equipa
 - A qualidade da base de dados final

Ciclo de vida de um SBD: Definição do sistema



FASE 1: Definição do sistema

→ Contextualização

- A contextualização deve anteceder a construção da base de dados.
- É essencial compreender:
 - A organização
 - O ambiente operacional
 - Os processos envolvidos
 - Os intervenientes
- Devem ser claramente definidas as fronteiras do problema, evitando incluir áreas ou processos que não sejam relevantes.
- Uma boa contextualização permite focar o desenvolvimento no que é realmente necessário.

FASE 1: Definição do sistema

→ Contextualização

Caso de estudo:

Para facilitar a compreensão do processo de desenvolvimento de um SBD, a metodologia será descrita usando um exemplo realista, a empresa “TechSol” e o “Centro de Treinos Desporto Total” (CTDT), cobrindo de forma detalhada cada uma das suas fases de trabalho.

A empresa “TechSol” e o “Centro de Treinos Desporto Total” são puramente fictícios, e foram idealizados apenas para o desenvolvimento de um caso prático que pudesse servir como base de trabalho para o desenvolvimento de um SBD.

Este caso será desenvolvido e explorado de forma gradual, conforme o desenvolvimento do sistema de bases de dados subjacente. Ao longo das aulas serão introduzidos os elementos de estudo que forem necessários para suportar os requisitos do caso de estudo em particular e as diversas etapas do ciclo de desenvolvimento de um sistema de bases de dados.

FASE 1: Definição do sistema

→ Contextualização

Questão 1: Contextualize a empresa "TechSol" e o "Centro de Treinos Desporto Total". Nesta etapa é importante definir onde fica a empresa/instituição, quando foi fundada, qual o propósito que serve, quem são as pessoas envolvidas, etc...

A "TechSol" é uma empresa de tecnologia com sede em Lisboa, especializada no desenvolvimento de soluções personalizadas de gestão de dados e sistemas de informação desde o ano de 2005. Recentemente, a CEO da empresa, Eng^a Teresa Maia, recebeu uma proposta do "Centro de Treinos Desporto Total" (CTDT), localizado na cidade de Setúbal, para criar um sistema de gestão de dados que otimizasse as operações do centro.

O CTDT é uma instituição de renome na área desportiva, mais precisamente em treinos personalizados e foi fundada em 1990 pelo ex-atleta olímpico Carlos Silva. A diretoria do centro é composta pelo presidente Carlos Silva, pelo diretor técnico André Santos e pela coordenadora de treinos Maria Oliveira.

FASE 1: Definição do sistema

→ Fundamentação

- A fundamentação do processo de desenvolvimento de uma base de dados deve descrever em traços gerais o porquê da necessidade da base de dados, apresentando de forma breve os sistemas e processos que suportará, como estes interagirão com ela e que informação a base de dados irá acolher.
- Além disso deverá também elucidar como é que a base de dados se integrará na estrutura computacional da organização

FASE 1: Definição do sistema

→ Fundamentação

Questão 2: Justifique porque é que a empresa "TechSol" deve desenvolver um SBD para o "Centro de Treinos Desporto Total".

Atualmente a CTDT, enfrenta vários desafios como o aumento da procura por serviços de treino desportivo, limitações de recursos físicos e humanos, e dificuldades na gestão de agendas e dados dos atletas. Diante desses desafios, a administração do CTDT decidiu procurar uma solução tecnológica para aprimorar as suas operações. A "TechSol" foi contratada para desenvolver um sistema de informação que abrangesse desde o agendamento de sessões de treino até o acompanhamento da saúde dos atletas. O sistema proposto deverá incluir funcionalidades como registo de informações médicas do atleta, registo de consultas de especialistas de diferentes áreas da saúde desportiva e acompanhamento de rotinas de treino.

FASE 1: Definição do sistema

→ Objetivos

- Os objetivos definem **o que se pretende alcançar** com o desenvolvimento da base de dados.
- Representam os resultados esperados do sistema a construir.
- Servem como orientação para todas as fases do projeto.
- Devem estar alinhados com as necessidades da organização.
- Permitem avaliar, no final, se a solução desenvolvida cumpre o propósito para o qual foi criada.

FASE 1: Definição do sistema

→ Objetivos

Questão 3 : Liste alguns dos objetivos que foram traçados pela equipa de gestão de forma a satisfazer as necessidades do “Centro de Treinos Desporto Total”.

Tendo em conta a sua experiência e conhecimento na área, a administração do CTDT definiu um conjunto de objetivos que pretende alcançar:

1. Organizar o modelo de negócio do centro;
 2. Melhorar a sua capacidade de gestão e registo de atletas, treinadores, treinos, consultas e especialistas.
 3. Gerir de forma eficiente o agendamento de treinos e exames aos atletas,
- (...);

FASE 1: Definição do sistema

→ Viabilidade

Analisar a viabilidade a construção de uma base de dados deve ser sustentada por um pequeno estudo que deve ser realizado numa fase preliminar do levantamento de requisitos (ou antes), cujo objetivo principal é fornecer a resposta para questões como:

- Quais os principais objetivos a atingir com a construção da base de dados?
- Será que a base de dados poderá ser construída de acordo com o calendário estabelecido e com os recursos disponíveis?
- Os sistemas cuja operacionalidade será suportada pela base de dados estão preparados adequadamente? – (...)

FASE 1: Definição do sistema

→ Viabilidade

Questão 4 : Analise a viabilidade do SBD definido anteriormente, enunciando os potenciais efeitos chave da sua eventual adoção.

O “Centro de Treinos Desporto Total” acredita que se tiver uma solução eficaz de gestão de dados e sistemas de informação, conseguirá:

- Agendar os treinos de forma mais eficiente, garantindo que os recursos estejam a ser utilizados de maneira adequada e que haja uma variedade de opções de treino para os atletas;
- Garantir o registo de toda a informação clínica associada a um atleta de modo a melhorar o processo de tomada de decisão sobre terapêutica;
- Aumentar o nº de atletas associados em cerca de 15% em relação ao ano anterior;
 - (...)

FASE 1: Definição do sistema

→ Recursos

No desenvolvimento de uma base de dados, é fundamental identificar os recursos necessários para concretizar o projeto.

Recursos Humanos

- Pessoas envolvidas no planeamento, desenvolvimento e manutenção do sistema.
- Elementos com competências técnicas e conhecimento do contexto da organização.
- Participação dos utilizadores para garantir que a solução responde às necessidades reais.

Recursos Materiais

- Meios tecnológicos necessários à implementação.
- Equipamentos e infraestrutura de suporte.
- Ferramentas que permitem desenvolver, executar e manter a base de dados.

FASE 1: Definição do sistema

→ Recursos

Questão 5 : Liste os recursos (função + quantidade) necessários para o desenvolvimento e implementação do SBD definido.

HUMANOS

- Equipa de desenvolvimento da “TechSol”;
- Diretoria do CTDT;
- Profissionais de Saúde;
- Atletas.

MATERIAIS

- Hardware: 1 servidor + 4 máquinas (2 testes e 2 produção).
- Software (SGBD e o SI)

FASE 1: Definição do sistema

→ Equipa de Trabalho

- Deve identificar os intervenientes necessários ao projeto.
- Define responsabilidades e funções de cada elemento.
- Promove uma distribuição clara de tarefas.
- Facilita a comunicação e a coordenação entre os membros.

FASE 1: Definição do sistema

→ Equipa de Trabalho

Questão 6 : Defina a equipa de trabalho (pessoal interno, pessoal externo, outros) tendo em conta a distribuição de tarefas associada.

PESSOAL INTERNO

- Funcionamento da centro;
- Realização de treinos;
- Realização de consultas;
- (...);

PESSOAL EXTERNO

Equipa de desenvolvimento
da empresa “TechSol”

- Levantamento de requisitos;
- Modelação do sistema;
- Implementação do sistema;
- (...)

OUTROS

Atletas

- Inquéritos de opinião e avaliação da qualidade dos serviços prestados;

FASE 1: Definição do sistema

→ Plano de Execução

O plano de execução define a organização temporal e operacional do projeto de desenvolvimento da base de dados.

- Estabelece as fases e atividades a realizar.
- Define prazos e sequência de tarefas.
- Identifica dependências entre atividades.
- Atribui responsabilidades à equipa.
- Permite acompanhar o progresso do projeto.

FASE 1: Definição do sistema

→ Plano de Execução

Questão 7: De que forma se pode definir e planear tarefas ao longo do espaço temporal, de forma a cumprir os timings definidos?

Para definir e planear a forma como o processo de desenvolvimento do SBD iria ser realizado, o conselho de administração do “Centro de Treinos Desporto Total” e a equipa da empresa “TechSol” selecionada para o seu desenvolvimento, estabeleceram um plano concreto de trabalhos, bem como o seu cronograma de execução

Recorrendo a um **Driagrama de Gantt**, desenvolveu-se um plano de trabalhos no qual foram incluídas todas as etapas do ciclo de vida de um SBD, definidos os seus períodos de execução e os vários intervenientes na realização das tarefas.

FASE 1: Definição do sistema

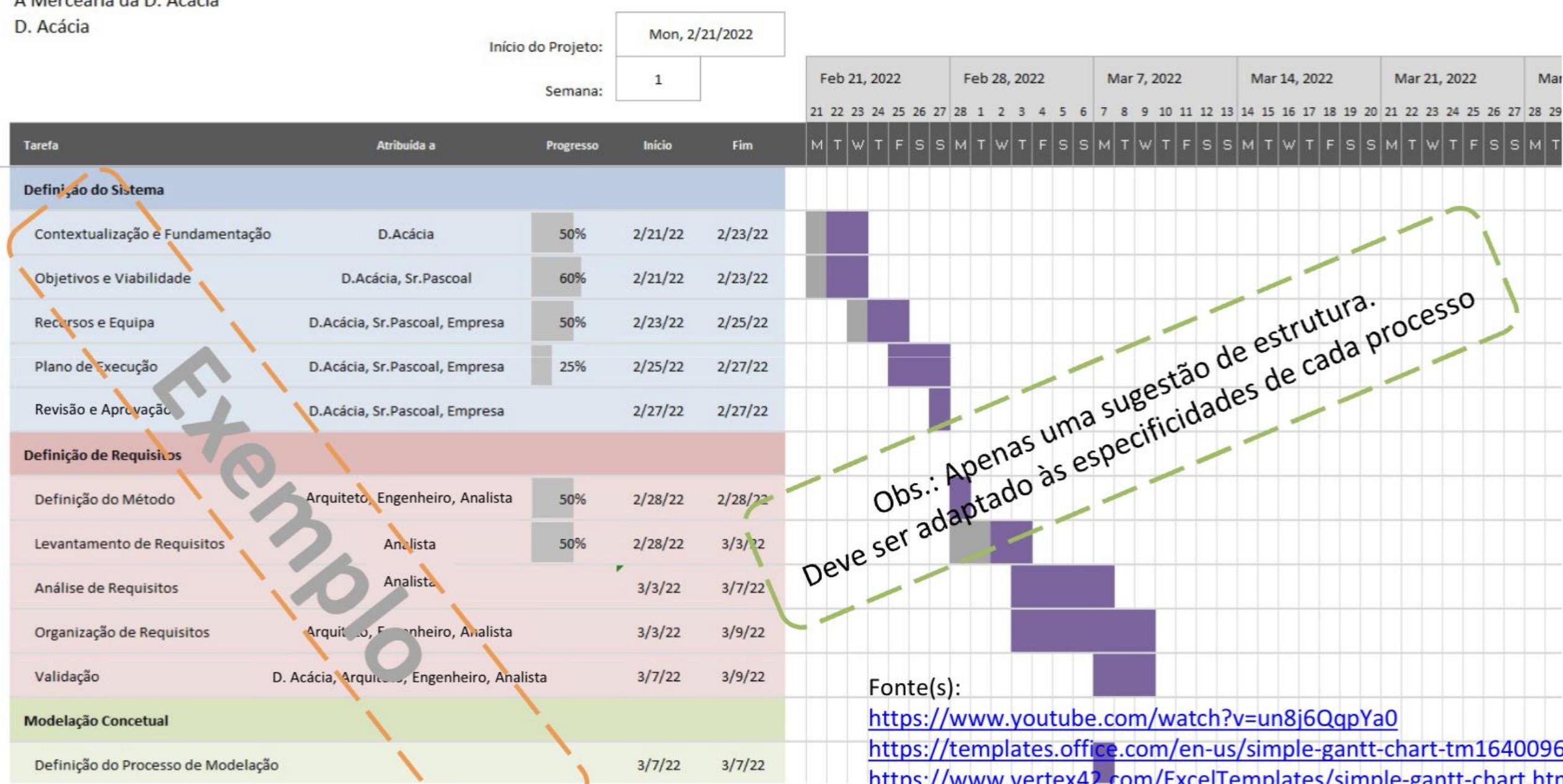
→ Plano de Execução

Implementação do Sistema de Bases de Dados

A Mercearia da D. Acácia
D. Acácia

Início do Projeto:
Mon, 2/21/2022
Semana: 1

Feb 21, 2022	Feb 28, 2022	Mar 7, 2022	Mar 14, 2022	Mar 21, 2022	Mar 28, 2022
21 22 23 24 25 26 27	28 1 2 3 4 5 6	7 8 9 10 11 12 13	14 15 16 17 18 19 20	21 22 23 24 25 26 27	28 29
M T W T F S S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T



FASE 1: Definição do sistema

→ Revisão e Aprovação

A fase de revisão e aprovação consiste na verificação detalhada do trabalho desenvolvido ao longo do projeto.

- Permite identificar erros, inconsistências ou falhas no sistema.
- Verifica se os requisitos e objetivos definidos inicialmente foram cumpridos.
- Envolve a análise por parte da equipa de desenvolvimento.
- Inclui a validação pelos utilizadores e restantes partes interessadas.
- Pode conduzir à necessidade de ajustes ou melhorias antes da aprovação final.

FASE 1: Definição do sistema

→ Revisão e Aprovação

Questão 8: O SBD definido foi aprovado pelo conselho administrativo do “Centro de Treinos Desporto Total”. Existem aspetos a ser melhorados ou que não foram tidos em consideração?

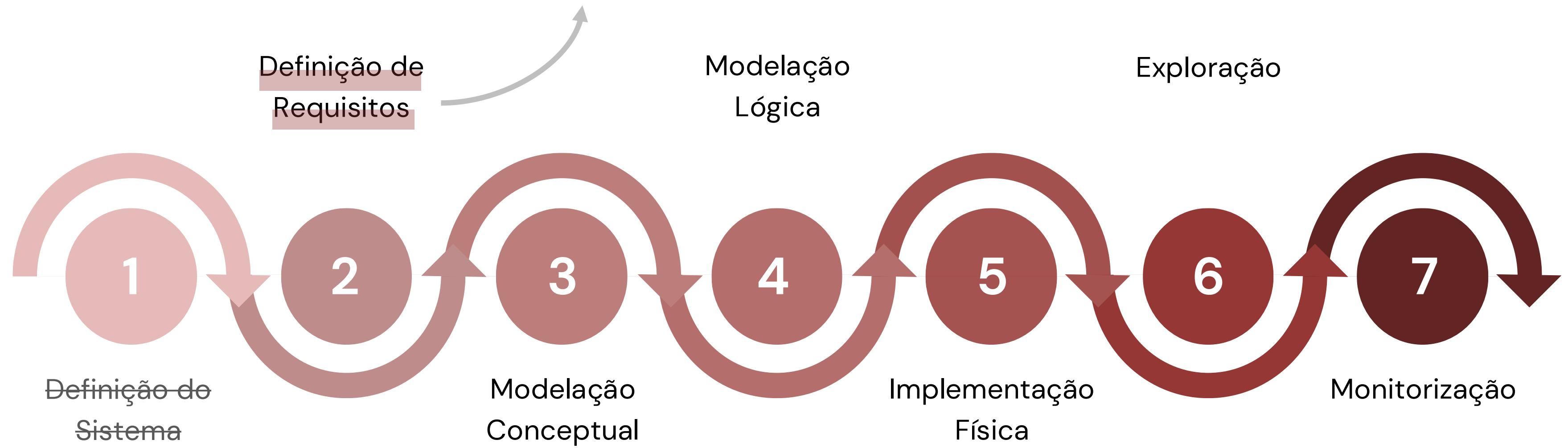
Após a equipa da “TechSol” concluir o plano de execução, A Eng^a Teresa Maia decidiu contactar a diretoria do “Centro de Treinos Desporto Total” para agendarem uma reunião de negócio. Nesta reunião abordaram a definição do sistema, a sua fundamentação, os seus principais objetivos bem como a sua viabilidade.

Em conjunto, o conselho de administração, a diretora da escola e a CEO da “TechSol” confirmaram tudo aquilo que foi definido e validaram o plano de trabalhos desenvolvido através do diagrama de GANTT.

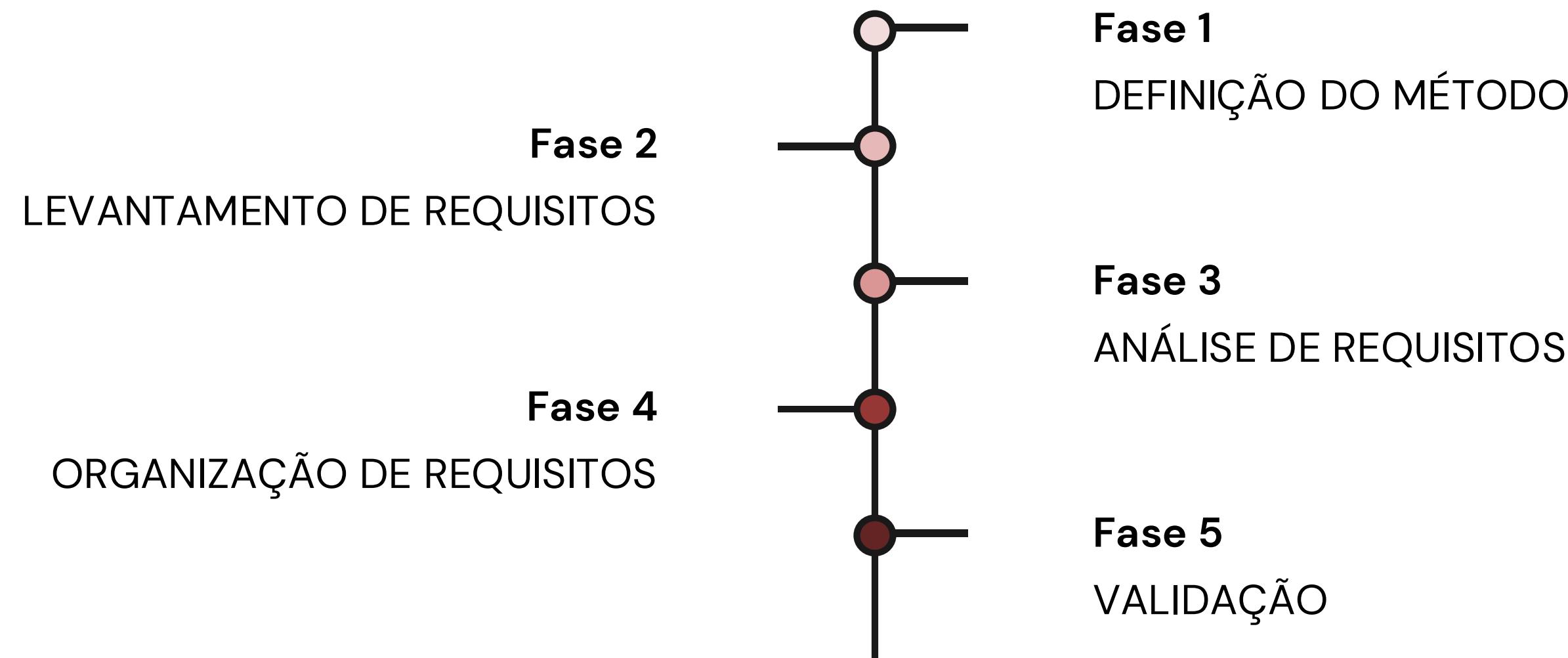
O conselho administrativo da escola decidiu contratar a empresa “TechSol” para avançar com o processo de desenvolvimento e implementação do SBD apresentado. Foi então agendada uma reunião para definição de requisitos para o dia 4 de Março de 2024.

Ciclo de vida de um SBD

Levantamento, análise e organização de requisitos sobre a parte da organização que será suportada pelo SBD. Os requisitos devem ser capazes de descrever quais os dados que se pretende guardar e possíveis relações entre eles.



Ciclo de vida de um SBD: Definição de requisitos



FASE 2: Definição de Requisitos

→ Definição do Método

O processo de “Definição de Requisitos” inicia-se com a seleção dos métodos de levantamento de forma a sustentar a angariação e a organização dos requisitos. Existem muitas técnicas para recolher essas informações, chamadas técnicas de *fact finding*:



Análise de Documentação



Entrevistas/Reuniões



Questionários/ Inquéritos



Investigação (levantamento do estado da arte)



Observação da organização em funcionamento no seu dia-a-dia

FASE 2: Definição de Requisitos

→ Definição do Método

Questão 1: De acordo com os métodos de levantamento referidos, identifique aquele(s) que deve(m) ser utilizado(s).

FASE 2: Definição de Requisitos

→ Definição do Método

Um desenvolvedor de bases de dados normalmente utiliza várias técnicas de fact-finding durante um projeto de bases de dados.

Entrevistas: Reuniões entre o conselho de administração do centro e a equipa de desenvolvimento da “TechSol” para compreender os processos operacionais/workflows nos diferentes contextos de trabalho do centro de treinos.

Observação do dia-a-dia do “Centro de Treinos Desporto Total”: visualização/interação com os processos de atendimento a atletas, treinos, etc.

Questionários: distribuição de inquéritos de opinião e satisfação dos atletas..

Análise da Documentação: informação relativa a contratualização dos funcionários, equipamentos, eventos, etc.

Investigação: Pesquisa de informação relevante no contexto do caso em mãos, nomeadamente, de outros centros de treino para identificar possíveis soluções/abordagens.

Documento de Requisitos

As informações obtidas através de *fact finding* são então analisadas para identificar os requisitos a serem incluídos no novo SBD. Esses requisitos são descritos em documentos chamados de especificações de requisitos ou documento de requisitos.

Nº	Data e Hora	Descrição	Área	Fonte	Analista

FASE 2: Definição de Requisitos

→ Levantamento de Requisitos

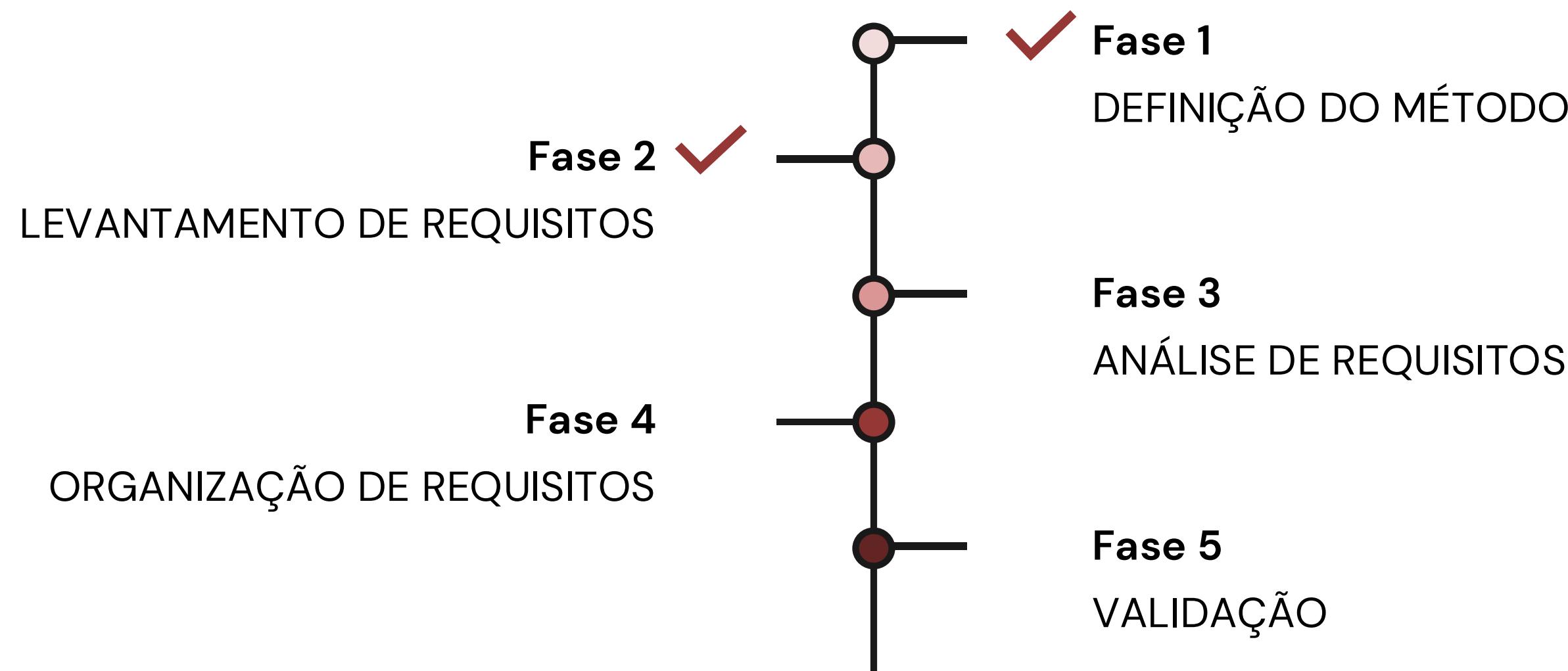
Questão 3: Faça o levantamento de todos os requisitos para o desenvolvimento do SBD do caso prático definido – “TechSol” e “Centro de Treinos Desporto Total”.

FASE 2: Definição de Requisitos

→ Levantamento de Requisitos

Nº	Data/Hora	Descrição	Área/Vista	Fonte	Analista
1	13/02/2024 17:00	Todos os atletas do centro devem ser registados com um número de identificação único.	Atletas	Centro de Treino	C.N.
2	13/02/2024 17:00	Devem ser armazenados dados pessoais dos atletas, como nome completo, data de nascimento, morada, telefone, e-mail, e NIF.	Atletas	Centro de Treino	C.N.
3	13/02/2024 17:00	Em termos de tipo de profissão, apenas se pretende considerar atletas, profissionais de saúde e treinadores.	Funcionários	Centro de Treino	C.N.
4	13/02/2024 17:00	Cada especialidade deve ser caracterizada por um código de identificação e uma descrição detalhada.	Consultas	Centro de Treino	C.N.
5	13/02/2024 17:00	A cada momento, deve ser possível obter a lista de profissionais de saúde de um determinada especialidade.	Profissionais de Saúde	Centro de Treino	C.N.
6	13/02/2024 17:00	Apenas uma consulta pode ser realizada por vez num determinado consultório e horário, evitando sobreposições.	Consultas	Centro de Treino	C.N.
...

Ciclo de vida de um SBD: Definição de requisitos



Referências

- Connolly, T., Begg, C., Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 6th edition, Pearson, January, 2014.
- Date, C., An Introduction to Database Systems, 8th Edition, Pearson, July, 2003.
- Garcia-Molina, H., Ullman, J., Widom, J., Database Systems: The Complete Book, 2nd Edition, Pearson, June, 2008.
- Stonebraker, M., Hellerstein, J., What Goes Around Comes Around. In Readings in Database Systems, 2004. M. Stonebraker et al, One Size Fits All: An Idea Whose Time Has Come and Gone, 2005.
- Halevy, A., Norvig, P., Pereira, F., The Unreasonable Effectiveness of Data, IEEE Intelligent Systems, 2009.

Referências

- Codd, E.F., A relational model of data for large shared data banks. In Communications of the ACM, Vol. 13 Issue 6, pp 377–387, June1970.
- Teorey, T., Lightstone, S., Nadeau, T., Jagadish, H.V., Database Modeling and Design, 4th Edition, Morgan Kaufmann, September, 2005.
- Teorey, T., Database Modeling and Design: The Fundamental Principles, II Edição, Morgan Kaufmann, 1994.
- Date, C., An Introduction to Database Systems, 8th Edition, Pearson, July, 2003
- Garcia-Molina, H., Ullman, J., Widom, J., Database Systems: The Complete Book, 2nd Edition, Pearson, June, 2008

Bases de Dados

Dados, Informação e Conhecimento

Bases de Dados

O Ciclo de Vida do Desenvolvimento
de uma Base de Dados

