

**Universidade do Minho**

Licenciatura em Ciências da Computação

**Unidade Curricular de**

**Bases de Dados**

Ano Letivo de 2023/2024

**Calendário de Eventos na cidade de Braga**

**Diogo Coelho da Silva (a100092), Pedro Miguel Ramôa Oliveira (a97686)**

Outubro, 2023

**BD**

|  |  |
| --- | --- |
| Data de Receção |  |
| Responsável |  |
| Avaliação |  |
| Observações |  |

**Calendário de Eventos na Cidade de Braga**

**Diogo Coelho da Silva (a100092), Pedro Miguel Ramôa Oliveira (a97686)**

Outubro, 2023

<<Mês, Ano>>

# Resumo

Este relatório foi realizado no âmbito da unidade curricular de Bases de Dados, que tinha como objetivo principal criar um sistema de gestão de base de dados com o maior foco a incidir na análise, no desenho, modelação, arquitetura e implementação de um sistema deste tipo.

O projeto que nos vamos basear é um projeto fictício que foi criado e imaginado derivando de muitas situações em que muitas empresas ficaram depois da pandemia que assolou o país.

O projeto em questão surgiu como resposta ao declínio das atividades festivas e culturais em Braga, provocada pela pandemia global de 2019, bem como pelo encerramento de empresas voltadas para a gestão de eventos na cidade. Com o propósito de reavivar o espírito festivo de Braga e apoiar a sua economia local, um grupo de 3 jovens liderado por Martim Santos, entregou-nos a tarefa e o desafio de criar um Sistema de Bases de Dados para a Gestão de Eventos em Braga.

Os objetivos primordiais deste SBDG consistem em promover eventos, festividades e atrações turísticas na cidade, bem como em facilitar o acesso dos turistas a informação detalhadas sobre esses eventos. A administração da cidade também é beneficiada, pois este sistema auxilia na gestão eficaz de eventos e coleta dados essenciais sobre a participação de turistas e a população de eventos e atrações.

Numa primeira fase deste projeto, foram estabelecidos os requisitos que a nossa base de dados deveria comportar. Após a recolha dos requisitos e uma análise cuidada aos mesmos, foi altura de começar a realizar um modelo conceptual, em que foram estabelecidas entidades, derivadas dos requisitos anteriormente recolhidos, e os relacionamentos existentes entre si. Foi feita no fim destes dois passos, a validação do nosso modelo conceptual, e assim foi obtido o aval para avançar para a próxima etapa da criação do SGBD.

Após uma primeira avaliação do trabalho prático, foi retomado o mesmo com a conversão do modelo conceptual, anteriormente realizado, num modelo lógico. Neste passo foram revistos todos os relacionamentos e a criação das respetivas tabelas. De seguida, o mesmo modelo lógico foi traduzido para o sistema de gestão de bases de dados que foi escolhido, no nosso caso, o MySQL. Nesta fase foram feitas interrogações à nossa base de dados para verificar que se verificavam os resultados pretendidos e foi feito também um plano de segurança e recuperação de dados.

**Área de Aplicação:** Desenho, arquitetura, implementação e manipulação de um Sistema de Base de Dados.

**Palavras-Chave:** Bases de Dados, Bases de Dados Relacionais, Recolha de Requisitos, Análise de Requisitos, Modelo Conceptual, Entidades, Relacionamentos, Atributos, MySQL, Segurança e Recuperação de dados, Sistema de Gestão de base de dados, Modelo Lógico

**Índice**

[Resumo i](#_Toc149919009)

[Índice ii](#_Toc149919010)

[Índice de Figuras iii](#_Toc149919011)

[Índice de Tabelas v](#_Toc149919012)

[1. Introdução 1](#_Toc149919013)

[1.1. Contextualização 1](#_Toc149919014)

[1.2. Fundamentação 1](#_Toc149919015)

[1.3. Objetivos 2](#_Toc149919016)

[1.4. Viabilidade 3](#_Toc149919017)

[1.5. Recursos 3](#_Toc149919018)

[1.6. Equipa de Trabalho 4](#_Toc149919019)

[1.7. Plano de Execução 5](#_Toc149919020)

[1.8. Revisão e Aprovação 5](#_Toc149919021)

[2. Definição de Requisitos 7](#_Toc149919022)

[2.1. Método de levantamento e de análise de requisitos adotado 7](#_Toc149919023)

[2.2. Análise e Organização 10](#_Toc149919024)

[2.3. Análise e validação geral dos requisitos 15](#_Toc149919025)

[3. Modelação Concetual 16](#_Toc149919026)

[3.1. Apresentação da abordagem de modelação realizada 16](#_Toc149919027)

[3.2. Identificação e caracterização das entidades 16](#_Toc149919028)

[3.3. Identificação e caracterização dos relacionamentos 17](#_Toc149919029)

[3.4. Identificação e caracterização da associação dos atributos com as entidades e relacionamentos 18](#_Toc149919030)

[3.5. Apresentação e explicação do diagrama ER produzido 23](#_Toc149919031)

[4. Conclusões e Trabalho Futuro 29](#_Toc149919032)

[Referências 30](#_Toc149919033)

[Lista de Siglas e Acrónimos 31](#_Toc149919034)

**Índice de Figuras**

[Figura 1- Diagrama Gantt 5](#_Toc149918465)

[Figura 2 - Representação conceptual feita no software “BrModelo” da entidade “Evento” **Erro! Marcador não definido.**](#_Toc149918466)

[Figura 3 - Representação conceptual feita no software “BrModelo” da entidade “Bilhete” **Erro! Marcador não definido.**](#_Toc149918467)

[Figura 4 - Relacionamento Evento-Atividade **Erro! Marcador não definido.**](#_Toc149918468)

[Figura 5 - Relacionamentos Evento-Bilhete e Atividade-Bilhete **Erro! Marcador não definido.**](#_Toc149918469)

[Figura 6 - Relacionamento Bilhete-Utilizador **Erro! Marcador não definido.**](#_Toc149918470)

[Figura 7 - Relacionamento Atividade-Artista **Erro! Marcador não definido.**](#_Toc149918471)

[Figura 8 - Representação final do modelo conceptual do SGBD 23](#_Toc149918472)

# Índice de Tabelas

[Tabela 1 - Requisitos Gerais do SGBD 10](#_Toc149918473)

[Tabela 2 - Requisitos Descrição do SGBD. 13](#_Toc149918474)

[Tabela 3 - Requisitos Manipulação do SGBD 14](#_Toc149918475)

[Tabela 4 - Requisitos Controlo do SGBD 15](#_Toc149918476)

[Tabela 5 - Identificação e caracterização das entidades 17](#_Toc149918477)

[Tabela 6 - Identificação e caracterização dos relacionamentos 18](#_Toc149918478)

[Tabela 7 - Identificação e caracterização dos atributos com as entidades e relacionamentos 22](#_Toc149918479)

1. Introdução
   1. Contextualização

A cidade em questão é um importante destino turístico localizado numa região de beleza natural exuberante. Com uma população de cerca de aproximadamente 193 mil habitantes, esta cidade atrai visitantes de todo o mundo devido à sua rica cultura, património histórico e eventos variados. A sua importância turística reflete-se na contribuição significativa para a economia local, através da indústria do turismo, que abrange setores como a hotelaria, alimentação, lazer e comércio.

A cidade de Braga há muito é reconhecida pela sua juventude e pelo empenho constante em promover uma série de eventos culturais e festivos ao longo do ano. Contudo, esse ímpeto festivo foi interrompido em 2019, quando o mundo foi assolado por uma pandemia. Durante quase dois anos, a cidade viu-se privada de eventos, o que culminou num desinteresse por parte das entidades organizadoras em retomar tais atividades. Além disso, diversas empresas incumbidas da gestão de eventos e festividades na cidade acabaram por encerrar as suas operações, em virtude das dificuldades enfrentadas durante esse período desafiador.

Diante deste quadro, um trio de jovens decidiu que esta maré não podia continuar, e assim, uniram-se nos esforços de reavivar o espírito festivo de Braga. Martim Santos, nascido em 15 de março de 1996, natural da própria cidade, foi o principal impulsionador da iniciativa. Motivado pelo falecimento do seu avô, Albertino Faria, que figurava entre os pioneiros na organização destas festividades na cidade, comprometeu-se a reerguer o fervor festivo da localidade. Para tal desígnio, convidou os seus amigos de longa data, Francisco Ferreira, de 28 anos, e Ana Rodrigues, de 27 anos, a se juntarem a ele nesta aventura. Nasceu assim a empresa “Bracara Eventos”.

* 1. Fundamentação

A justificativa para implementação deste sistema de base de dados é baseada numa série de desafios enfrentados nos últimos anos, que afetaram a capacidade de organizar eventos e festas na cidade de forma eficaz. Primeiramente, a interrupção desses eventos levou ao declínio gradual do hábito de organizá-los, tornando a retoma da normalidade uma tarefa mais complicada. Além disso, ao longo do tempo, grupos e empresas envolvidos na organização destes eventos enfrentaram dificuldades para acompanhar os avanços tecnológicos que poderiam proporcionar maior eficiência e facilidade na gestão dos mesmos.

O aumento da população na cidade, juntamente com o crescente número de turistas que a visitam, aumentou a complexidade de organizar e divulgar os eventos de maneira satisfatória. Consequentemente, a tarefa de coordenar e comunicar eficazmente essas atividades tornou-se praticamente impossível.

Para abordar essas situações e recuperar o tempo perdido, o grupo decidiu realizar a implementação de um sistema de gestão bases de dados. Este sistema permitirá que os mesmos armazenem antecipadamente as informações necessárias, possibilitando um maior controle sobre cada evento festivo e turístico na cidade.

* 1. Objetivos

O grupo, comandado pela liderança, experiência e conhecimento adquiridos pelo Martim ao longo da sua vida com o seu falecido avô, estabeleceu um conjunto de objetivos que pretendem alcançar com o SGBD que estão prestes a criar, dos quais se destacam:

1. Reestruturar e aprimorar o modelo de gestão desses eventos, visando melhorar substancialmente a sua capacidade de organização e gerenciamento.
2. Aprimorar a eficácia e a otimização da gestão de cada evento.
3. Aumentar a eficácia na divulgação e promoção desses eventos na cidade.
4. Facilitar a pesquisa de eventos com base em diversos critérios, tais como data, tipo de evento, localização, etc…
5. Aumentar receitas a partir de bilhetes vendidos.
6. Registar os eventos de forma detalhada
7. Fornecer informações relevantes sobre cada evento, como programação, preço, disponibilidade de ingressos, etc…
8. Oferecer uma interface *user friendly* para os utilizadores acessem o calendário de eventos e interagirem com as informações disponíveis.

Estes objetivos visam aprimorar a gestão e a visibilidade dos eventos da cidade, proporcionando um serviço mais eficiente e acessível tanto para os residentes, como para os turistas e para todos os intervenientes na realização destes eventos.

* 1. Viabilidade

A viabilidade deste projeto é prometedora, considerando o potencial económico que a cidade oferece. O grupo está confiante de que ao implementar um sistema mais eficiente e moderno para a gestão de eventos na cidade de Braga, poderá alcançar os seguintes benefícios:

1. Recuperar aproximadamente 50% das perdas decorrentes do período de pandemia e confinamento. Este objetivo não apenas cobrirá os custos associados à criação deste Sistema de Gestão de Bases de Dados, mas também gerará lucro adicional.
2. Manter um acompanhamento constante do número de bilhetes vendidos para cada evento pago, bem como o lucro associado a cada um deles.
3. Monitorar o fluxo de pessoas em cada evento, o que contribuirá para uma gestão mais eficiente e segura.
4. Identificar e compreender as tendências e preferências dos residentes da cidade e dos turistas em relação aos eventos, permitindo a adaptação das atividades à demanda e ao gosto do público.

A viabilidade deste projeto é prometedora, considerando o potencial económico que a cidade oferece.

* 1. Recursos

A equipa de desenvolvimento deste SGBD delineou e apresentou, juntamente com o grupo, um conjunto de recursos que pensaram serem necessários para a implementação da mesma. Estes recursos foram divididos em dois sub-recursos: recursos materiais e recursos humanos.

**Recursos Humanos:**

* O grupo Bracara Eventos, constituído por Martim Santos, Francisco Ferreira e Ana Rodrigues
* Um Engenheiro de Bases de Dados
* Um Arquiteto de Bases de Dados
* Um Administrador de Bases de Dados
* 1 Equipa de 2 analistas
* Desenvolvedor de *Software*
* Artistas
* Staff
* Cidadãos
* Câmara Municipal de Braga

**Recursos Materiais:**

* *Hardware*:
  + 1 Servidor
  + 6 Postos de Venda de Bilhetes
  + 2 Posto de Informação
* *Software*:
* SGBD
* Aplicação para vendas de bilhetes e informação sobre os eventos
* BrModelo
* *SQL Workbench*
  1. Equipa de Trabalho

A equipa de trabalho vai ser divida em três categorias: Pessoal Interno, Pessoal Externo e Outros. O pessoal interno a este projeto vão ser os intervenientes responsáveis pela idealização e criação do mesmo. O pessoal externo vão ser todas as pessoas que vão ser contratadas para a realização deste projeto. Dito isto podemos distribuir a equipa da seguinte forma:

**Pessoal Interno:**

* Martim Santos
* Francisco Ferreira
* Ana Rodrigues

**Pessoal Externo:**

* Arquiteto de Bases de Dados
* Engenheiro de Bases de Dados
* Administrador de Bases de Dados
* Desenvolvedor *Software*
* Equipa de *Marketing*
* Analistas:
  + Diogo Coelho da Silva
  + Pedro Miguel Ramôa Oliveira

**Outros:**

* Cidadãos e turistas selecionados
* Camara Municipal de Braga

Podemos, agora, explicitar um pouco sobre o que cada categoria da equipa de trabalho vai trabalhar sobre.

O pessoal interno vai ser responsável pela gestão e organização dos eventos, como por exemplo contratar artistas, fazer o atendimento a novos clientes, validação de serviços, entre outros tópicos relacionados com esta área.

O pessoal externo vai ser responsável por implementar os pedidos do pessoal interno. O Arquiteto de Bases de Dados vai analisar os requisitos recolhidos anteriormente e esboçar um modelo conceptual do SBGB, que mais tarde irá ser utilizado pelo Engenheiro de Bases de Dados para converter este esboço conceptual para um modelo físico. O Administrador de Bases de Dados vai realizar a manutenção regular necessária para um projeto desta dimensão. O desenvolvedor de software vai criar uma aplicação, para que os cidadãos e turistas possam muito resumidamente consultar informações sobre os eventos e também realizar um conjunto de operações como por exemplo comprar bilhetes para eventos selecionados.

A adicionar, vai também ser contratada uma equipa de marketing de forma a divulgar e impulsionar o lançamento deste novo sistema.

A equipa de analista vai ser responsável pela recolha e organização de requerimentos.

A última categoria, “Outros”, vai incluir cidadãos e turistas selecionados para a realização de inquéritos de opinião e também a CMB, de forma a conseguir a aceder a documentos de informação arquivados, para a recolha informação que possa ser transformada em requisitos.

* 1. Plano de Execução

Uma imagem com texto, número, file, Tipo de letra

Descrição gerada automaticamenteO plano de execução do trabalho seguirá um diagrama de GANTT detalhado, abrangendo as fases de definição do sistema, definição de requisitos e modelação concetual. O lançamento do sistema está previsto para o dia 1/1/2024.

Figura 1- Diagrama Gantt

* 1. Revisão e Aprovação

Após o término dos trabalhos da primeira fase deste projeto, no dia 28/9/2023, foi convocada uma reunião com a empresa Bracara Eventos, sendo o propósito da mesma uma análise da definição do sistema, bem como a fundamentação, os objetivos e a viabilidade o mesmo. Compareceu também nesta reunião o Engenheiro de Bases de Dados, o Arquiteto de Bases de Dados, a equipa de analistas, o Administrador de Bases de Dados, todos estes contratados para a realização deste projeto. Em conjunto todos os pormenores foram alinhavados e validaram tudo o que tinha sido definido anteriormente, assim como também foi aprovado o plano de trabalhos, descrito no diagrama de GANTT produzido. O grupo decidiu, então avançar com o processo de desenvolvimento e implementação do SBD.

1. Definição de Requisitos
   1. Método de levantamento e de análise de requisitos adotado

Os requisitos foram coletados por meio de um processo abrangente. Esta coleta de requisitos resultou de uma combinação de entrevistas com *stackholders-*chave, ou por outras palavras, pessoas e organizações que podem ser afetadas por este projeto, pesquisas de campo e análises de documentos relacionados com eventos passados e relacionados com o mercado turísticos da cidade, estes últimos facultados pela CMB.

As entrevistas foram realizadas junto de organizadores de eventos locais, autoridades municipais e representantes da indústria do turismo nesta região, para tentar captar e perceber as suas necessidades e expectativas em relação ao SGBD.

As pesquisas de campo serviram para ter uma melhor compreensão das dinâmicas que os eventos têm e das preferências dos cidadãos e dos visitantes. Os documentos serviram para ter um *insight view* adicional.

Com o avanço dos trabalhos em relação ao último ponto, todos os requisitos que foram levantados, foram anotados num documento de recolha (documento de requisitos). Neste documento de requisitos, para cada requisito recolhido, os analistas registaram: a área da aplicação, quem fez o levantamento, quem forneceu o requisito, o texto de requisito, a data e hora do seu levantamento.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | **Data e Hora** | **Descrição** | **Área** | **Fonte** | **Analista** |
| 1 | 2/10/2023  10:54 | Todos os eventos que se vão realizar na cidade devem ser registados, com a atribuição de um número único. | Evento | Martim Santos | Diogo Silva |
| 2.1 | 3/10/2023  13:56 | Cada evento vai ter um ID do evento, ou seja, um número único para esse evento, um nome, uma pequena descrição, vai ter um tipo associado, deverá designar se é pago ou não, se sim deverá incluir um preço, uma data e hora, uma localização onde o evento se irá realizar, deverá listar todas as atividades que possam ocorrer no evento, os artistas que no evento participem. | Evento | Martim Santos | Diogo Silva |
| 4 | 2/10/2023  11:04 | Um evento poderá ser pago ou não. | Evento | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 5.1 | 3/10/2023  13:58 | A localização de um evento deverá ter a rua onde se realizará o evento, uma descrição do local e o código postal. | Evento | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 6 | 2/10/2023  11:32 | Um evento tem sempre uma atividade pelo menos, senão não é considerado um evento. Pode ter mais do que uma atividade. | Evento | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 7.2 | 4/10/2023  15:34 | Cada atividade vai ter um ID da atividade, um nome, uma pequena descrição, um preço, uma data e hora (horário), uma localização, e um artista. | Atividade | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
|  | 15/11/2023  14:26 | É possível ter um registo imediato, anexado aos eventos e às atividades do valor total de ganhos relativos ao evento ou atividade, da quantidade de bilhetes vendidos, bem como a quantidade de bilhetes ainda disponível para o evento ou atividade em questão. | Atividade | Francisco  Ferreira | Diogo Silva |
| 8 | 2/10/2023  11:39 | Cada artista poderá ser individual ou não (ex.: banda, grupo…) | Artista | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 9 | 2/10/2023  11:45 | A localização de uma atividade vai ter a rua onde se realizará a atividade, uma descrição do local e o código postal. | Atividade | Martim Santos | Diogo Silva |
| 10 | 2/10/2023  11:47 | Um artista (vamos considerar um artista como sendo um elemento individual ou um grupo), tem um número único de artista para o identificar, um nome, uma descrição e é possível acessar aos dados do seu agente. | Artista | Ana Rodrigues | Diogo Silva |
| 11.2 | 2/10/2023  11:43 | Um agente tem um ID de agente único, um nome, um email e o seu número de telefone. | Agente | Francisco Ferreira | Pedro Miguel |
| 12 | 2/10/2023  14:15 | É possível registar a afluência de cada evento na cidade quando o evento é pago. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 13.3 | 7/10/2023  18:42 | Quando o evento não é pago, vai ser impossível controlar a afluência de pessoas, pelo menos no início deste projeto, uma vez que não temos capacidade de ter os meios necessários para tal. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 14 | 2/10/2023  14:18 | É possível ver o total de bilhetes vendidos para cada evento pago. | Venda | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 15 | 2/10/2023  14:20 | Um evento pode ser grátis, mas ter atividades pagas. | Venda | Martim Santos | Diogo Silva |
| 16 | 2/10/2023  14:21 | Quando se paga o bilhete de um evento, todas as atividades que nele existem estão consideradas pagas. | Venda | Martim Santos | Diogo Silva |
| 17 | 2/10/2023  14:25 | É possível ver o total de bilhetes vendidos para cada atividade paga. | Venda | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 18 | 2/10/2023  14:28 | É possível comprar bilhetes nas bilheteiras físicas e bilheteiras online. | Venda | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 19 | 2/10/2023  14:30 | Se os bilhetes forem comprados em bilheteira física, o preço total pago vai ser o preço base do bilhete. Se o bilhete for comprado em bilheteira online, o preço do bilhete vai depender da subscrição que cada utilizador tem. | Aplicação | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 20 | 2/10/2023  14:50 | Para comprar um bilhete online, é preciso ter uma conta criada na aplicação que vai dar suporte a este SGBD | Aplicação | Martim Santos | Diogo Silva |
| 21 | 2/10/2023  14:54 | Cada utilizador registado na aplicação vai ter um identificador único da aplicação, o nome completo do utilizador, o NIF, um username escolhido pelo utilizador, uma password também escolhida pelo utilizador e um tipo de subscrição. | Aplicação | Martim Santos | Diogo Silva |
| 22 | 2/10/2023  14:55 | Cada pessoa pode ter diferentes tipos de "subscrições" mensal. | Aplicação | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 23 | 2/10/2023  15:24 | Vai ser atribuído por default a subscrição “Free” a cada utilizador | Aplicação | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 24 | 2/10/2023  16:50 | As subscrições podem ser do tipo: Free, Lite, Plus, Premium Plus | Aplicação | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 25 | 3/10/2023  10:45 | O preço de cada bilhete para um evento é afetado da seguinte forma de acordo com a subscrição: Se for do tipo free, o utilizador não tem qualquer regalia extra a não o facto de puder comprar bilhetes através da app. Se for do tipo Lite o utilizador tem direito a comprar os bilhetes para um evento com antecedência e ainda um valor de 3% de desconto sobre cada bilhete. Os utilizadores com a subscrição Plus têm todas as regalias anteriores e ainda um desconto de 10% de desconto sobre cada bilhete. Os utilizadores com a subscrição Premium Plus têm direito a todas as regalias anteriores e ainda têm um bilhete grátis para cada evento e um desconto de 25% sobre cada bilhete extra. | Aplicação | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 26 | 3/10/2023  10:53 | É possível ver o número de utilizadores registados na app. | Aplicação | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 27 | 3/10/2023  10:55 | Vai ser possível ver o número de bilhetes vendidos na app. | Aplicação | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 28.1 | 3/10/2023  10:56 | É possível ver o número de bilhetes vendidos nas bilheteiras físicas. | Venda | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 29 | 3/10/2023  10:59 | Vai ser possível ver o número de utilizadores subscritos em cada tipo de subscrição | Aplicação | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 30 | 5/10/2023  11:06 | Vai ser possível pesquisar cada evento por data, tipo de evento, se é pago ou não, se for pago pelo preço de bilhete. | Evento | Martim Santos | Diogo Silva |
| 31 | 5/10/2023  11:14 | Vai ser possível verificar o total de receitas de cada evento, com o total de bilhetes vendidos. | Venda | Martim Santos | Diogo Silva |
| 32 | 5/10/2023  11:17 | Cada evento pago vai ter um número máximo de bilhetes para serem vendidos, ou seja, a capacidade de cada atividade | Venda | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 33 | 5/10/2023  14:53 | O sistema deverá estar operacional durante 24 horas. | SGBD | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 34 | 5/10/2023  14:57 | O sistema poderá ser acessado pelo grupo Bracara Eventos de forma total e da mesma forma pelo gestor do sistema de bases de dados. O sistema poderá ser acessado pela aplicação pelos utilizadores, ou seja, habitantes da cidade e turistas, mas apenas para aceder à informação lá disposta. Estes não podem fazer operações de modificações ou de remoção de dados. | SGBD | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 35 | 5/10/2023  15:00 | Apenas utilizadores registados na app poderão visualizar estes dados, a não ser o administrador de Bases de Dados e o grupo Bracara Eventos que não precisam de estarem registados, podendo entrar com as seguintes credenciais de admin. | SGBD | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 36 | 5/10/2023  16:30 | Ao final de cada dia o sistema deverá realizar um relatório com os seguintes dados: o número total de bilhetes vendidos para cada evento, o valor faturado nesse dia com as vendas, o número de bilhetes comprados fisicamente. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 37 | 5/10/2023  16:30 | A cada momento é possível obter uma lista de todos os utilizadores registados na app | Aplicação | Martim Santos | Diogo Silva |
| 38 | 5/10/2023  16:34 | A cada momento é possível ver a listagem de todos eventos na cidade ordenados pela data. | Gestão | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 39 | 5/10/2023  16:40 | A cada momento é possível filtrar quais são os eventos pagos ou não | Gestão | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 40 | 5/10/2023  17:04 | Os bilhetes vendidos deverão ter uma estrutura default para todo o tipo de eventos que sejam pagos. | Bilhete | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
|  |  | Todos os bilhetes vão ter um registo próprio com a data da venda do bilhete, para melhor controlo sobre a venda dos mesmos. |  |  |  |
| 41 | 5/10/2023  17:10 | Os bilhetes têm um número de bilhete, o nome do respetivo evento, o nome da respetiva atividade e um preço. | Bilhete | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 42 | 7/10/2023  9:56 | Cada utilizador registado na aplicação pode deixar uma avaliação após a sua participação no mesmo. | Aplicação | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 43 | 7/10/2023  9:57 | Haverá um sistema de notificações na aplicação para que avise os utilizadores sobre novos eventos que talvez os possa interessar. | Aplicação | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 50 | 11/10/2023  10:00 | Dentro da aplicação os utilizadores vão ter um mapa com os eventos que se vão realizar no mês | Aplicação | Martim Santos | Diogo Silva |
| 51 | 11/10/2023  10:43 | Cada utilizador da app tem o direito de poder acessar, retificar ou excluir os seus dados pessoais sem o comprometimento dos mesmos | Proteção de Dados | Ana Rodrigues | Diogo Silva |
| 52 | 13/10/2023  10:49 | O desenvolvedor da app deve fazer backups regulares dos dados para evitar a perda de informações importantes em caso de falhas no sistema, ataques cibernéticos ou outros incidentes | Proteção de Dados | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 53 | 13/10/2023  10:53 | Cada evento tem sempre um ou mais elemento de staff para ajudar na organização e manutenção do mesmo. | Staff | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 54 | 13/10/2023  10:55 | Cada elemento do staff vai ter um identificador do staff, um nome, a função que cada elemento tem e a lista de números de telefone do elemento. | Staff | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |

Tabela 1 - Requisitos Gerais do SGBD

* 1. Análise e Organização

Quando os analistas verificaram que a maioria dos processos operacionais em torno da organização de eventos já tinham sido estudados e os seus requisitos levantados, começaram a fazer a análise e a organização dos requisitos obtidos. Nesta segunda fase, os analistas iriam verificar a ocorrência de erros, inconsistências, redundâncias, entre outros problemas que podiam ter aparecido anteriormente. Estes requisitos recolhidos anteriormente foram analisados um a um, e, tendo em conta as vistas de utilização definidas, começaram a organizá-los de acordo com as três vertentes do trabalho de dados do futuro sistema, nomeadamente:

* Descrição: Para acolher os requisitos que referiam a criação de objetos na base de dados (tabelas, atributos, domínios, restrições, etc., …);
* Manipulação: Para incluir tudo aquilo que referisse o povoamento ou exploração de dados, quer fosse através de simples *queries*, ou fosse através de procedimentos, funções, utilização na aplicação, etc…
* Controlo: Para saber como é que iriam gerenciar a base de dados e a sua utilização

Estes novos documentos têm uma estrutura semelhante ao documento de requisitos inicial, porem os requisitos têm uma numeração própria e o seu texto já foi revisto e analisado pelos analistas do sistema.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | Data e Hora | Descrição | Área | Fonte | Analista |
| 1 | 02/10/2023  10:54 | Todos os eventos que se vão realizar na cidade devem ser registados, com a atribuição de um número único. | Evento | Martim Santos | Diogo Silva |
| 2.1 | 03/10/2023  13:56 | Cada evento vai ter um ID do evento, ou seja, um número único para esse evento, uma pequena descrição, vai ter um tipo associado, deverá designar se é pago ou não, se sim deverá incluir um preço, uma data e hora, uma localização onde o evento se irá realizar, deverá listar todas as atividades que possam ocorrer no evento, os artistas que no evento participem. | Evento | Martim Santos | Diogo Silva |
| 3 | 02/10/2023  10:59 | Um evento tem um tipo: Cultural, Religioso, Gastronómico, entre outros | Evento | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 4 | 02/10/2023  11:04 | Um evento poderá ser pago ou não. | Evento | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 5.1 | 03/10/2023  13:58 | A localização de um evento deverá ter a rua onde se realizará o evento, uma descrição do local e o código postal. | Evento | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 6 | 02/10/2023  11:32 | Um evento tem sempre uma atividade pelo menos, senão não é considerado um evento. Pode ter mais do que uma atividade. | Evento | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 7.2 | 04/10/2023  15:34 | Cada atividade vai ter um ID da atividade, uma pequena descrição, um preço, uma data e hora (horário), uma localização, e um artista. | Atividade | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 8 | 02/10/2023  11:39 | Cada artista poderá ser individual ou não (ex.: banda, grupo…) | Artista | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 9 | 02/10/2023  11:45 | A localização de uma atividade vai ter a rua onde se realizará a atividade, uma descrição do local e o código postal. | Atividade | Martim Santos | Diogo Silva |
| 10 | 02/10/2023  11:47 | Um artista (vamos considerar um artista como sendo um elemento individual ou um grupo), tem um número único de artista para o identificar, um nome, uma descrição e é possível acessar aos dados do seu agente. | Artista | Ana Rodrigues | Diogo Silva |
| 11.1 | 02/10/2023  11:43 | Um agente tem um ID de agente único, um nome, um email e uma lista com os seus números de telefone. | Agente | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 12 | 02/10/2023  14:20 | Um evento pode ser grátis, mas ter atividades pagas. | Venda | Martim Santos | Diogo Silva |
| 13 | 02/10/2023  14:21 | Quando se paga o bilhete de um evento, todas as atividades que nele existem estão consideradas pagas.extra. | Venda | Martim Santos | Diogo Silva |
| 14 | 02/10/2023  14:30 | Se os bilhetes forem comprados em bilheteira física, o preço total pago vai ser o preço base do bilhete. Se o bilhete for comprado em bilheteira online, o preço do bilhete vai depender da subscrição que cada utilizador tem. | Venda | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 15 | 02/10/2023  14:50 | Para comprar um bilhete online, é preciso ter uma conta criada na aplicação que vai dar suporte a este SGBD | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 16 | 02/10/2023  14:54 | Cada utilizador registado na aplicação vai ter um identificador único da aplicação, o nome completo do utilizador, o NIF, um username escolhido pelo utilizador, uma password também escolhida pelo utilizador e um tipo de subscrição. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 17 | 02/10/2023  14:55 | Cada pessoa pode ter diferentes tipos de "subscrições" mensal. | Gestão | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 18.1 | 02/10/2023  15:24 | Vai ser atribuído por default a subscrição “Free” a cada utilizador | Gestão | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 19 | 02/10/2023  16:50 | As subscrições podem ser do tipo: Free, Lite, Plus, Premium Plus | Gestão | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 20 | 02/10/2023  10:45 | O preço de cada bilhete para um evento é afetado da seguinte forma de acordo com a subscrição: Se for do tipo free, o utilizador não tem qualquer regalia extra a não o facto de puder comprar bilhetes através da app. Se for do tipo Lite o utilizador tem direito a comprar os bilhetes para um evento com antecedência e ainda um valor de 3% de desconto sobre cada bilhete. Os utilizadores com a subscrição Plus têm todas as regalias anteriores e ainda um desconto de 10% de desconto sobre cada bilhete. Os utilizadores com a subscrição Premium Plus têm direito a todas as regalias anteriores e ainda têm um bilhete grátis para cada evento e um desconto de 25% sobre cada bilhete extra. | Venda | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 21 | 05/10/2023  11:17 | Cada evento pago vai ter um número máximo de bilhetes para serem vendidos, ou seja, a capacidade de cada atividade | Venda | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 22 | 05/10/2023  17:04 | Os bilhetes vendidos deverão ter uma estrutura default para todo o tipo de eventos que sejam pagos. | Bilhete | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 23 | 05/10/2023  17:10 | Os bilhetes têm um número de bilhete, o nome do respetivo evento, o nome da respetiva atividade e um preço. | Bilhete | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 24 | 07/10/2023  09:56 | Cada utilizador registado na aplicação pode deixar uma avaliação após a sua participação no mesmo. | Aplicação | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 25 | 08/10/2023  17:56 | Cada evento pode ter um ou mais de patrocinadores, podendo ter zero patrocinadores. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 26 | 08/10/2023  17:58 | Cada patrocinador tem um identificador de patrocinador, uma designação, uma lista com os números dos telefones, o email do patrocinador e é possível ver valor pago para patrocinar o evento. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 27 | 09/10/2023  16:58 | Cada evento pode ter vendedores de comida ou merchandising. | Evento | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 28 | 09/10/2023  17:00 | Cada vendedor tem um identificador de vendedor, uma designação ou nome, um contacto, com a lista dos números de telefone e o email do vendedor e a lista dos produtos que tem para vender. | Evento | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 30 | 12/10/2023  14:23 | Cada produto tem um identificador de produto, uma designação e o stock desse mesmo produto. | Evento | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 31 | 13/10/2023  10:53 | Cada evento tem sempre um ou mais elemento de staff para ajudar na organização e manutenção do mesmo. | Staff | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 32 | 13/10/2023  10:55 | Cada elemento do staff vai ter um identificador do staff, um nome, a função que cada elemento tem e a lista de números de telefone do elemento. | Staff | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |

Tabela 2 - Requisitos Descrição do SGBD.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | Data e Hora | Descrição | Área | Fonte | Analista |
| 1 | 02/10/2023  14:15 | É possível registar a afluência de cada evento na cidade quando o evento é pago. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 2 | 07/10/2023  18:42 | Quando o evento não é pago, vai ser impossível controlar a afluência de pessoas, pelo menos no início deste projeto, uma vez que não temos capacidade de ter os meios necessários para tal. Como o evento é pago, podemos sempre utilizar os eventos para esse fim. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 3 | 02/10/2023  14:20 | Deverá ser possível ver o total de bilhetes vendidos para cada evento pago. | Venda | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 4 | 02/10/2023  14:25 | É possível ver o total de bilhetes vendidos para cada atividade paga. | Venda | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 5 | 02/10/2023  14:28 | É possível comprar bilhetes nas bilheteiras físicas e bilheteiras online. | Venda | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 6 | 03/10/2023  10:53 | É possível ver o número de utilizadores registados na app. | Aplicação | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 7 | 03/10/2023  10:55 | Vai ser possível ver o número de bilhetes vendidos na app. | Aplicação | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 8 | 03/10/2023  10:56 | É possível ver o número de bilhetes vendidos nas bilheteiras físicas. | Venda | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 9 | 03/10/2023  10:59 | Vai ser possível ver o número de utilizadores subscritos em cada tipo de subscrição | Aplicação | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 10 | 05/10/2023  11:06 | Vai ser possível pesquisar cada evento por data, tipo de evento, se é pago ou não, se for pago pelo preço de bilhete. | Evento | Martim Santos | Diogo Silva |
| 11 | 05/10/2023  11:14 | Vai ser possível verificar o total de receitas de cada evento, com o total de bilhetes vendidos fisicamente e pela app | Venda | Martim Santos | Diogo Silva |
| 12 | 05/10/2023  16:30 | Ao final de cada dia o sistema deverá realizar um relatório com os seguintes dados: o número total de bilhetes vendidos para cada evento, o valor faturado nesse dia com as vendas, o número de bilhetes comprados fisicamente, o número de bilhetes vendidos na aplicação separados pelos diferentes tipos de subscrição. | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 13 | 05/10/2023  16:30 | A cada momento é possível obter uma lista de todos os utilizadores registados na app | Gestão | Martim Santos | Diogo Silva |
| 14 | 05/10/2023  16:34 | A cada momento é possível ver a listagem de todos eventos na cidade ordenados pela data. | Gestão | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 15 | 05/10/2023  16:40 | A cada momento é possível filtrar quais são os eventos pagos ou não | Gestão | Martim Santos | Pedro Oliveira |
| 16 | 07/10/2023  09:57 | Haverá um sistema de notificações na aplicação para que avise os utilizadores sobre novos eventos que talvez os possa interessar. | Aplicação | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |
| 17 | 09/10/2023  15:58 | O dinheiro total que advém dos patrocinadores pode ser consultado a cada momento. | Finanças | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 18 | 11/10/2023  10:00 | Dentro da aplicação os utilizadores vão ter um mapa com os eventos que se vão realizar no mês | Aplicação | Martim Santos | Diogo Silva |

Tabela 3 - Requisitos Manipulação do SGBD

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | Data e Hora | Descrição | Área | Fonte | Analista |
| 1 | 05/10/2023  14:53 | O sistema deverá estar operacional durante 24 horas para dar suporte á aplicação | SGBD | Francisco Ferreira | Pedro Oliveira |
| 2 | 05/10/2023  14:57 | O sistema poderá ser acessado pelo grupo Bracara Eventos de forma total e da mesma forma pelo gestor do sistema de bases de dados. O sistema poderá ser acessado pela aplicação pelos utilizadores, ou seja, habitantes da cidade e turistas, mas apenas para aceder à informação lá disposta. Estes não podem fazer operações de modificações ou de remoção de dados. | SGBD | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 3 | 05/10/2023  15:00 | Apenas utilizadores registados na app poderão visualizar estes dados, a não ser o administrador de Bases de Dados e o grupo Bracara Eventos que não precisam de estarem registados, podendo entrar com as seguintes credenciais de admin. | SGBD | Francisco Ferreira | Diogo Silva |
| 4 | 11/10/2023  10:43 | Cada utilizador da app tem o direito de poder acessar, retificar ou excluir os seus dados pessoais sem o comprometimento dos mesmos | Proteção de Dados | Ana Rodrigues | Diogo Silva |
| 5 | 13/10/2023  10:49 | O desenvolvedor da app deve fazer backups regulares dos dados para evitar a perda de informações importantes em caso de falhas no sistema, ataques cibernéticos ou outros incidentes | Proteção de Dados | Ana Rodrigues | Pedro Oliveira |

Tabela 4 - Requisitos Controlo do SGBD

* 1. Análise e validação geral dos requisitos

Após todos os requisitos terem sido revistos pela equipa de analistas, realizou-se uma reunião com os restantes intervenientes do projeto para fazer a validação dos mesmos.

Quando se discutia sobre os requisitos em questão, especialmente os requisitos de controlo, surgiu uma grande dúvida no ar. Como todos presentes na reunião sabiam e entendem o quão valiosos são os dados de uma pessoa nos dias de hoje, surgiu a necessidade de criar um requisito unicamente utilizado para garantir aos utilizadores que os seus dados estão sobre o controlo dos mesmos, ou seja, os mesmos poderiam eliminá-los e aceder aos mesmos em qualquer momento.

Outro dos requisitos que decidiram que era crucial implementar foi a realização de backups regulares, pois, num sistema desta dimensão, é impensável e quase proibido perder qualquer dado que seja.

Por último, foram discutidos detalhes relativos á implementação de um sistema de subscrição, que permite aos utilizadores terem regalias adicionais.

No final, e após se limarem alguns detalhes e novos requisitos propostos durante a revisão, deu-se a aprovação dos mesmos, e o aval para começar a próxima etapa do projeto.

1. Modelação Concetual
   1. Apresentação da abordagem de modelação realizada

O processo da modelação conceptual é o primeiro passo, ou melhor, o primeiro esquema base de uma base de dados. O modelo conceptual que foi apresentado, é um esquema abstrato e de alto nível, representando as várias entidades envolvidas e descritas na definição dos requisitos, os relacionamentos entre as mesmas e os diversos atributos que caracterizam as entidades e os relacionamentos.

Para este processo decorrer de forma natural e sem qualquer tipo de surpresa pelo caminho, á importante assegurar que todos os requisitos que foram previamente levantados, conseguem definir e atingir todos os objetivos propostos para este projeto. Com base neles identificamos as principais entidades principais da futura base de dados de projeto, bem como os seus relacionamentos e atributos.

A criação do nosso modelo conceptual foi feita com recurso ao software “BrModelo”, utilizando para a implementação das entidades, relacionamentos e atributos, a notação de Peter Chen. O software vai nos permitir criar um Diagrama ER, que é um tipo de fluxograma que ilustra como entidades, por exemplo, pessoas, objetos ou conceitos, que se relacionam entre si dentro de um sistema. Portanto, o primeiro passo para criarmos o nosso diagrama, é identificar as entidades, e após isso determinar como é que as entidades estão relacionadas.

* 1. Identificação e caracterização das entidades

(FALAR SOBRE TODAS AS ENTIDADES E DE ONDE VÊM: METER PRINT ENTIDADE E IR BUSCAR O EXCERTO DO REQUISITO)

Em baixo, vamos criar uma tabela para abrigar cada uma das entidades e descrever de uma forma sucinta o que cada uma vai representar.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Designação | Descrição | Sinónimos | Ocorrência |
| Evento | Representa um evento que irá se realizar na cidade, acolhendo o registo de informações importantes para a realização do mesmo, bem como algumas informações financeiras também sobre o mesmo. | Acontecimento | Cada evento vai ter um número próprio, único e sequencial, que é atribuído quando o evento é registado na base de dados. |
| Atividade | Representa uma atividade dentro de um evento, acolhendo o registo de informações importantes para a realização do mesmo. | --- | Cada atividade vai ter um número próprio, único e sequencial, que é atribuído quando a atividade é registada na base de dados. |
| Staff | Informações sobre as pessoas que vão trabalhar num evento. | Voluntário | Cada indivíduo é identificado com um nº único e sequencial, que é obrigatório para se registar como staff. |
| Patrocinador | Informações sobre uma empresa ou uma pessoa que vai patrocinar a realização do evento, assim como informações monetárias quanto á contribuição do mesmo. | --- | Todo o patrocinador vai estar registado na base de dados com um id único. |
| Vendedor | Informações sobre uma empresa ou pessoa que vai estar nos eventos a vender produtos. | --- | Todo o vendedor vai estar registado na base de dados com um id único. |
| Produto | Entidade que vai acolher todos os produtos que estão disponíveis para venda por parte do vendedor. Acolhe informação base dos artigos do vendedor e suporta registos de vendas. | Artigo | Todos os produtos estão registados na base de dados de uma forma única. |
| Utilizador | Entidade que vai acolher dados básicos sobre os utilizadores que se inscrevem na aplicação. | *User* | Todos os utilizadores da app vão estar registados na base de dados com um id único e sequencial, registado a partir do momento em que um utilizador criar uma conta na aplicação. |
| Bilhete | Entidade com informações básicas e essenciais que irão também ser apresentadas nos próprios bilhetes. | Ingresso | Todos os bilhetes vão ter um número de bilhete único. |
| Artista | Representa a informação sobre um artista que vai atuar numa atividade de um evento. Quando utilizamos a palavra artista estamos a considerar que este pode ser individual ou pode ser uma banda. | Banda | Cada artista vai estar identificado na base de dados com um número identificador único. |
| Agente | Representa a informação sobre um agente que trabalha para uma banda. Contém informação básica para definir um agente. | Manager | Cada agente vai estar identificado na base de dados com um número identificador único. |

Tabela 5 - Identificação e caracterização das entidades

* 1. Identificação e caracterização dos relacionamentos

(FALAR SOBRE TODAS OS RELACIOAMENTOS E DE ONDE VÊM: METER PRINT RELACIOANMENTO E IR BUSCAR O EXCERTO DO REQUISITO)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Entidade | Relacionamento | Cardinalidade | Entidade | Explicação |
| Evento | tem | 1: N; 1: 1 | Atividade | Um evento pode ter uma ou várias atividades associadas a ele. Cada atividade pertence a um evento. |
| Evento | vende | 0: N; 1: 1 | Bilhete | Um evento pode vender um ou vários bilhetes. Cada bilhete é vendido apenas uma vez para o evento. |
| Atividade | vende | 0: N; 1:1 | Bilhete | Uma atividade pode vender um ou vários bilhetes. Cada bilhete é vendido apenas uma vez para a atividade. |
| Bilhete | foi\_comprado\_na\_app | 1: 1; 1: N | Utilizador | Este relacionamento permite rastrear a compra de bilhetes pela app, incluindo a contabilidade e informações sobre as compras. |
| Atividade | possui | 0: 1; 1:1 | Artista | Uma atividade pode ou não ter um artista. Se tiver um artista, será apenas um. Um artista pode estar associado a várias ativiadades em diferentes eventos. |
| Artista | tem | 1: 1; 1: N | Agente | Cada artista possui um único agente que pode representar vários artistas. |
| Evento | tem | 1: N; 1: N | Staff | Um evento pode ter um ou mais membros da equipa de Staff, e a mesma equipa pode ser atribuída a diferentes eventos. |
| Evento | é\_patrocinado | 0: N; 1: N | Patrocinador | Um evento pode ou não ter patrocinadores. Um patrocinador deve patrocinar pelo menos um evento, mas pode patrocinar vários eventos. |
| Evento | tem | 0: N; 1: N | Vendedor | Um evento pode ou não ter vendedores de produtos presentes. Um vendedor por estar presente em mais do que um evento. |
| Vendedor | vende | 1: N; 1: N | Produto | Um vendedor pode vender um ou mais produtos. Cada venda requer a identificação de produtos, quantidade, preço e valor. |

Tabela 6 - Identificação e caracterização dos relacionamentos

* 1. Identificação e caracterização da associação dos atributos com as entidades e relacionamentos

Com base nos requisitos levantados, e para cada entidade e relacionamento definido, foram associados os seguintes atributos:

* Entidades:
  + **Evento** – ID, Pago, Nome, Descrição, Tipo e Localização (Descrição, Rua, CódigoPostal), Data (Data\_Inicio, Data\_Fim)
  + **Atividade** – Nome, Descrição, IdAtividade, Pago e Horário (Data, Hora), Localização (Descrição, Rua, CódigoPostal) e Lotação
  + **Staff** – IdStaff, Nome, Função e Telefone (1...n)
  + **Patrocinador** – IdPatrocinador, Designação e Contacto (eMail\_Patrocinador, Telefone\_Patrocinador)
  + **Vendedor** – IdVendedor, Nome e Contacto (eMail\_Vendedor, Telefone\_Patrocinador)
  + **Produto** – IdProduto, Designação e Stock
  + **Utilizador** – IdUser, Nome, NIF, UserName, Password e TipoSubscrição
  + **Bilhete** – IdAtividade, IdEvento, NúmeroBilhete e Preço
  + **Artista** – Tipo, IdArtista, Nome, TelefoneAgente e eMailAgente
  + **Agente** – IdAgente, Nome, TelefoneAgente(1, n) e eMailAgente

Em baixo está apresentada uma tabela que tem como intuito descrever de forma muito resumida o papel de cada atributo neste modelo conceptual da base de dados.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Entidade | Atributo | Descrição | Domínio e Tamanho | Nulo | Exemplo |
| Evento | IdEvento  Pago  Nome  Descrição  Tipo  Localização (  Descrição  Rua  CódigoPostal)  Data  Data\_Inicio    Data\_Fim | Identificador do Evento  Valor booleano para dizer se o evento é pago ou não  Nome do Evento  Pequena descrição sobre o evento  Tipo do evento (musical, cultural, etc…)  Localização do Evento  Descrição do local do evento  Nome da Rua  Código Postal  Data que marca o início do evento  Data que marca o fim do evento | INTEGER  BOOLEAN ou TINYINT(1)  VARCHAR(50)  TEXT  VARCHAR (30)  VARCHAR(100)  VARCHAR(75)  VARCHAR(20)  DATETIME  DATETIME | N  N  N  S  N  N  N  N  N  N | 1  True  Braga Authentica  “Festival de música onde irão estar presentes os maiores artistas do mundo, …”  Musical  Altice Fórum  R. Monsenhor Airosa  4705-002  17/12/2023  21/12/2023 |
| Atividade | IdAtividade  Nome  Descrição  Pago  Horário    Data  Hora  Localização      Descrição    Rua  CódigoPostal  Lotação | Identificador da atividade  Nome da Atividade  Pequena descrição sobre a atividade  Valor booleano para dizer se a atividade é paga ou não  Horário de uma atividade  Data que se irá realizar uma atividade  Hora que se irá realizar uma atividade  Localização onde decorrerá uma atividade  Descrição do local da atividade  Nome da Rua  Código Postal  Lotação máxima de espectadores numa atividade | INTEGER  VARCHAR(50)  TEXT  BOOLEAN ou TINYINT(1)  DATETIME  DATETIME  VARCHAR(100)  VARCHAR(75)  VARCHAR(20)  INTEGER | N  N  S  N  N  N  N  N  N  N | 1  Concerto Placebo  “Placebo voltam aos palcos no festival “Braga Authentica…”  True  20/12/2023  20:00  Altice Fórum  R.Monsenhor Airosa  4705-002  50000 |
| Staff | IdStaff  Nome  Funçao  Telefone(1,n) | Identificador de um elemento do Staff  Nome do elemento do Staff  Função que vai exercer no evento  Lista de números de telefone | INTEGER  VARCHAR(75)  VARCHAR(50)  VARCHAR(15) | N  N  N  S | 1  Manuel Afonsino  Auxiliar de limpeza  +351 992 488 223 |
| Patrocinador | IdPatrocinador  Designação  Contacto (    Email\_Patrocinador  Telefone\_Patrocinador) | Identificador de um patrocinador  Nome ou designação do patrocinador  Contacto do patrocinador  Email do patrocinador  Lista de números telefones do patrocinador | INTEGER  VARCHAR(75)  VARCHAR(50)  VARCHAR(15) | N  N  S  S | 1  Empresa “Caricas em Roda” ou Roberto Carlos  [robertocarlos1@gmail.com](mailto:robertocarlos1@gmail.com)  +351 932 232 211 |
| Vendedor | IdVendedor  Designação  Contacto (  Email\_Vendedor  Telefone\_Vendedor ) | Identificador de um vendedor  Nome ou designação do vendedor  Contacto do vendedor  Email do vendedor  Lista de números telefone do vendedor | INTEGER  VARCHAR(75)  VARCHAR(50)  VARCHAR(15) | N  N  S  S | 1  Loja do Ernesto, Ernesto Silva  [Ernesto\_silva@sapo.pt](mailto:Ernesto_silva@sapo.pt)  +351 924 231 112 |
| Produto | IdProduto  Designação  Stock | Identifcador de um produto  Designação ou nome do produto  Quantidade desse produto que ainda está em stock | INTEGER  VARCHAR(75)  INTEGER | N  N  N | 1  Pão com Chouriço  100 |
| Utilizador | IdUser  Nome  NIF  UserName  Password  TipoSubscrição | Identificador de um utilizador da app  Nome completo do utilizador  Número de Identificação Fiscal do utilizador  UserName criado pelo utilizador  Password criada pelo utilizador  Tipo de subscrição mensal que o utilizador adquiriu | INTEGER  VARCHAR(75)  INTEGER  VARCHAR(30)  VARCHAR(30)  VARCHAR(75) | N  N  S  N  N  N | 1  Alberto Caeiro  223251123  albertocaieropessoa12  pessoa122001  Free, Lite, Premium, Premium Plus |
| Bilhete | NúmeroBilhete  NomeAtividade  NomeEvento  Preço | Identificador de um bilhete  Nome ou designação da atividade  Nome ou designação do evento  Preço do bilhete | INTEGER  VARCHAR(75)  VARCHAR(75)  INTEGER | N  S  N  N | 1  Concerto Dire Straits  Braga Authentica  100 |
| Artista | IdArtista  Nome  Descrição | Identificador do artista  Nome ou designação do artista (consideramos que um artista pode ser individual, ou então um grupo)  Pequena descrição adicional sobre o artista | INTEGER  VARCHAR(75)  TEXT | N  N  S | 1  Kurt Cobain, The Script  “Esta banda foi inaugurada no dia 24 de setembro de 1998…” |
| Agente | IdAgente  Nome  TelefoneAgente (1,n)  eMailAgente | Identificador de um agente  Nome do agente  Lista de telefones do agente  Email do agente | INTEGER  VARCHAR(75)  VARCHAR(15)  VARCHAR(50) | N  N  N  N | 1  Nicolino Andrade Vieira  +351 912 241 224  nicolino\_vieira23@outlook.pt |

Tabela 7 - Identificação e caracterização dos atributos com as entidades e relacionamentos

Quanto a alguns tipos de atributos presentes nas tabelas, foram discutidas diferentes maneiras de representar o valor pretendido.

Por exemplo, nas entidades “Evento” e “Atividade”, e no respetivo atributo “Pago”, comum às duas entidades, foi escolhido o tipo BOOLEAN. Esta escolha prende-se no facto de querermos que este atributo apenas represente os valores True e False, de modo a exprimir se um evento é pago ou não, e se uma atividade é paga ou não. Na linguagem SQL, não existe um tipo especifico BOOLEAN, mas existe este tipo BOOLEAN como um sinónimo associado ao tipo TINYINT(1), que apenas apresenta dois valores: 1 para True e 0 para False. Para facilitar a leitura dos tipos dos atributos decidimos utilizar o tipo BOOLEAN, sabendo no entanto que o tipo certo para se utilizar nestas situações é o tipo TINYINT(1).

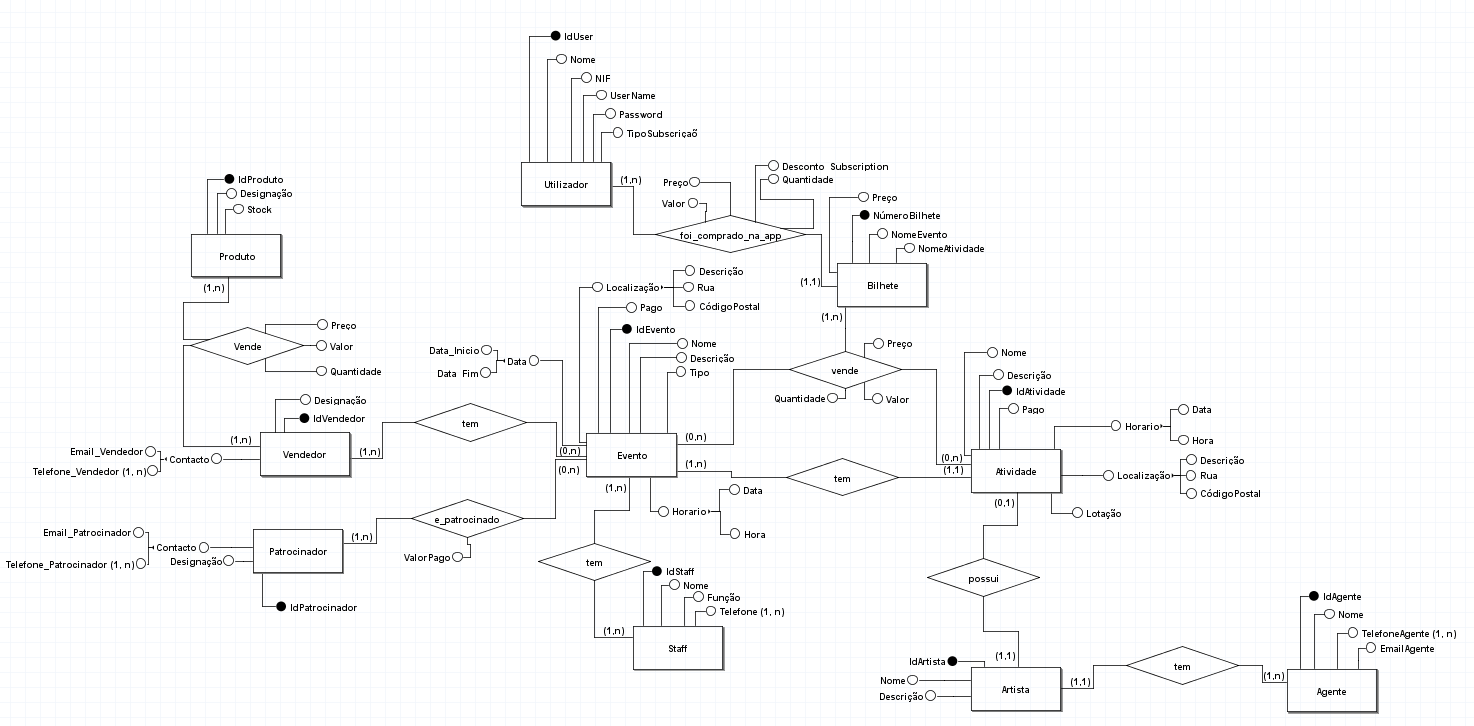
Decidimos também utilizar um atributo composto “Data” na entidade “Evento”, com os atributos “Data\_Inicio” e “Data\_Fim”, para marcar o dia em que começa um evento e o dia em que termina o mesmo evento.

Usamos nos atributos que guardam os números de telefone, um atributo multivalorado, de forma a permitir armazenar mais do que um número de telefone.

* 1. Apresentação e explicação do diagrama ER produzido

Em baixo podemos observar como ficou definido o modelo conceptual final, depois de analisados todos os pormenores, todos as entidades, relacionamentos e atributos. MUDAR ISTO TUDO

Figura 2 - Representação final do modelo conceptual do SGBD

Desta forma, e após ter uma melhor noção do modelo que queremos implementar na nossa base de dados de gestão de um calendário de eventos numa cidade turística, mais especificamente Braga, é possível avançar para a conceção de uma nova modelação, lógica, em que o objetivo final é chegar a uma implementação física.

1. Modelação Lógica
   1. Construção e validação do modelo de dados lógico

Nesta etapa do trabalho, são realizadas diversas operações para além da construção do modelo lógico. Nomeadamente estamos a falar de operações como a validação do nosso esquema através da normalização de dados, verificação das restrições de integridade e a revisão do esquema lógico final produzido com os seus utilizadores. Nesta última operação, vamos confirmar se a nossa base de dados vai ser capaz de responder às necessidades dos mesmos.

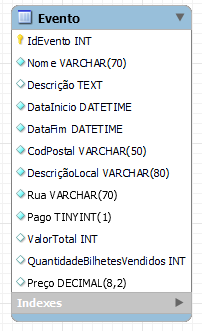
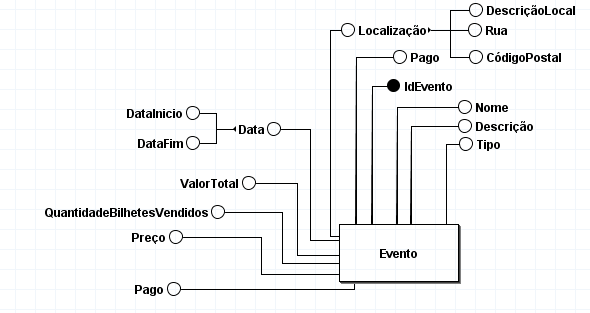
O modelo lógico infra apresentado resulta da conversão das entidades e relacionamentos do nosso modelo conceptual. Esta conversão é realizada a partir de uma linha definida de pontos que passamos a apresentar:

* Uma entidade no esquema conceptual corresponde a uma tabela no modelo lógico.
* Um atributo composto é representado na sua tabela base, apenas pelos seus atributos que o compõem.
* Um atributo multi-valor dá origem a uma nova tabela, com um relacionamento 1: N com a sua tabela de referência.
* Um relacionamento binário 1: N (um para muitos) é implementando com uma chave estrangeira do lado “N” com referência à tabela do lado do “1”.
* Um relacionamento binário N: M (muitos para muitos) dá origem a uma nova tabela, contendo na sua chave primária duas chaves estrangeiras, cada uma delas com referência a uma das tabelas envolvidas no relacionamento.
* Os identificadores de uma entidade passam a designar-se *Primary Key* ou *Foreign Key,* caso em que o identificador de uma entidade esteja presente noutra tabela.

Podemos passar então à realização da conversão. As tabelas que foram criadas foram as seguintes:

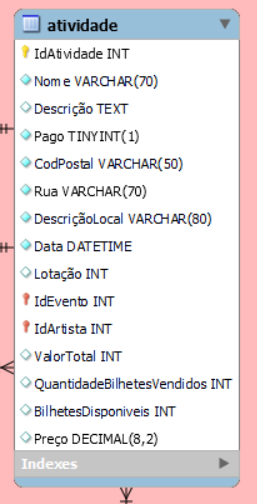
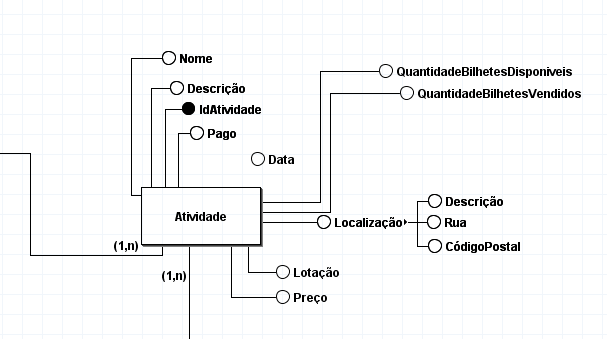
1. **Evento**
   1. ***Primary Key:*** IdEvento INT
   2. **Atributos:** IdEvento INT, Nome VARCHAR(70), Descrição TEXT, DataInicio DATETIME, DataFim DATETIME, CodPostal VARCHAR(50), DescriçãoLocal VARCHAR(50), Rua VARCHAR(70), Pago TINYINT(1), ValorTotal INT, QuantidadeBilhetesVendidos INT, Preço DECIMAL(8,2)
   3. ***Foreing Key:*** Não tem

A tabela “Evento” foi uma derivação da entidade “Evento” no nosso modelo conceptual. Como o relacionamento é 1: N entre a entidade “Evento” e “Atividade”, não adicionamos nenhuma chave estrangeira do lado da tabela “Evento”. A chave primária foi obtida ao converter o identificador da entidade.



1. **Atividade**
   1. ***Primary Key:*** IdAtividade INT
   2. **Atributos:** IdAtividade INT, Nome VARCHAR (70), Descrição TEXT, Pago TINYINT(1), CodPostal VARCHAR(50), DescriçãoLocal VARCHAR(50), Rua VARCHAR(70),Data DATETIME, Lotação INT, IdEvento INT, IdArtista INT, ValorTotal INT, QuantidadeBilhetesVendidos INT, BilhetesDisponiveis INT, Preço DECIMAL (8,2)
   3. ***Foreing Key:*** IdEvento e IdArtista

A tabela “Atividade” foi uma derivação da entidade “Atividade” no nosso modelo conceptual. Como o relacionamento “tem” entre a entidade “Evento” e “Atividade” tem cardinalidade 1: N, então do lado da atividade incluímos a chave estrangeira “IdEvento”. Como o relacionamento “possui” entre “Atividade” e “Artista” tem cardinalidade (1,N)-(0,1), adicionamos uma chave estrangeira “IdArtista” na tabela “Atividade”. A chave primária foi obtida ao converter o identificador da entidade.

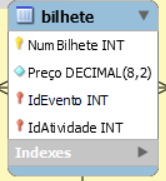
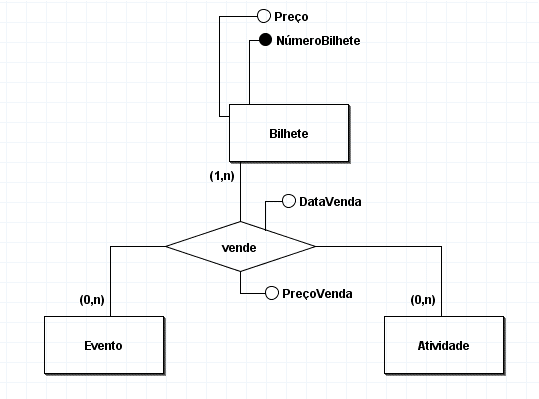


Chave estrangeira proveniente do relacionamento “Evento” – “Atividade”

Chave estrangeira proveniente do relacionamento “Atividade” – “Artista”

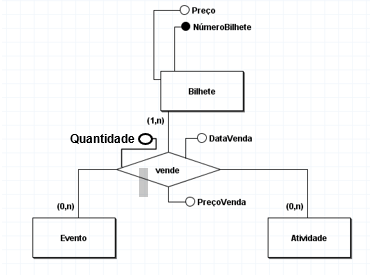
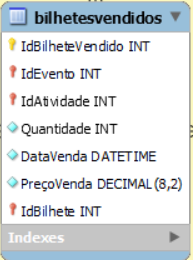
1. **Bilhete**
   1. ***Primary Key:*** NúmeroBilhete INT
   2. **Atributos:** NúmeroBilhete INT, Preço DECIMAL(8,2), IdEvento INT, IdArtista INT
   3. ***Foreing Key:*** IdEvento INT e IdArtista INT

A tabela “Bilhete” foi uma derivação da entidade “Bilhete” do nosso modelo conceptual. Como existe um relacionamento entre “Atividade” – “Bilhete” e “Evento” – “Bilhete”, ambos com cardinalidade 1: N, foram adicionadas duas chaves estrangeiras “IdEvento” e “IdAtividade”, ambas provenientes, respetivamente, das entidades “Evento” e “Atividade”.



**Quantidade**

1. **BilheteVendidos**
   1. ***Primary Key:*** IdBilheteVendidos INT
   2. **Atributos:** IdBilheteVendido INT, IdEvento INT, IdAtividade INT, Quantidade INT, DataVenda DATETIME, PreçoVenda DECIMAL(8,2), IdBilhete INT
   3. ***Foreing Key:*** IdEvento INT, IdArtista INT, IdBilhete INT



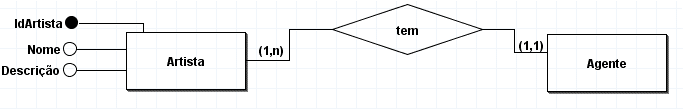
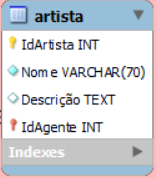
Esta tabela foi criada, posteriormente, com o objetivo de manter registo de todos os bilhetes vendidos, um por um, associados a um evento, atividade e a um tipo de bilhete criado para este evento ou atividade. Esta tabela resultou do relacionamento “vende”, entre “Evento”, “Atividade” e “Bilhete”. Sendo que as chaves estrangeiras presentes nesta tabela, relacionam-se respetiva com as chaves primárias das tabelas “Evento”, “Atividade” e “Bilhete”. Além das chaves estrangeiras que foram adicionadas, foram também adicionados à tabela os campos DataVenda, Quantidade e PreçoVenda, provenientes dos atributos presentes no relacionamento “Vende”.

1. **Artista**

***5. 1 Primary Key:*** IdArtista INT

* 1. **Atributos:** IdArtista INT, Nome VARCHAR (70), Descrição TEXT, IdAgente INT
  2. ***Foreing Key:*** IdAgente INT

Esta tabela foi uma derivação direta da entidade “Artista” e dos seus atributos. Como existe um relacionamento 1: N entre “Artista” e “Agente”, foi adicionada uma chave estrangeira IdAgente à tabela “Artista”.

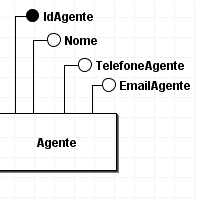
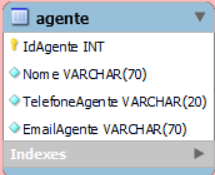


1. **Agente**

***6.1 Primary Key:*** IdAgente INT

* 1. **Atributos:** IdAgente INT, Nome VARCHAR (70), TelefoneAgente VARCHAR (20) , EmailAgente VARCHAR(70)
  2. ***Foreing Key:*** Não tem

Esta tabela foi uma derivação direta da entidade “Agente” e dos seus atributos.



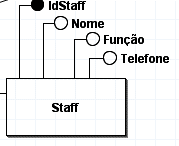
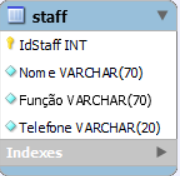
~

1. **Staff**

***7.1 Primary Key:*** IdStaff INT

* 1. **Atributos:** IdStaff INT, Nome VARCHAR (70), Telefone VARCHAR (20) , Função VARCHAR(70)
  2. ***Foreing Key:*** Não tem

Esta tabela é derivada diretamente a partir da entidade “Staff”

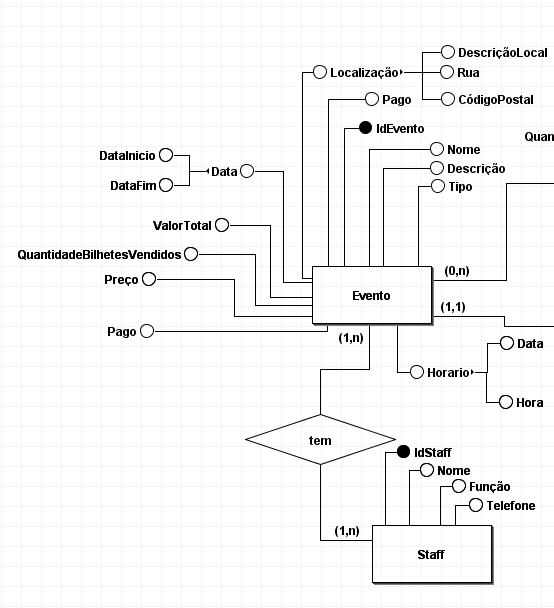
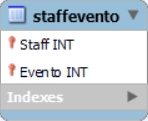


1. **StaffEvento**

***8.1 Primary Key:*** Staff INT , Evento INT

* 1. **Atributos:** Staff INT, Evento INT
  2. ***Foreing Key:*** *Staff INT, Evento INT*

Neste caso, e como existe um relacionamento N: N entre as entidades “Evento” e “Staff, é criada esta tabela “StaffEvento” , que aporta ambas as chaves primárias da tabela “Evento” e “Staff”.



Assim, e após o término da nossa conversão podemos observar que obtivemos 8 tabelas, das quais 2 foram originadas a partir de relacionamentos.

* 1. Normalização de Dados

Nesta etapa do trabalho, e já com o modelo lógico praticamente finalizado, é altura de o validar através da normalização dos seus dados. A normalização de dados tem como objetivo evitar a redundância dos dados, permitindo assim otimizar da melhor forma a nossa base de dados e permite mais tarde, evitar erros que possam existir na inserção, remoção e alteração dos registos na base de dados.

De modo a fazer uma breve validação através da normalização dos dados, temos que analisar se o nosso modelo satisfaz todas as formas normais até à 3ª.

A 1ª Forma Normal diz-nos que os atributos de uma tabela devem ser atómicos, ou seja, as tabelas não podem ter registos repetidos. De facto, analisando as tabelas criadas na conversão para o modelo lógico, podemos ver que este ponto é atingido, e assim temos o nosso modelo na 1ªFN.

A 2ª Forma Normal diz-que a 1ªFN deve estar satisfeita, e todos os atributos não chave das tabelas do nosso modelo lógico dependem apenas da chave primária dessa tabela. Analisando novamente o modelo, podemos verificar que todos os atributos das tabelas, dependem da chave primária das respetivas.

A 3ª Forma Normal diz-que se a 1ª FN e a 2ª FN foram satisfeitas, basta analisar se todos os atributos não-chave não dependem de outros atributos não-chave. Novamente, e depois de rever as tabelas, notamos que este requisito se verifica.

Assim, e depois de estarem as 3 formas normais satisfeitas, podemos validar o nosso modelo lógico através da normalização dos dados.

* 1. Apresentação e explicação do modelo lógico produzido

Uma imagem com texto, captura de ecrã, diagrama, Paralelo

Descrição gerada automaticamenteO modelo lógico produzido, a partir da conversão do modelo conceptual foi o seguinte.

À medida que íamos construindo o nosso modelo lógico, foram feitas algumas alterações que não estavam previstas no modelo conceptual. Essas alterações foram implementas no modelo lógico, como por exemplo a inserção dos atributos Quantidade, DataVenda e PreçoVenda, na tabela “bilhetesVendidos”, e posteriormente também foi revisto o modelo conceptual, para aportar estas alterações. Estas melhorias foram sempre feitas, respeitando os requisitos base do projeto, e visando melhorar a performance e otimização da base de dados, sem nunca comprometer a normalização dos mesmos. Toda esta conversão do modelo conceptual para o lógico foi explicada ao detalhe no ponto 4.1, e revista mais do que uma vez para respeitar todas as regras pré-definidas, e disponíveis também no ponto 4.1. Este modelo lógico permite uma gestão eficaz dos eventos, e também a apresentação de detalhes sobre os mesmos, assim como fácil gestão da venda dos bilhetes e organização do staff e dos artistas.

* 1. Validação do modelo com interrogações do utilizador

De modo a validar o nosso modelo lógico e entender se o mesmo consegue responder às necessidades dos utilizadores, e dos pré-requisitos base que foram escolhidos, selecionamentos algumas interrogações dos requisitos de exploração e, recorrendo à álgebra relacional, veremos se as mesmas podem ser respondidas de forma satisfatória.

1. Implementação Física
   1. Tradução do esquema lógico para o sistema de gestão de bases de dados escolhido
   2. Tradução das interrogações do utilizador para SQL
   3. Definição e caracterização das vistas de utilização em SQL
   4. Cálculo do espaço da base de dados
   5. Indexação do Sistema de Dados
   6. Procedimentos Implementados
   7. Plano de segurança e recuperação de dados
2. Conclusões e Trabalho Futuro

Terminada esta primeira fase deste projeto, podemos já enumerar e apresentar alguns pontos muitos importantes, quando de um projeto desta dimensão se trata. Em primeiro lugar, a recolha e organização dos requisitos de forma atenta e detalhada, mostrou ser um passo fulcral para a definição de entidades, relacionamentos entre as entidades e atributos das entidades. Esta atenção especial nesta fase do trabalho demonstrou ser um grande desafio, pois estavam sempre a surgir ideias novas para implementar neste sistema, o que contribui numa dificuldade acrescida em manter registo de todos os requisitos. Em geral, pensamos que a nossa recolha e organização foi feita com alguma destreza, uma vez que, aquando da realização do modelo conceptual, vimos com clareza quais as entidades e relacionamentos que teríamos de incluir. Como definimos nos requisitos, o que teria cada elemento teria de incluir, a ligação dos atributos às entidades também decorreu com grande facilidade. Algo que foi também um pouco confuso para fazer, foi definir a cardinalidade dos relacionamentos entre duas entidades, por exemplo, confundimos várias vezes a cardinalidade da entidade origem com a entidade destino do relacionamento, tendo de corrigir isso á posteriori. Até agora este projeto tem-nos dado bastante gozo de se fazer, algo que pode ser verificado, com a nossa imersão na história criada. A dada altura parecia que eramos um dos elementos do grupo que pretendia implementar este sistema. Achamos também que a criação do diagrama de GANTT não decorreu da forma espera, pois não entendemos totalmente o resultado que deveríamos atingir. Achamos enquanto grupo, que quando colocasse-mos os prazos no diagrama e a data final proposta, o progresso listado era 100% em todas as linhas o que nos fez bastante confusão. Este é um dos pontos que temos de melhorar no futuro do projeto. Quanto ao resto acho que fizemos um trabalho bastante positivo e achamos convictamente que estamos preparados para avançar para a próxima e última fase do projeto.

Ficam, portanto, em vista as próximas tarefas a realizar para a conclusão deste projeto, que se trata da passagem do modelo conceptual para modelo lógico e depois disso para modelo físico. Após isso, teremos de prosseguir com o povoamento da nossa base de dados, para que possamos fazer perguntas, ou *queries,* e aí sim testar se tudo na nossa base de dados funciona com pretendido e se consegue cumprir todos os objetivos que foram propostos no início do projeto. Se antes da entrega do projeto final sobrar um pouco de tempo, queremos ainda fazer uma interface gráfica para suportar todas as operações sobre a base de dados, e apresentar uma interface mais “*user-friendly”* pronta a ser utilizada em situações reais.

Referências (ESTILO APA)

* Lucidchart O que é um diagrama entidade relacionamento? Lucidchart. Available at: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-entidade-relacionamento> (Accessed: 03 November 2023).
* Connolly, T., Begg, C., Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Addison-Wesley, Global Edition, 26 Sep 2014. ISBN-10: 1292061189, ISBN-13: 978-1292061184.

Lista de Siglas e Acrónimos

BD Base de Dados

SGBD Sistema Gestão Base de Dados

CMB Câmara Municipal de Braga

ER Entidade Relação

NIF Número de Identificação Fiscal