Sistemas de Informação Distribuídos

Licenciaturas em Engenharia Informática e Informática e Gestão de Empresas

2018-2019, Segundo Semestre

Monitorização de Culturas em Laboratório

Auditoria e Migração

Identificação do grupo autor da especificação (Etapa A): Grupo 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Número | Nome | Foto |
| 77981 | André Silva |  |
| 73538 | Gonçalo Fernandes |  |
| 77812 | João Aparício |  |
| 72809 | João Neto |  |
| 77561 | João Saramago |  |
| 77778 | Rita Costa |  |
| Especificação: PHP Ficheiro  X | | |

Identificação do grupo autor da implementação (Etapas B e C): \_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Número | Nome | Foto |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Especificação: PHP Ficheiro  Implementação: PHP Ficheiro | | |

Instruções

Estas instruções são de cumprimento obrigatório. Relatórios que não cumpram as indicações serão penalizados na nota final.

* Podem (e em várias situações será necessário) ser adicionadas novas páginas ao relatório, mas não podem ser removidas páginas. Se uma secção não for relevante, fica em branco, não pode ser removida;
* Todas as secções têm que iniciar-se no topo de página (colocar uma quebra de página antes);
* A paginação tem de ser sequencial e não ter falhas;
* O índice tem de estar atualizado;
* Na folha de rosto (anterior) têm de constar toda a informação solicitada, nomeadamente todas as fotografias de todos os elementos dos dois grupos. É obrigatório que caiba tudo numa única página;
* A formatação das “zonas” (umas sombreadas outras não sombreadas) não pode ser alterada;
* Nas etapas A e B (até secção 1.4 inclusive), o grupo que primeiro edita o documento (Etapa A) **apenas escreve nas zonas não sombreadas**, e o outro grupo apenas escreve nas zonas sombreadas;
* A etapa C é apenas preenchida pelo grupo que recebe o presente documento do outro grupo. Nas secções 2.1, 2.2, 2.3 e 2.6 deve colocar nas zonas não sombreadas a especificação que entregou ao outro grupo (sem alteração, *copy e paste*),
* As restantes secções são preenchidas normalmente pelo grupo que recebe o presente documento do outro grupo.

Índice

[1 Etapa A e B](#_30j0zll) 10

[1.1 Esquema relacional da base de Dados Mysql (origem)](#_1fob9te) 10

[1.1.1 Apreciação Crítica e esquema relacional implementado 1](#_3znysh7)1

[1.2 Utilizadores Base de Dados de Origem 1](#_2et92p0)2

[1.2.1 Apreciação Crítica a Gestão de Utilizadores Base de Dados de Origem 1](#_tyjcwt)4

[1.3 Gestão de Logs 1](#_3dy6vkm)5

[1.3.1 Triggers de suporte à criação de logs Base de Dados de Origem 1](#_1t3h5sf)5

[1.3.1.1 Apreciação Crítica de triggers para gestão de logs 1](#_2s8eyo1)8

[1.3.1.2 Triggers Implementados para gestão de logs 1](#_17dp8vu)9

[1.3.2 Stored Procedures de suporte à criação de logs 20](#_3rdcrjn)

[1.3.2.1 Apreciação Crítica de Stored Procedures de suporte à criação de logs](#_26in1rg) 21

[1.3.2.2 Stored Procedures Implementados de suporte à criação de logs](#_lnxbz9) 22

[1.4 Migração entre Bases de Dados](#_35nkun2) 23

[1.4.1 Esquema relacional da base de Dados Mysql (destino)](#_1ksv4uv) 23

[1.4.1.1 Apreciação Crítica e esquema relacional implementado 2](#_44sinio)4

[1.4.2 Forma de Migração 2](#_2jxsxqh)5

[1.4.2.1 Apreciação Crítica à especificação da forma de migração 2](#_z337ya)7

[1.4.3 Gestão de Utilizadores de Suporte à Migração (origem e/ou destino) 2](#_3j2qqm3)8

[1.4.3.1 Apreciação Crítica à especificação da Gestão de Utilizadores 2](#_1y810tw)9

[1.4.4 Triggers de suporte à migração de dados (origem e/ou destino) 30](#_4i7ojhp)

[1.4.4.1 Apreciação Crítica de triggers de suporte à migração de dados](#_2xcytpi) 31

[1.4.4.2 Triggers Implementados de suporte à migração de dados](#_1ci93xb) 32

[1.4.5 Stored Procedures de suporte à migração de dados](#_3whwml4) 33

[1.4.5.1 Apreciação Crítica de Stored Procedures de suporte à migração de dados](#_2bn6wsx) 34

[1.4.5.2 Stored Procedures Implementados de suporte à migração de dados](#_qsh70q) 35

[1.4.6 Eventos de suporte à migração de dados](#_3as4poj) 36

[1.4.6.1 Apreciação Crítica de Eventos](#_1pxezwc) 37

[1.4.6.2 Eventos Implementados](#_49x2ik5) 38

[1.4.7 PHP suporte à migração de dados (se relevante)](#_2p2csry) 39

[1.4.7.1 Apreciação Crítica ao PHP especificado](#_147n2zr) 40

[1.4.7.2 PHP Implementado](#_3o7alnk) 41

[1.5 Avaliação Global de especificações da Etapa A](#_23ckvvd) 42

[2 Etapa C (Especificação e Implementação do Próprio Grupo)](#_ihv636) 44

[2.1 Especificação do Esquema relacional da base de Dados Origem](#_32hioqz) 44

[2.2 Especificação de Utilizadores](#_1hmsyys) 45

[2.3 Especificação de Gestão de Logs](#_41mghml) 46

[2.3.1 Triggers de suporte à gestão de logs](#_2grqrue) 46

[2.3.2 Stored Procedures de suporte à gestão de logs](#_vx1227) 47

[2.4 Avaliação da especificação do próprio grupo Gestão de Logs](#_3fwokq0) 48

[2.5 Implementação Gestão de Logs](#_1v1yuxt) 49

[2.5.1 Utilizadores implementados](#_4f1mdlm) 49

[2.5.2 Lista de Triggers](#_2u6wntf) 50

[2.5.3 Triggers Implementados](#_19c6y18) 51

[2.5.4 Lista de Stored Procedures](#_3tbugp1) 52

[2.5.5 Stored Procedures Implementados](#_28h4qwu) 53

[2.6 Especificação de Migração entre Bases de Dados](#_nmf14n) 54

[2.6.1 Esquema relacional da base de Dados Mysql especificada (destino)](#_37m2jsg) 54

[2.6.2 Forma de Migração Especificada 5](#_1mrcu09)5

[2.6.3 Utilizadores Especificados 5](#_46r0co2)6

[2.6.4 Triggers de suporte à migração de dados especificados 5](#_2lwamvv)7

[2.6.5 Stored Procedures de suporte à migração de dados especificados 5](#_111kx3o)8

[2.6.6 Eventos de suporte à migração de dados especificados 5](#_3l18frh)9

[2.6.7 PHP de suporte à migração de dados especificado](#_206ipza) 60

[2.7 Avaliação das especificações do próprio grupo Migração](#_4k668n3) 61

[2.8 Implementação da Migração de Dados](#_2zbgiuw) 62

[2.8.1 Utilizadores Implementado](#_1egqt2p) 62

[2.8.2 Lista Triggers](#_3ygebqi) 63

[2.8.3 Triggers Implementados](#_2dlolyb) 64

[2.8.4 Lista de Stored Procedures 6](#_sqyw64)5

[2.8.5 Stored Procedures Implementados 6](#_3cqmetx)6

[2.8.6 Lista Eventos 6](#_1rvwp1q)7

[2.8.7 Eventos Implementados 6](#_4bvk7pj)8

[2.8.8 PHP Implementado 6](#_2r0uhxc)9

[Avaliação Global da Qualidade das Especificações](#_1664s55) 70

[2.9 Comparação de Implementações (ficheiro versos PHP)](#_3q5sasy) 71

[2.9.1 Eficiência de Migração](#_25b2l0r) 72

[2.9.2 Robustez](#_kgcv8k) 73

[2.9.3 Flexibilidade / Dependência](#_34g0dwd) 74

[2.9.4 Segurança](#_1jlao46) 75

[2.10 Auditoria de Dados (base de dados origem) 7](#_43ky6rz)6

Monitorização de Culturas em Laboratório

Um laboratório de investigação de um departamento de biologia necessita de um sistema para monitorizar a evolução de culturas. Mais concretamente, pretende acompanhar a temperatura e luz a que as culturas estão sujeitas, bem como detectar/antecipar potenciais problemas.

Numa estufa estão colocados dois sensores que medem a temperatura e quantidade de luz ambiente (que afeta todas as culturas existentes na estufa).

Periodicamente os investigadores dirigem-se à estufa para efetuarem manualmente várias medições de variáveis (humidade, ph, etc) e registá-las num computador que está localizado na estufa. Cada cultura tem um único investigador responsável e apenas ele pode criar, atualizar e consultar os dados de medições das suas culturas. Esta *proteção de dados* é um aspeto importante do sistema. Nem todas as variáveis necessitam serem lidas e registadas. Para cada cultura o investigador decide quais delas devem ser lidas, e regista no sistema qual o intervalo de valores que considera “normal” para o par variável/cultura.

Por exemplo, para as culturas hidropónicas de pimento e tomate, fazem-se medições do nível de concentração de mercúrio e chumbo. Mas numa cultura de bactérias onde se adicionaram antibióticos o que faz sentido medir é o índice de concentração das bactérias, não faz sentido medir o nível de concentração de mercúrio e chumbo.

**Alertas**

Existem dois tipos de alertas:

a) alertas resultantes das medições das variáveis. O investigador, quando insere manualmente um valor de uma medição, caso o valor ultrapasse os limites será alertado com um aviso (no próprio computador) e com uma mensagem para o telemóvel (por vezes o investigador pede a um colega para efectuar a medição, sendo por isso aconselhável que o alerta não apareça somente no monitor do computador).

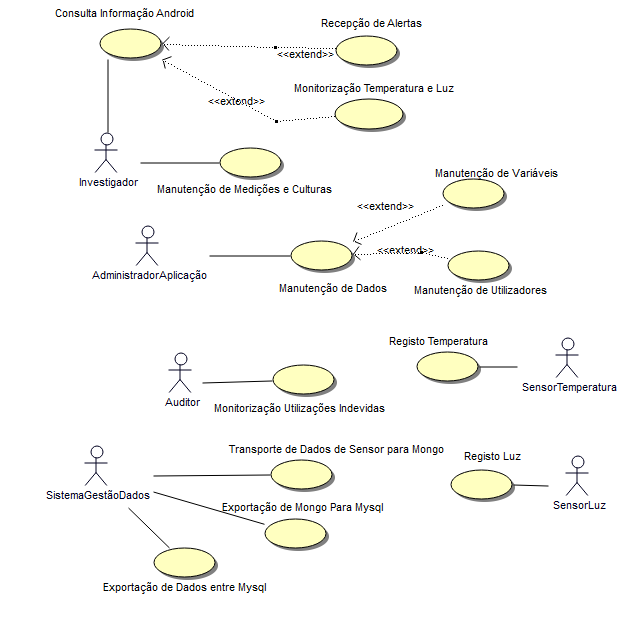
b) Alertas resultantes dos sensores de temperatura e luminosidade. O sistema sabe, para toda a estufa, o intervalo de valores de luminosidade e temperatura adequado (igual para todas as culturas). Se o sensor detectar que os valores vão ser ultrapassados deve notificar por telemóvel o investigador.

Cada investigador deverá ter a possibilidade de, através de um telemóvel, monitorizar a evolução da temperatura e luminosidade (não apenas a última leitura, mas a evolução na última hora ou horas) e receber os dois tipos de alertas.

**Registo de Acessos**

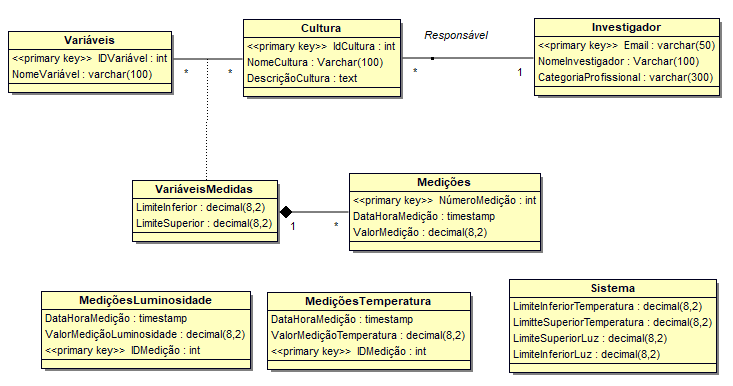
É necessário guardar na base de dados (mysql) o registo de todas as operações de escrita sobre todas as tabelas (quais dados foram alterados/inseridos/apagados, quando e por quem) e o registo de operações de consulta apenas sobre a tabela Medições. Esse registo de alterações (*log) é exportado* incrementalmente(apenas informação nova) e periodicamente para uma base de dados autónoma (também mysql). Através dessa base de dados (apenas de consulta) um auditor pode analisar se ocorreram utilizações abusivas dos dados (por exemplo, quem é que alterou limites de temperatura de uma cultura, etc.).

**Diagrama de Use Case Global**



No presente relatório apenas são contemplados os use case “Exportação Dados entre Mysql”, “Monitorização de Utilizações Indevidas” e “Manutenção de Utilizadores” (apenas a componente Mysql/Privilégios/SP/Triggers)). A componente Java (manutenção de culturas, medições, variáveis e utilizadores) não é especificada neste relatório (diz respeito à UC Eng. Software II). Nenhum use case pressupõe a programação de formulários.

Diagrama de Classes de Suporte à Base de Dados



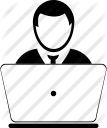
Esquema de Migração

*Auditor de Dados*



Base de Dados

**Mysql**



Exportação Automática, Incremental e periódica

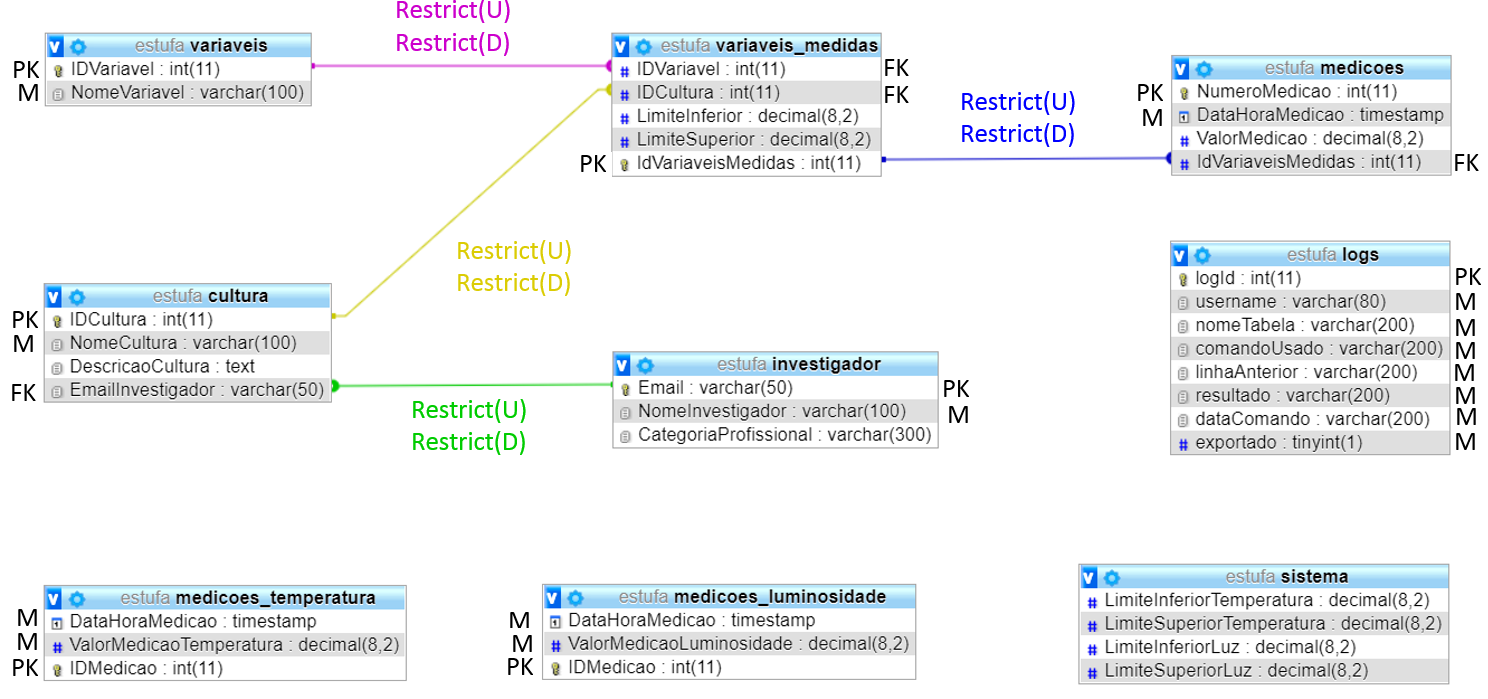
**SQL**

Base de Dados

**Mysql**

# Etapa A e B

## Esquema relacional da base de Dados Mysql (origem)



### Apreciação Crítica e esquema relacional implementado

|  |
| --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Breve Justificação:  Foram feitas alterações? (Sim/Não): \_\_\_\_\_\_\_  **Novo Esquema (assinale e justifique as alterações)**  <Apenas preencher caso tenham procedido a alterações> |

## Utilizadores Base de Dados de Origem

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabela** | **Tipo de Utilizador** | | |  | |  | |
| Investigador | Administrador Aplicação | Sensor Temperatura | | Sensor Luz | | phpUser |
| sistema | L | E,L | - | | - | | - |
| variaveis | E,L | E,L | - | | - | | - |
| investigador | E,L | E,L | - | | - | | - |
| medicoes | E,L | E,L | - | | - | | - |
| variaveis\_medidas | E,L | E,L | - | | - | | - |
| medicao\_luminosidade | L | E,L | - | | E | | - |
| medicao\_temperatura | L | E,L | E | | - | | - |
| cultura | E,L | E,L | - | | - | | - |
| logs | - | - | - | | - | | - |
| mysql.users | - | E,L | - | | - | | - |
| **Stored Proc.** |  |  |  | |  | |  |
| add\_User | - | X | - | | - | | - |
| addTodosPriv | - | X | - | | - | | - |
| selectMedicoes | X | X | - | | - | | - |
| alterarLimitesTemp | - | X | - | | - | | - |
| alterarLimitesLuz | - | X | - | | - | | - |
| deleteUser | - | X | - | | - | | - |
| alterarValorMedido | X | X | - | | - | | - |
| apagarMedicao | X | X | - | | - | | - |
| apagarCultura | X | X | - | | - | | - |
| selectDadosNaoMigrados | - | - | - | | - | | X |
| updateMigrados | - | - | - | | - | | X |

Em que E=Escrita, L=Leitura, X=Executar e - = sem permissões

O investigador relativamente às tabelas de medição de luminosidade e medição de temperatura tem apenas permissões de leitura, uma vez que apenas os sensores correspondentes podem inserir os resultados das medições. Quanto à tabela sistema o investigador pode apenas realizar operações de leitura visto que os valores limites de temperatura e luminosidade afetam toda a estufa e consequentemente afetam as culturas de outros investigadores, pelo que terá de ser o administrador da aplicação a fazer a gestão desses valores mediante um prévio acordo com os vários investigadores.

O role ‘phpUser’ serve apenas para executar os Stored Procedures ‘selectDadosNaoMigrados’ e ‘updateMigrados’ que servem respetivamente para devolver uma lista de todos os dados que ainda não foram migrados e marcar como migrados os dados que já foram corretamente migrados.

Por sua vez, os sensores apenas podem efetuar operações de escrita nas tabelas correspondentes.

O SP ‘add\_User’ deve receber como parâmetros o nome do utilizador, a password, o email e o role do utilizador a inserir e deve registá-lo na tabela mysql. users de acordo com a informação fornecida pelo administrador da aplicação, que deve ser o único a poder realizar esta operação.

Por sua vez o SP ‘addTodosPriv’ deve criar os roles de investigador, auditor, administrador da aplicação, sensor luminosidade, sensor temperatura e phpUser, bem como atribuir os respetivos privilégios de acordo com o especificado na tabela anterior.

O SP ‘selectMedicoes’ para além de retornar a tabela de medições deve também acionar um trigger que deve criar uma nova entrada na tabela de logs, onde é inserido na coluna correspondente o comando executado e o resultado obtido com a execução. Tanto o administrador da aplicação como o investigador devem poder executar este stored procedure, uma vez que são as únicas pessoas que têm permissões de leitura sobre a tabela medições e sobre as quais há necessidade de guardar informação de logs.

Os SP’s ‘alterarLimitesLuz’ e ‘alterarLimitesTemp’ devem receber os limites inferior e superior da luminosidade/temperatura como parâmetros e alterar nos campos correspondentes da tabela sistema.

O SP ‘deleteUser’ deve permitir eliminar um determinado utilizador dado o seu email como parâmetro.

O SP ‘alterarValorMedido’ deve implementar a funcionalidade de dado o id da medição e o novo valor da mesma, fazer a respetiva alteração na tabela medições.

### Apreciação Crítica a Gestão de Utilizadores Base de Dados de Origem

|  |
| --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **Análise crítica (clareza, completude, rigor):**    **Solução Implementada:** |

## Gestão de Logs

### Triggers de suporte à criação de logs Base de Dados de Origem

Relativamente à gestão de logs optámos por ter uma única tabela onde devem ser guardados o email de quem executou o comando, o nome da tabela afetada, o tipo de comando executado (insert, update, delete, select), a linha correspondente antes da execução do comando(não aplicável para o insert), a nova linha/ resultado obtido (não aplicável para o delete), a data de execução, um identificador único e um tinyint designado por ‘exportado’.

A opção de uma única tabela facilita a consulta principalmente em informações relativas a datas ou utilizadores em específico e diminui drasticamente a possibilidade de ocorrência de erros na migração, uma vez que é migrada apenas uma tabela.

Para resolver a questão da exportação incremental deve ser usado o campo “exportado” da tabela de logs, que deve estar a zero (por default) quando uma nova linha é inserida e assim que essa mesma linha é migrada com sucesso deve ser alterado o valor para ‘1’, garantindo assim que não há perda de informações nem duplicados.

Optámos pela seguinte metodologia relativamente às seguintes operações:

* **Update** – Deve ser guardada a linha a alterar, antes e depois da alteração efetuada para permitir uma mais fácil identificação dos valores alterados. Esta opção também tem a vantagem de permitir a identificação de uso abusivo de permissões por parte de determinados utilizadores.
* **Delete** – Deve ser guardado o valor anterior, isto é, a linha que foi apagada.
* **Insert** – Deve ser guardada a nova linha para se saber que tipo de informações foram inseridas na base de dados.
* **Select** - Deve ser executado sob a forma de um stored procedure que guarda o resultado obtido, para monitorizar as informações visualizadas por uma determinada pessoa.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome Trigger** | **Tabela** | **Tipo de Operação (I,U,D)** | **Evento**  **(A, B)** | **Notas (apenas indicar aquilo que não seja óbvio)** |
| insertCultura | cultura | I | A |  |
| insertVariaveis | variaveis | I | A |  |
| insertVariaveisMedidas | variaveis\_medidas | I | A |  |
| insertMedicoes | medicoes | I | A |  |
| insertInvestigador | investigador | I | A |  |
| insertMedicoesLuminosidade | medicoes\_luminosidade | I | A |  |
| insertMedicoesTemperatura | medicoes\_temperatura | I | A |  |
| insertSistema | sistema | I | A |  |
| updateCultura | cultura | U | A |  |
| updateVariaveis | variáveis | U | A |  |
| updateVariaveisMedidas | variaveis\_medidas | U | A |  |
| updateMedicoes | medicoes | U | A |  |
| updateInvestigador | investigador | U | A |  |
| updateSistema | sistema | U | A |  |
| updateMedicoesTemperatura | medicoes\_temperatura | U | A |  |
| updateMedicoesLuminosidade | medicoes\_luminosidade | U | A |  |
| deleteCultura | cultura | D | A |  |
| deleteVariaveis | variaveis | D | A |  |
| deleteVariaveisMedidas | variaveis\_medidas | D | A |  |
| deleteMedicoes | medicoes | D | A |  |
| deleteInvestigador | investigador | D | A |  |
| deleteSistema | sistema | D | A |  |
| deleteMedicoesTemperatura | medicoes\_temperatura | D | A |  |
| deleteMedicoesLuminosidade | medicoes\_luminosidade | D | A |  |

#### Apreciação Crítica de triggers para gestão de logs

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Breve Justificação:  **Lista de Triggers (para cada trigger assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

#### Triggers Implementados para gestão de logs

|  |
| --- |
| 1. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

### Stored Procedures de suporte à criação de logs (**se relevante**)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome Procedimento** | **Parâmetros Entrada** | **Parâmetros Saída** | **Muito breve descrição** |
| selectMedicoes | - | Tabela Medições completa | Permite visualizar na integra o conteúdo da tabela medições e regista na tabela de logs quem realizou a operação, quando a realizou e a instrução que executou. |

#### Apreciação Crítica de Stored Procedures de suporte à criação de logs

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Breve Justificação:  **Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

#### Stored Procedures Implementados de suporte à criação de logs

|  |
| --- |
| 1. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

## Migração entre Bases de Dados

### Esquema relacional da base de Dados Mysql (destino)



#### 

Na base de dados destino deve ser criado o role auditor, ao qual devem ser concedidas permissões de leitura (Select), e o role php que deverá ter permissões de escrita (Insert) na tabela de logs.

As operações de escrita devem ser feitas utilizando um Stored Procedure e as operações de leitura utilizando uma interface dedicada a esse fim.

#### Apreciação Crítica e esquema relacional implementado

|  |
| --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Breve Justificação:  Foram feitas alterações? (Sim/Não): \_\_\_\_\_\_\_  **Novo Esquema (assinale e justifique as alterações)**  <Apenas preencher caso tenham procedido a alterações> |

### Forma de Migração

A migração dos logs é feita recorrendo a ficheiros PHP que têm como função exportar a tabela de logs para a base de dados do auditor de forma incremental e periódica. De modo a cumprir o primeiro requisito, optámos por utilizar a coluna “exportado” da tabela de logs, sendo que sempre que é inserida uma nova informação na tabela o ‘tinyint’ desta coluna deve ficar a zero (por default). Assim, sempre que for feita uma nova migração, quer seja a pedido ou automática, a tabela de logs deve ser consultada e serão apenas preparados para exportar os logs que tenham o campo “exportado” a zero. Isto não garante a não inserção de dados duplicados por si só. Para isto comparamos os id's dos dados previamente preparados com os id's da base de dados de destino, sendo que todos os dados preparados que tenham o seu id já presente na base de dados são ignorados (não são inseridos novamente). Os restantes dados são inseridos.

Uma vez terminada a migração deve ser feita uma nova conexão à base de dados de origem com o objetivo de marcar com um ‘1’ todos os dados migrados.

Esta solução é bastante robusta, na medida em que salvaguarda a integridade da informação em caso de ocorrência de falhas em cada uma das seguintes situações:

- Caso haja uma falha no pedido das migrações ou na migração automática, nenhum dado é automaticamente marcado como enviado pelo que, mal surja um novo pedido todos os dados serão migrados sem que haja perdas.

- Caso haja uma falha ao inserir os dados na base de dados destino, os dados nunca são marcados como enviados na base de dados de origem pelo que na próxima migração há o conhecimento que faltam migrar esses mesmos dados.

- No caso de haver falhas na marcação dos dados enviados, quando ocorrer uma nova migração esta falha será detetada devido ao id da base de dados origem já estar na base de dados destino e esses mesmos dados serão marcados como migrados sem que haja por isso qualquer tipo de duplicação de informação.

Para que o auditor possa consultar os dados e interagir com a sua base de dados deve ser criado um outro ficheiro guiAuditor.php que facilita a interação com a base de dados e evita a necessidade de utilização de ferramentas mais complexas como o ‘phpmyadmin’.

A migração deve ser feita todos os dias às 2:00, sendo que esta periodicidade deve ser assegurada recorrendo ao Windows task scheduler. Nesta ferramenta do Windows, deve ser criada uma nova ‘task’ que é executada com a periodicidade anteriormente referida e que tem como função executar um ficheiro ‘.bat’, que por sua vez corre o ficheiro makeMigrations.php.

Relativamente à questão da privacidade dos dados, é assegurada através do ‘POST’, que ao contrário do ‘GET’ não mostra os dados no URL.

#### Apreciação Crítica à especificação da forma de migração

|  |
| --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **Análise crítica (clareza, completude, rigor):** |

### Gestão de Utilizadores de Suporte à Migração (origem e/ou destino)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Base de Dados (O/D)** | **Tabela** | **Tipo de Utilizador** | | | | |
| **Administrador da Aplicação** | **Investigador** | **Sensor luminosidade** | **Sensor Temperatura** | **Auditor** |
| O | Mysql.users | E | - | - | - | - |
| O | Investigador | E,L | L | - | - | - |
| D | Logs | - | - | - | - | L |
|  | **Stored Proc.** |  |  |  |  |  |
| O | add\_user | X | - | - | - | - |
| O | addTodosPriv | X | - | - | - | - |
| O | deleteUser | X | - | - | - | - |

Em que E=Escrita, L=Leitura, X=Executar e - = sem permissões

Na base de dados de origem deve existir um stored procedure que tem que criar todos os privilégios/roles que conferem as permissões de escrita e leitura a cada role de acordo com a tabela da secção 1.2. Para a criação de um novo utilizador deve ser utilizado o SP ‘add\_user’ que deve receber como parâmetros de entrada o nome do utilizador, o email, a password e o role a desempenhar, para que essa informação seja inserida na tabela mysql.users, sendo que a execução deste SP é única e exclusivamente da responsabilidade do administrador da aplicação.

Assim como a criação de utilizadores, também a eliminação dos mesmos é da responsabilidade do administrador da aplicação, que deve ser feita recorrendo ao SP ‘deleteUser’ que recebe como parâmetro de entrada o email do utilizador a eliminar.

#### Apreciação Crítica à especificação da Gestão de Utilizadores

|  |
| --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **Análise crítica (clareza, completude, rigor):**    **Solução Implementada:** |

### Triggers de suporte à migração de dados (origem e/ou destino) (**se relevante**)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Trigger | Tabela | Tipo de Operação (I,U,D) | Evento  (A,B) | BD  (Origem ou Destino) | Notas (apenas indicar aquilo que não será óbvio) |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Não aplicável.**

#### Apreciação Crítica de triggers de suporte à migração de dados

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Breve Justificação:  **Lista de Triggers (para cada trigger assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

#### Triggers Implementados de suporte à migração de dados

|  |
| --- |
| 1. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

### Stored Procedures de suporte à migração de dados

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Procedimento | Parâmetros Entrada | Parâmetros Saída | BD  (Origem ou Destino) | Muito breve descrição |
| selectDadosNaoMigrados | - | - | Origem | Este SP deve retornar uma tabela de todas as linhas que ainda não foram migradas. |
| updateMigrados | Inteiro - startID | - | Origem | Este SP deve marcar como migradas todas as linhas que tenham id igual ou superior ao dado como parâmetro. |
| insertLog | - | - | Destino | Este SP serve para inserir novos logs na base de dados do auditor. |
| selectId | - | - | Destino | Este SP devolve o maior ID da tabela logs. |

#### Apreciação Crítica de Stored Procedures de suporte à migração de dados

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Breve Justificação:  **Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

#### Storedd Procedures Implementados de suporte à migração de dados

|  |
| --- |
| 1. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

### Eventos de suporte à migração de dados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome Evento | Local Execução  (Origem ou Destino, ou Sistema Operativo) | Muito breve descrição |
| migrarDados | Sistema Operativo | Este evento deve ocorrer diariamente às 2:00, ou caso a periodicidade seja alterada, deve ser alterado de acordo com o especificado aquando dessa alteração. |

Os eventos devem ser criados utilizando a ferramenta Windows Task scheduler, sendo que a função da ‘task’ criada será executar diariamente o ficheiro ‘.bat’ que por sua vez fará com que seja executado o ficheiro makeMigrations.php que tratará da migração dos dados como explicado nas secções anteriores.

#### Apreciação Crítica de Eventos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Breve Justificação:  **Lista de Eventos (para cada evento assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome Evento  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Evento  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Evento  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

#### Eventos Implementados

|  |
| --- |
| 1. Nome Evento: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome Evento: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome Evento: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

### PHP suporte à migração de dados (se relevante)

Devem existir ficheiros PHP que quando executados assegurem a migração.

Esta é composta pelas seguintes fases:

1. Ir buscar os dados à base de dados origem, recorrendo ao SP apropriado e em seguida retorná-los em JSON.
2. Caso a fase anterior tenha retornado alguns dados, devemos colocámos na base de dados do auditor/destino.
3. Devem ser marcados como migrados os dados na base de dados origem, recorrendo ao SP apropriado, como especificado nas secções anteriores.

De forma a assegurar a migração periódica deverá ser criado um ficheiro ‘.bat’ cuja função será executar os ficheiros PHP responsáveis pelas fases anteriormente descritas com a periodicidade anteriormente definida. Este mesmo ficheiro será executado através de uma task do Windows Task Scheduler.

Por parte do administrador da aplicação deve ser possível executar as migrações a pedido recorrendo diretamente aos ficheiros PHP através de uma interface.

Adicionalmente é necessário implementar uma interface que permita ao auditor correr as migrações a pedido e executar comandos do tipo select sobre a sua base de dados.

#### Apreciação Crítica ao PHP especificado

|  |
| --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Breve Justificação: |

#### PHP Implementado

|  |
| --- |
| *Código* |

## Avaliação Global de especificações da Etapa A

<Texto avaliativo da qualidade e clareza das especificações recebidas. Referir a coerência, completude, nível de rigor e detalhe. Convém exemplificar afirmações>

**Avaliação Global da Qualidade das Especificações recebidas**

|  |
| --- |
| Avaliação (A,B,C,D,E) : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Utilize a seguinte escala:  A: - 1 – 5 valores B: 6 – 9 valores C: 10 – 13 Valores D: 14 – 17 valores E: 18 – 20 valores |

**Três principais deficiências de especificação que tiveram impacto mais negativo na qualidade da implementação**

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Resumo de Avaliações de Qualidade Anteriores (para cada linha assinalar com x em célula correspondente)**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Fraco | Razoável | Bom | Muito Bom | | BD Origem |  |  |  |  | | Triggers Log |  |  |  |  | | SP Log |  |  |  |  | | Utilizadores Log |  |  |  |  | | BD Destino |  |  |  |  | | Forma Migração |  |  |  |  | | Triggers Migração |  |  |  |  | | SP Migração |  |  |  |  | | Eventos Migração |  |  |  |  | | Utilizadores Migração |  |  |  |  | | PHP Migração |  |  |  |  | |

# Etapa C (Especificação e Implementação do Próprio Grupo)

## Especificação do Esquema relacional da base de Dados Origem

## Especificação de Utilizadores

## Especificação de Gestão de Logs

### Triggers de suporte à gestão de logs

### Stored Procedures de suporte à gestão de logs

## Avaliação da especificação do próprio grupo Gestão de Logs

|  |
| --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Justificação:  <fazer um resumo dos principais pontos fracos e fortes.  Depois de ler esta secção o leitor deve ter uma visão sobre que secções estavam mais fracas (triggers? Base de dados?)> |

## Implementação Gestão de Logs

### Utilizadores implementados

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tabela** | **Tipo de Utilizador** | | | | Tipo 1 | Tipo 2 | … | | T1 | E | - |  | | T2 | L | E |  | | … |  |  |  | | **Stored Proc.** |  |  |  | | SP1 | X | - |  | | … |  |  |  | |

### Lista de Triggers

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lista de Triggers (para cada trigger assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

### Triggers Implementados

|  |
| --- |
| 1. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

### Lista de Stored Procedures

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

### Stored Procedures Implementados

|  |
| --- |
| 1. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

## Especificação de Migração entre Bases de Dados

### Esquema relacional da base de Dados Mysql especificada (destino)

### Forma de Migração Especificada

### Utilizadores Especificados

### Triggers de suporte à migração de dados especificados

### Stored Procedures de suporte à migração de dados especificados

### Eventos de suporte à migração de dados especificados

### PHP de suporte à migração de dados especificado

## Avaliação das especificações do próprio grupo Migração

|  |
| --- |
| Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Justificação:  <fazer um resumo dos principais pontos fracos e fortes.  Depois de ler esta secção o leitor deve ter uma visão sobre que secções estavam mais fracas (SP? Forma de Migração Base de dados?)> |

## Implementação da Migração de Dados

### Utilizadores Implementado

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tabela** | **Tipo de Utilizador** | | | | Tipo 1 | Tipo 2 | … | | T1 | E | - |  | | T2 | L | E |  | | … |  |  |  | | **Stored Proc.** |  |  |  | | SP1 | X | - |  | | … |  |  |  | |

### Lista Triggers

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lista de Triggers (para cada trigger assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Trigger  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

### Triggers Implementados

|  |
| --- |
| 1. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome Trigger: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

### Lista de Stored Procedures

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome SP  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

### Stored Procedures Implementados

|  |
| --- |
| 1. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome SP: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

### Lista Eventos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lista de Eventos (para cada evento assinalar com x em célula correspondente)**     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Implementado de Acordo com Especificado | Implementado mas diferente de Especificado | Não Implementado | Não Especificado (criado de novo) | | Nome Evento  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Evento  (tal como especificado) |  |  |  |  | | Nome Evento  (tal como especificado) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

### Eventos Implementados

|  |
| --- |
| 1. Nome Evento: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  2. Nome Evento: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código*  3. Nome Evento: \_\_\_\_\_  //*Breve Descrição*  *Código* |

### PHP Implementado

|  |
| --- |
| *Código* |

Avaliação Global da Qualidade das Especificações do próprio grupo

|  |
| --- |
| Avaliação (A,B,C,D,E) : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Utilize a seguinte escala:  A: - 1 – 5 valores B: 6 – 9 valores C: 10 – 13 Valores D: 14 – 17 valores E: 18 – 20 valores |

**Três principais deficiências de especificação que tiveram impacto mais negativo na qualidade da implementação**

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Resumo de Avaliações de Qualidade Anteriores (para cada linha assinalar com x em célula correspondente)**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Fraco | Razoável | Bom | Muito Bom | | BD Sybase |  |  |  |  | | Triggers Log |  |  |  |  | | SP Log |  |  |  |  | | Utilizadores Log |  |  |  |  | | BD Mysql |  |  |  |  | | Forma Migração |  |  |  |  | | Triggers Migração |  |  |  |  | | SP Migração |  |  |  |  | | Eventos Migração |  |  |  |  | | Utilizadores Migração |  |  |  |  | | PHP Migração |  |  |  |  | |

## Comparação de Implementações (ficheiro versos PHP)

<Resumo da analise das diferenças entre as duas abordagens, indicando vantagens e desvantagens de ambas. Nas secções seguintes as diferenças deverão ser fundamentadas e, quando relevante, suportadas por testes efectuados de forma rigorosa. Os testes deverão ser descritos de modo a poderem ser replicados por outras pessoas.>

### Eficiência de Migração

<Apresentar gráficos e quadros resumo de valores. Cada grupo decide que gráficos e quadros apresenta, mas é importante que se fique com uma noção clara das diferenças de tempos face às quantidades de dados, para cada fase do processo.

Os grupos deverão tentar explicar as diferenças de valores encontradas.>

### Robustez

<Deverá ser analisado e discutido o comportamento das migrações em situações de ruptura: falha de energia, erro de software, etc.>

### Flexibilidade / Dependência

<Deverá ser analisado e discutido o comportamento das migrações em termos de

1. Flexibilidade: facilidade de efectuar alterações, (por exemplo, alterar a periodicidade de ruptura) por pessoas não técnicas;
2. Dependência: de que forma o mau comportamento de uma base de dados afecta a outra base de dados.>

### Segurança

<Deverá ser analisado e discutido as eventuais diferenças em termos de segurança dos dois processos de migração (por exemplo, menor ou maior exposição de informação>

## Auditoria de Dados (base de dados origem)

<Deverá ser criada uma interface HTML onde, através de php, o auditor após se autenticar e selecionar uma tabela, poderá visualizar as acessos à mesma. Fica a cabo do grupo a definição da flexibilidade/usabilidade da visualização.>