

Sistemas de Informação Distribuídos

Licenciaturas em Engenharia Informática e Informática e Gestão de Empresas
2017-2018, Segundo Semestre

Monitorização de Culturas em Laboratório

Auditoria e Migração

Identificação do grupo autor da especificação (Etapa A): 23

Número	Nome	Foto
62109	André Vieira	
16482	Paulo Vieira	
69565	Rodolfo Arnaldo	
73553	Rui Tomé	
65345	Tiago Rodrigues	
Especificação: <input checked="" type="checkbox"/> ODBC <input type="checkbox"/> Ficheiro		

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

Número	Nome	Foto
Especificação: <input type="checkbox"/> ODBC <input type="checkbox"/> Ficheiro		
Implementação: <input type="checkbox"/> ODBC <input type="checkbox"/> 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 actualizado;
- 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	9
1.1	Esquema relacional da base de Dados Sybase (origem)	9
1.1.1	Apreciação Crítica e esquema relacional implementado.....	13
1.2	Utilizadores	14
1.2.1	Apreciação Crítica a Gestão de Utilizadores	16
1.3	Gestão de Logs	17
1.3.1	Triggers de suporte à criação de logs.....	17
1.3.1.1	Apreciação Crítica de triggers	19
1.3.1.2	Triggers Implementados.....	20
1.3.2	Stored Procedures de suporte à criação de logs.....	21
1.3.2.1	Apreciação crítica dos Stored Procedures.....	22
1.3.2.2	Stored Procedures Implementados	23
1.4	Organização de Views, outros Triggers e Stored Procedures	24
1.4.1	Criação de Views para controlo de acesso dos investigadores.....	24
1.4.1.1	Apreciação crítica das Views	25
1.4.1.2	Views implementadas	26
1.4.2	Criação de Trigger para controlo de alterações dos investigadores	27
1.4.2.1	Apreciação crítica do Trigger.....	28
1.4.2.2	Trigger implementado.....	29
1.4.3	Stored Procedures para criação e eliminação de investigadores	30
1.4.3.1	Apreciação crítica dos Stored Procedures.....	31
1.4.3.2	Stored Procedures implementados.....	32
1.4.4	Stored Procedures para updates SoftDelete.....	33
1.4.4.1	Apreciação crítica dos Stored Procedures.....	34
1.4.4.2	Stored Procedures implementados.....	35
1.5	Migração entre Bases de Dados.....	36
1.5.1	Esquema relacional da base de Dados Mysql (destino).....	36
1.5.1.1	Apreciação Crítica e esquema relacional implementado.....	37
1.5.2	Forma de Migração	38
1.5.2.1	Apreciação Crítica à especificação da forma de migração	41
1.5.3	Gestão de Utilizadores	42

1.5.3.1	Apreciação Crítica à especificação da Gestão de Utilizadores	43
1.5.4	Triggers de suporte à migração de dados	44
1.5.4.1	Apreciação Crítica de triggers	45
1.5.4.2	Triggers Implementados.....	46
1.5.5	Stored Procedures de suporte à migração de dados	47
1.5.5.1	Apreciação Crítica de Stored Procedures.....	48
1.5.5.2	Stored Procedures Implementados	49
1.5.6	Eventos de suporte à migração de dados	50
1.5.6.1	Apreciação Crítica de Eventos	51
1.5.6.2	Eventos Implementados.....	52
1.5.7	Organização de Views para o Auditor	53
1.5.7.1	Criação de Views para controlo de atualizações de dados pelo Auditor	53
1.5.7.2	Apreciação Crítica de Eventos.....	55
1.5.7.3	Eventos Implementados.....	56
1.6	Avaliação Global de especificações da Etapa A.....	57
2	Etapa C (Especificação e Implementação do Próprio Grupo)	59
2.1	Especificação do Esquema relacional da base de Dados Sybase	59
2.2	Especificação de Utilizadores	60
2.3	Especificação de Gestão de Logs.....	61
2.3.1	Triggers de suporte à gestão de logs.....	61
2.3.2	Stored Procedures de suporte à gestão de logs.....	62
2.4	Avaliação da especificação do próprio grupo Gestão de Logs	63
2.5	Implementação Gestão de Logs	64
2.5.1	Utilizadores implementados	64
2.5.2	Lista de Triggers.....	65
2.5.3	Triggers Implementados.....	66
2.5.4	Lista de Stored Procedures.....	67
2.5.5	Stored Procedures Implementados	68
2.6	Especificação de Migração entre Bases de Dados	69
2.6.1	Esquema relacional da base de Dados Mysql especificada (destino)	69
2.6.2	Forma de Migração Especificada	70
2.6.3	Utilizadores Especificados	71
2.6.4	Triggers de suporte à migração de dados especificados.....	72
2.6.5	Stored Procedures de suporte à migração de dados especificados	73

2.6.6	Eventos de suporte à migração de dados especificados.....	74
2.7	Avaliação das especificações do próprio grupo Migração	75
2.8	Implementação da Migração de Dados	76
2.8.1	Utilizadores Implementado.....	76
2.8.2	Lista Triggers.....	77
2.8.3	Triggers Implementados.....	78
2.8.4	Lista de Stored Procedures.....	79
2.8.5	Stored Procedures Implementados	80
2.8.6	Lista Eventos.....	81
2.8.7	Eventos Implementados.....	82
2.9	Avaliação Global da Qualidade das Especificações do próprio grupo	83
2.10	Comparação de Implementações (ficheiro versus ODBC)	84
2.10.1	Eficiência de Migração	85
2.10.2	Robustez.....	86
2.10.3	Flexibilidade / Dependência	87
2.10.4	Segurança	88
2.11	Auditoria de Dados Mysql.....	89

Monitorização de Culturas em Laboratório

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

Cada cultura tem um único investigador responsável e apenas ele pode actualizar e consultar os dados de medições das suas culturas. Esta *protecção de dados* é um aspecto importante do sistema.

Sobre cada cultura são regularmente efectuadas (manualmente) medições com base num conjunto de variáveis que variam consoante a cultura. Para cada cultura o sistema conhece o intervalo de valores normal para cada variável, logo, o sistema poderá emitir alertas caso surja um valor anormal.

Por exemplo, para as culturas hidropónicas de pimento e tomate, fazem-se medições do nível de concentração de mercúrio e chumbo. Se, por exemplo, a concentração de chumbo no pimento reduzir significativamente – menos de 25 mg/litro – significa que a planta ajuda a absorver os metais indesejáveis. (*Culturas = pimento e tomate (hidropónico), variáveis = mercúrio, chumbo.*)

Outro exemplo. Numa solução onde convivem bactérias e antibióticos, se o número de bactérias cresce pouco então é porque são sensíveis ao antibiótico (logo, sabemos como as matar se forem prejudiciais). Se o número de colónias de bactérias *Bacillus subtilis*, colocadas junto de antibiótico penicilina, aumentar em mais de 30% em 2 horas é porque o antibiótico não é eficaz. (*Cultura = Bacillus subtilis, variável = penicilina.*)

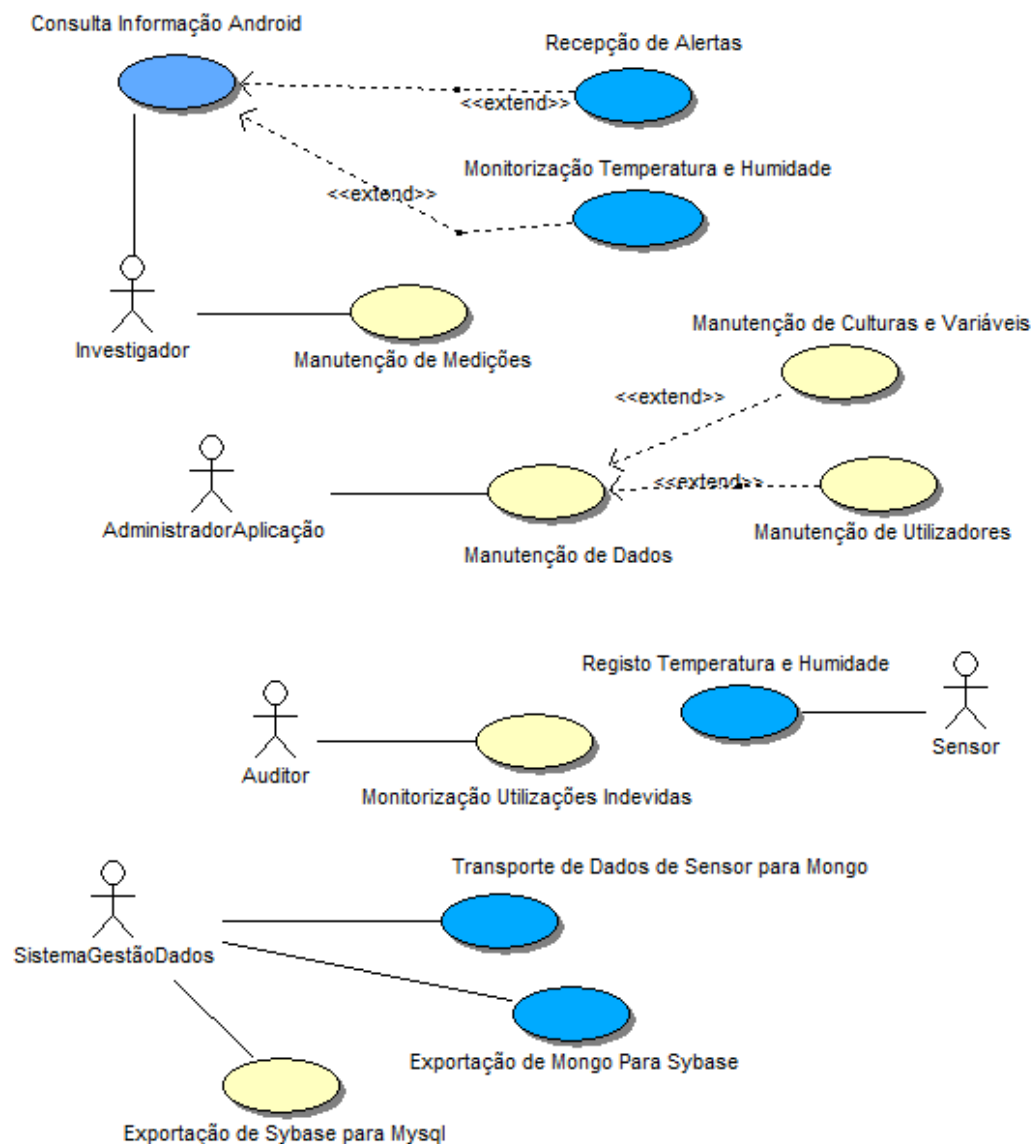
Existe um sensor que periodicamente lê a temperatura e humidade no laboratório. Os dados são registados na base de dados (classe HumidadeTemperatura), e pretende-se que sejam utilizados para emitir alertas (o sistema sabe o intervalo de valores de humidade e temperatura ideal para cada cultura) e para tentar *explicar* eventuais valores anómalos de variáveis (por exemplo, “deteta-se que sempre que a temperatura desce bruscamente – mais do que 5 graus em menos de uma hora – a concentração de ferro no pimento apresenta valores anormalmente baixos”).

Cada investigador deverá ter a possibilidade de, através de um telemóvel, monitorizar a evolução da temperatura e humidade (não apenas a última leitura, mas a evolução da última hora ou horas) e receber alertas relativos a variações bruscas nos valores das variáveis das suas culturas.

É necessário guardar no sybase o registo de todas as operações de escrita sobre todas as tabelas (qua dados foram alterados/inseridos/apagados, quando e por quem) e registo de operações de consulta sobre a tabela Medições. Esse registo de alterações (*log*) é *exportado* incrementalmente (apenas informação nova) e periodicamente para uma base de dados autónoma (mysql). Através dessa base de dados (apenas de consulta) um auditor pode analisar se ocorreram utilizações abusivas dos dados (por exemplo, verificar se um investigador tentou

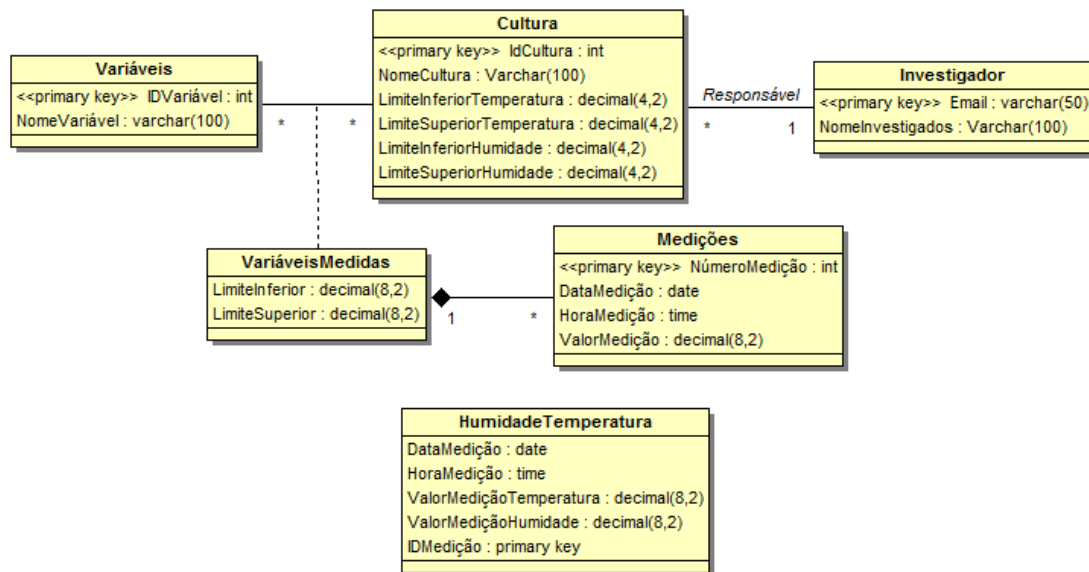
ler medições de culturas que não as suas, quem é que alterou limites de Temperatura de uma cultura, etc.).

Diagrama de Use Case Global

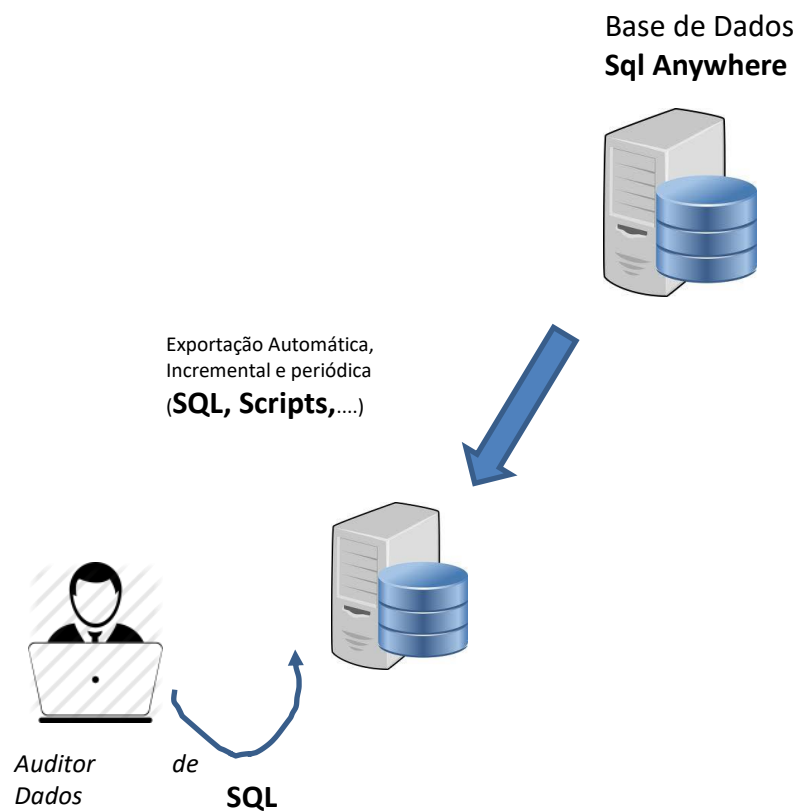


No presente relatório não são contemplados os use case assinalados com cor mais escura. Nenhum use case pressupõe a programação de formulários. As manutenções são efectuadas através de comandos SQL e/ou Stored Procedures/Triggers (interactive sql), recorrendo a utilizadores e grupos de utilizadores do Sql Anywhere.

Diagrama de Classes de Suporte à Base de Dados



Esquema de Migração



1 Etapa A e B

1.1 Esquema relacional da base de Dados Sybase (origem)

Para o esquema relacional da base de dados *Sybase* optou-se pela representação da Figura 1 por ser mais simples a perceção das chaves primárias e estrangeiras de cada tabela.

No presente esquema foi também acrescentada a indicação de quais os atributos das tabelas de preenchimento obrigatório (M – Mandatory) e por exclusão, as que permitem valores a *null* aquando da inserção de um registo.

Na Figura 1 são também assinalados atributos que não permitem repetição (U – Unique), sendo apenas assinalados os casos em que tais atributos não sejam a chave primária da tabela, que por força da definição de chave primária não se repete e é de preenchimento obrigatório ou automático.

Nas relações entre tabelas será indicada a regra de integridade da chave estrangeira, que será expressamente dividida entre a regra de *update* e *delete*, conforme necessário. Se apenas uma regra de integridade for apresentada, considera-se a mesma para ambas as operações.

De notar que as tabelas de log foram criadas no lado do *Sybase* (à exceção da tabela *HumidadeTemperatura*, que já funciona como tal) e serão depois replicadas do lado do *MySQL*, porque caso contrário, sempre que houvesse uma alteração às tabelas do *Sybase* tínhamos de enviar imediatamente a informação para o *MySQL*, correndo o risco de a ligação ODBC não estar ativa e a informação ser perdida. Desta forma garantimos que todas as alterações e acessos às tabelas são registadas.

Todas as tabelas de log têm um campo *Id auto-increment* para que cada operação sobre a tabela respetiva seja guardada de forma sequencial. Essa sequência também permitirá tornar a migração mais eficiente pois quando for solicitada a migração da informação para a base de dados *MySQL*, apenas as entradas com *Id* superior ao *Id* anteriormente transferido serão migradas.

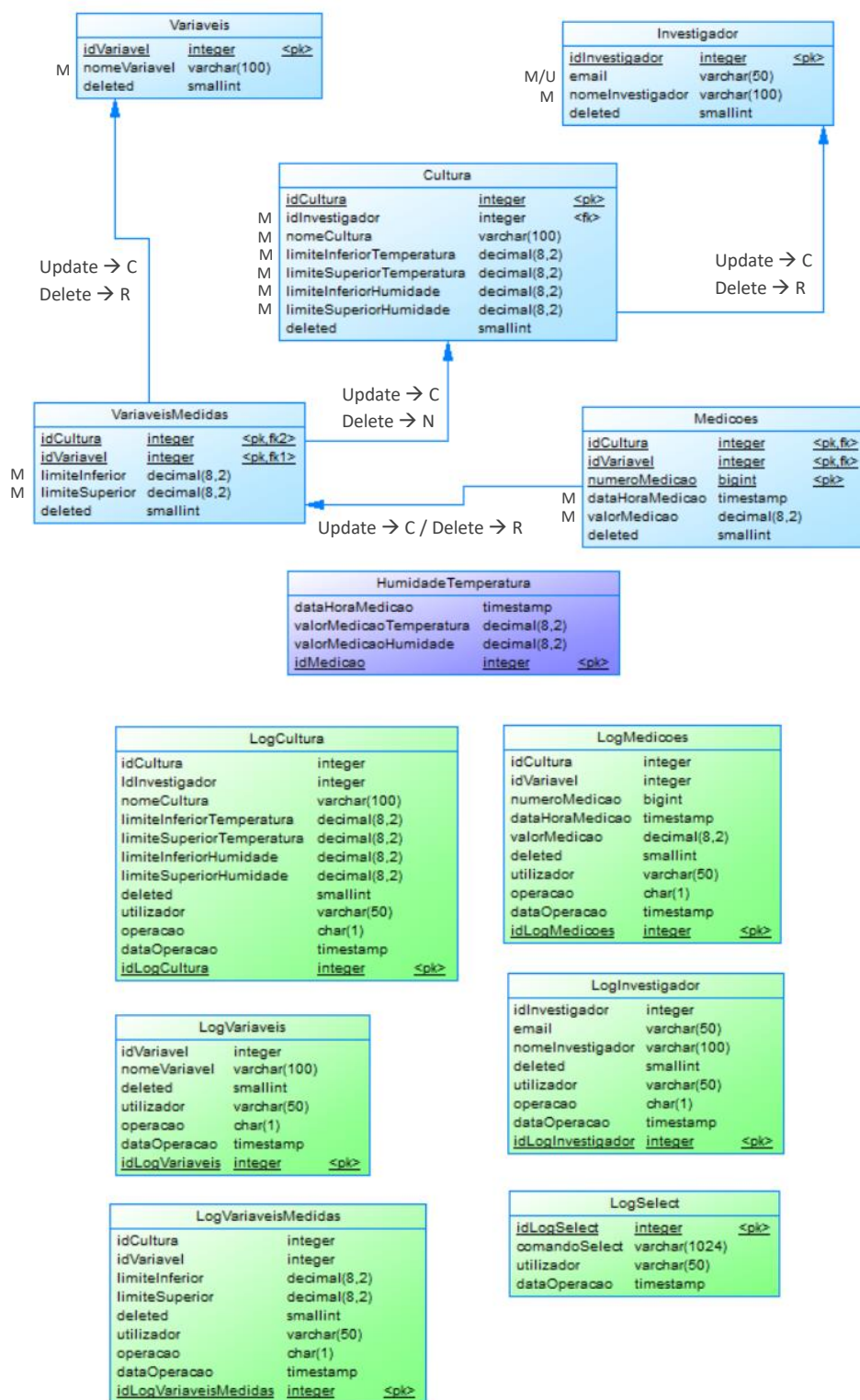


Figura 1 - Diagrama físico da BD Sybase

Legenda:

- U – Unique
- M – Mandatory
- C – Cascade
- R – Restrict
- N – Set Null

Alterações às tabelas fornecidas:

1. Foi acrescentada a coluna “idInvestigador” à tabela “Investigador” para que o email não seja a chave primária da mesma. Desta forma, sem qualquer desvantagem relevante, obtêm-se as seguintes vantagens:
 - Permite alterar o email do investigador sem implicações nas Culturas relacionadas com o mesmo Investigador;
 - Viabiliza que o processo de migração possa funcionar registando sempre o último dado alterado uma vez que as chaves primárias, sendo sequenciais auto-numeradas, não são suscetíveis de serem alteradas, por não haver necessidades que a tal motivem, ao contrário dos emails cuja alteração poderá revelar-se necessária (ou seja, na migração do LogInvestigadores);
 - Permite o exercício do “direito ao esquecimento”, caso venha a verificar-se que os investigadores estão nas condições de reclamarem o seu exercício, nos termos do Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD). Com esta implementação, tal direito poderá ser exercido através da “anonimização” dos dados, isto é, da eliminação dos dados pessoais (email e nome) do Investigador, sem colocar em causa o relacionamento com os restantes dados e sem criar dificuldades ao processo de migração.

Nota: Acrescentar este atributo tem a aparente desvantagem de tornar necessária a execução de um JOIN das tabelas "Cultura" e "Investigador" para obter o email do responsável por uma cultura. Todavia, deverá ser tido em conta que os endereços SMTP podem nem sequer ser parecidos com a verdadeira identificação do investigador, o que nos conduz inevitavelmente à necessidade de realizar o mesmo JOIN para obter o respetivo nome.

2. Foi acrescentado em todas as tabelas um atributo denominado “deleted”, do tipo booleano, que faz com que:
 - Passe a haver dois tipos de operações “Delete”: um “Soft Delete” em que apenas é alterado o atributo *Deleted* e o registo permanece na base de dados (correspondendo na realidade a um “Update”), e um “Hard Delete” que elimina definitivamente uma linha da base de dados e não pode ser facilmente revertido (haveria ainda, em princípio, a possibilidade de recorrer aos “logs”).
 - Apenas o Administrador pode fazer *Hard Delete*.
 - O investigador só poderá fazer um *Soft Delete* e este terá de ser feito através de uma “Stored Procedure”.
 - A “Stored Procedure” para execução de comandos “Select” e as “Views” têm que ter em conta a necessidade de subtrair os registos “deleted” aos resultados retornados.
 - Seja possível reverter um “Soft Delete” enganado, através do utilizador Administrador.
3. Nas tabelas “HumidadeTemperatura” e “Medicoes”, os campos “data da medição” e “hora da medição” foram unidos num campo único de Data e Hora (timestamp). Dessa forma é possível uniformizar os campos de data e hora com as restantes tabelas de “logs”, visto a

tabela “HumidadeTemperatura” funcionar também como “log”. No caso da tabela “Medicoes”, apesar de esta ter uma tabela de “log” associada, usando um timestamp uniformiza todos os atributos de data e hora na base de dados. A única desvantagem presente na junção dos campos Data e Hora, é o facto da camada superior (lógica ou aplicação) poder ter que tratar da conversão Data e Hora para timestamp perante a eventual necessidade de ter os campos separados nos formulários.

1.1.1 Apreciação Crítica e esquema relacional implementado

Qualidade (Fracá, 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>

1.2 Utilizadores

Na implementação da base de dados Sybase, irão existir 4 tipos de utilizadores:

- Um administrador principal;
- Um grupo de administradores;
- Um grupo de investigadores;
- Um utilizador MongoDB;

Administrador principal

Este utilizador somente pode pertencer a uma pessoa na organização, correspondendo a um “SuperAdministrador”. Não confundir com o utilizador DBA, pois esse utilizador pertence à equipa de desenvolvimento e não possui quaisquer restrições. Este utilizador irá fazer parte do grupo dos Administradores, herdando todas as outras permissões e autoridades do grupo. No entanto, será responsável pela criação de outros administradores, sendo esta a sua única função adicional ao resto dos administradores.

Grupo de Administradores

Os administradores, após o administrador principal, são os utilizadores que terão maior controlo sobre operações na base de dados, podendo ver e alterar qualquer tabela, à exceção das de logs. Todos os administradores, incluindo o “SuperAdministrador”, não terão qualquer permissão para criar ou alterar a estrutura de tabelas, nem alterar a estrutura da base de dados, sendo estas funções da responsabilidade do utilizador DBA. As suas permissões limitam-se apenas a controlo de dados.

Notas:

(a) Os *inserts*, *deletes* e *updates* na tabela dos Investigadores, terão de ser substituídos por *stored procedures* para a criação de logins de acesso à base de dados. O nome dos utilizadores na base de dados será o email definido no atributo da tabela Investigadores.

Grupo de Investigadores

Os Investigadores serão o grupo mais complexo da base de dados. Terão acessos variados por tabela, como refere no use cases, mas também outras permissões que consideramos importantes ter. O principal objetivo das restrições implementadas foi garantir que os investigadores, apesar de poderem consultar dados variados, somente teriam acesso à informação das suas culturas.

Notas:

(b) Os *selects* (feitos a partir de Store Procedures) executados pelos investigadores às tabelas Investigador, Cultura, Variaveis, VariaveisMedidas e Medicoes serão realizados através de

Views, para garantirmos que cada investigador apenas consulta informação pertencente ao investigador em questão.

(c) Existirá um *trigger* que antecede às operações *Insert*, *Delete* e *Update* da tabela *Medicoes* com o objetivo de, sempre que seja feita uma alteração por parte do investigador, verificar se está a referir uma cultura pertencente ao mesmo.

Utilizador MongoDB

Este utilizador será utilizado pela base de dados MongoDB, para enviar dados brutos dos sensores para a tabela *HumidadeTemperatura*, tendo apenas uma permissão de *insert* nessa mesma tabela.

Permissões	Administrador Principal	Administradores	Investigadores	MongoDB
Tabelas				
Investigador	U, I, SD, HD	U, I, SD, HD (a)	-	-
Cultura	U, I, SD, HD	U, I, SD, HD	-	-
Variaveis	U, I, SD, HD	U, I, SD, HD	-	-
VariaveisMedidas	U, I, SD, HD	U, I, SD, HD	-	-
Medicoes	U, I, SD, HD	U, I, SD, HD	U, I, SD (c)	-
HumidadeTemperatura	-	-	-	I
Tabelas Logs	-	-	-	-
Views	S	S	S (b)	-
Store Procedures				
SoftDelete Investigador	C	C	-	-
SoftDelete Cultura	C	C	-	-
SoftDelete Variaveis	C	C	-	-
SoftDelete VariaveisMedidas	C	C	-	-
SoftDelete Medicoes	C	C	C	-
Registo Log Selects	C	C	C	-
Create User Investigador	C	C		
Drop User Investigador	C	C		

Tabela 1 - Lista de permissões por grupos de utilizadores

Legenda:

- S – Select
- U – Update
- I – Insert
- SD – Soft Delete (através de um Store Procedure)
- HD – Hard Delete
- C – Call Store Procedure

1.2.1 Apreciação Crítica a Gestão de Utilizadores

Qualidade (Frac, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Análise crítica (clareza, completude, rigor):

Solução Implementada:

1.3 Gestão de Logs

Relativamente à informação a guardar, optámos por apenas guardar a informação nova inserida, juntamente com os dados que permaneceram inalterados, não havendo lugar a campos de Old e New e evitando redundância de informação.

Inserindo toda a informação da respetiva entrada na tabela, salvaguardamos os casos em que é feita uma pesquisa por parte do Auditor dentro de um período específico que não englobasse toda a informação necessária. Um exemplo seria não saber a que Cultura pertencia um registo update que está a observar.

Outra vantagem, é o facto de não ser preciso consultar mais tabelas para completar informação (excetuando as entradas correspondentes às chaves estrangeiras).

Esta abordagem tem ainda a vantagem de não ser necessário criar, em cada tabela de log, o dobro (aproximadamente) dos atributos pois seria necessário um campo Old e um New para cada atributo que se pudesse editar. Continua a ser possível visualizar o valor que um atributo tinha anteriormente através da consulta da entrada anterior na tabela de log respetiva.

Esta especificação tem a desvantagem de tornar mais difícil ao Auditor perceber que dados foram alterados. Todavia, de forma a facilitar a pesquisa pela base de dados MySQL, por parte do Auditor, serão criadas Views em que é possível visualizar na mesma linha os valores antigos e novos, para que seja facilitada a visualização das alterações efetuadas em cada UPDATE.

1.3.1 Triggers de suporte à criação de logs

A Tabela 2 apresenta os triggers criados para o preenchimento das tabelas de log, sendo que cada operação (DELETE, INSERT e UPDATE) sobre cada tabela leva à inserção de uma entrada na respetiva tabela de log (exceto a tabela HumidadeTemperatura que, por si só, já é uma tabela log).

Nome Trigger	Tabela	Tipo de Operação	After / Before	Notas
tr_del_Cultura	Cultura	Delete	After	
tr_ins_Cultura	Cultura	Insert	After	
tr_upd_Cultura	Cultura	Update	After	
tr_del_Investigador	Investigador	Delete	After	
tr_ins_Investigador	Investigador	Insert	After	
tr_upd_Investigador	Investigador	Update	After	
tr_del_Medicoes	Medicoes	Delete	After	
tr_ins_Medicoes	Medicoes	Insert	After	
tr_upd_Medicoes	Medicoes	Update	After	
tr_del_Variaveis	Variaveis	Delete	After	
tr_ins_Variaveis	Variaveis	Insert	After	
tr_upd_Variaveis	Variaveis	Update	After	
tr_del_VariaveisMedidas	VariaveisMedidas	Delete	After	
tr_ins_VariaveisMedidas	VariaveisMedidas	Insert	After	
tr_upd_VariaveisMedidas	VariaveisMedidas	Update	After	

Tabela 2 - Listagem de triggers para registo de logs

Os Comandos “SELECT” efetuados pelos utilizadores não serão tratados por “Triggers”, mas antes por “Stored Procedures” construídas para o efeito.

Os “Triggers” são ativados depois (AFTER) da operação ter ocorrido, para no caso da operação falhar, não sejam lançados os “Triggers”, nem sejam executadas as ações nestes contidas.

1.3.1.1 Apreciação Crítica de triggers

Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de Triggers (para cada trigger assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome Trigger (tal como especifica do)				
Nome Trigger (tal como especifica do)				
Nome Trigger (tal como especifica do)				

1.3.1.2 Triggers Implementados

1. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

1.3.2 Stored Procedures de suporte à criação de logs

Por forma a registar todas as operações de select na base de dados, optou-se por criar um Stored Procedure (visto não existir um trigger previsto para essa operação). A forma de construção do SP prevê que este funcione independentemente do comando select efetuado e das tabelas chamadas (não é necessário este fazer controlo de permissões pois a gestão de utilizadores encarrega-se disso).

Nome SP	Parâmetro Entrada	Parâmetro Saída	BD	Nota
sp_selectLogs	String do Comando SQL	Resultado da Consulta do Comando SQL	Sybase	

O sp_selectLogs tem por objetivo servir de porta de entrada para todas as consultas à base de dados por parte dos utilizadores. Este, para além de permitir a consulta das tabelas e views, deverá também gravar o comando select efetuado e convertê-lo de forma a poder ser utilizado pelo auditor no lado do MySQL, retornando os mesmos dados observados na altura por quem chamou a SP.

Este esquema de registo apesar da complexidade de implementação, possui enormes vantagens, quer em termos de memória, quer em termos de informação a reter, ou seja:

1. Como o auditor recebe o comando SQL efetuado pelo utilizador, este pode optar por analisar o comando em si ou por repetir a consulta, analisando os resultados retornados. Dessa forma ele ganha maior confiança e conhecimento através da análise dos dois métodos.
2. Como o comando é guardado em forma de string, o tamanho do registo é independente da complexidade da consulta. Dessa forma, o SP vai funcionar de igual forma quer se trate de um comando simples a uma tabela, quer se trate de um comando mais complexo que inclua mais tabelas e até filtros.
3. Visto os registos de retorno da consulta não serem guardados, mas sim o comando que os chamou, torna-se mais seguro para a memória da base de dados. Na primeira situação, caso se optasse por gravar os registos da consulta, se um investigador tivesse intenções de bloquear a base de dados, simplesmente fazia consultas sequenciais com enorme quantidade de registos até ultrapassar a memória disponível, colocando em risco o funcionamento da base de dados.

1.3.2.1 Apreciação crítica dos Stored Procedures

Qualidade (Frac, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				

1.3.2.2 *Stored Procedures Implementados*

1. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

1.4 Organização de Views, outros Triggers e Stored Procedures

1.4.1 Criação de Views para controlo de acesso dos investigadores

Para garantir um controlo eficaz da informação pertencente a cada investigador, optou-se por criar uma view por cada tabela (tabela essa que possa ter registos de vários investigadores). Nesse sentido, foram desenvolvidas cinco views para as tabelas: Investigador, Cultura, Variaveis, VariaveisMedidas e Medicoes. Cada view deverá devolver a informação da respetiva tabela respeitante somente ao investigador que se encontra ligado. O objetivo das views será impedir que cada investigador consulte informação de outros investigadores (política de privacidade).

A listagem das views encontra-se na Tabela 3:

Nome View	Tabela respeitante	Notas
v_InvestigadorPorInvestigador	Investigador	
v_CulturaPorInvestigador	Cultura	
v_VariaveisPorInvestigador	Variaveis	
v_VariaveisMedidasPorInvestigador	VariaveisMedidas	
v_MedicoesPorInvestigador	Medicoes	

Tabela 3 - Listagem de views

1.4.1.1 *Apreciação crítica das Views*

Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de Views (para cada View assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome View (tal como especifica do)				
Nome View (tal como especifica do)				
Nome View (tal como especifica do)				

1.4.1.2 Views implementadas

1. Nome View: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome View: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome View: _____
// Breve Descrição
Código

1.4.2 Criação de Trigger para controlo de alterações dos investigadores

À semelhança das views anteriores, também é necessário implementar uma trigger que evite que os investigadores insiram ou alterem informações da tabela Medicoes que não lhes pertençam. Essa situação é possível de acontecer devido ao facto dos mesmos terem permissões de Insert e Update (inclusive o SoftDelete) nessa tabela.

As características do trigger são as seguintes:

Nome Trigger	Tabela	Tipo de Operação	After / Before	Notas
tr_beforeInsUpdMedicoes	Medicoes	Insert, Update	Before	

Tabela 4 – Identificação do trigger de controlo das medições

1.4.2.1 Apreciação crítica do Trigger

Qualidade (Frac, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de Triggers (para cada Trigger assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome TR (tal como especifica do)				
Nome TR (tal como especifica do)				
Nome TR (tal como especifica do)				

1.4.2.2 Trigger implementado

1. Nome TR: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome TR: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome TR: _____
// Breve Descrição
Código

1.4.3 Stored Procedures para criação e eliminação de investigadores

Uma das funções do grupo de administradores é a gestão de investigadores. Na base de dados eles têm permissão para inserir, atualizar e eliminar investigadores, por isso, torna-se necessário que sejam criados ou eliminados utilizadores do grupo de Investigadores sempre que isso aconteça. Foram criados três Stored Procedures que têm por objetivo criar, atualizar ou eliminar um utilizador no grupo dos Investigadores e, após, acrescentar, alterar ou eliminar o registo na tabela Investigadores.

As características do Stores Procedures são as seguintes:

Nome SP	Parâmetro Entrada	Parâmetro Saída	BD	Nota
sp_createInvestigador	Email e password do investigador	NULL	Sybase	
sp_alterInvestigador	Id do investigador, novo email e novo nome	NULL	Sybase	
sp_dropInvestigador	Email do investigador	NULL	Sybase	

Tabela 5 – Identificação do trigger de controlo das medições

1.4.3.1 Apreciação crítica dos Stored Procedures

Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				

1.4.3.2 *Stored Procedures implementados*

1. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

1.4.4 Stored Procedures para updates SoftDelete

Nesta base de dados, optou-se por implementar um sistema de deletes que permite garantir uma melhor gestão de informação e fiabilidade dos dados. Existem dois tipos de delete dos dados, o HardDelete que vai de encontro ao procedimento normal de DELETE, sendo essa informação irrecuperável, e o SoftDelete que consiste na alteração da flag *deleted* nos registos das tabelas. Para que esse sistema funcione corretamente é necessário criar Stored Procedures que “eliminam” os registos através do método de SoftDelete.

As características do Stores Procedures são as seguintes:

Nome SP	Parâmetro Entrada	Parâmetro Saída	BD	Nota
sp_softDeleteInvestigador	Id do investigador	NULL	Sybase	
sp_softDeleteCultura	Id da cultura	NULL	Sybase	
sp_softDeleteVariaveis	Id da variável	NULL	Sybase	
sp_softDeleteVariaveisMedidas	Id da variável e da cultura	NULL	Sybase	
sp_softDeleteMedicoes	Id da variável, cultura e numero da medição	NULL	Sybase	

Tabela 6 – Identificação do trigger de controlo das medições

Nota:

É importante garantir que um registo que tenha a flag *deleted* ativa não apareça nos registos de consulta dos investigadores.

1.4.4.1 Apreciação crítica dos Stored Procedures

Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				

1.4.4.2 *Stored Procedures implementados*

1. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

1.5 Migração entre Bases de Dados

1.5.1 Esquema relacional da base de Dados Mysql (destino)

O diagrama de tabelas para implementação no Sistema de Gestão de Bases de Dados (SGBD) "MySQL" contém as tabelas a disponibilizar ao perfil "Auditor" para o exercício das suas funções. A generalidade das tabelas tem uma definição exatamente igual à das suas correspondentes com o mesmo nome no SGBD "SQL Anywhere", com apenas uma modificação: no MySQL as chaves primárias das tabelas não são auto-incrementadas. Pelo contrário, pretende-se que o conteúdo das chaves primárias nestas tabelas seja uma cópia fiel das chaves das suas correspondentes no "SQL Anywhere", de modo a permitir a execução do processo de migração incremental dos dados sem falhas.

No caso específico da tabela "LogHumidadeTemperatura", e por ser entendido que um utilizador apenas (o sensor) fará única e exclusivamente operações de inserção de dados, não existe uma tabela "LogHumidadeTemperatura" implementada no "SQL Anywhere", o que seria meramente redundante, sendo esperado que a migração de dados seja, portanto, neste caso feita diretamente a partir da tabela base (HumidadeTemperatura).

As tabelas implementadas no "MySQL" são vistas do lado do "SQL Anywhere" na qualidade de "proxy tables", com o sufixo "_remote" (exemplo: a tabela "LogInvestigador" é vista como "proxy table" do lado do "SQL Anywhere" com o nome "LogInvestigador_remote").

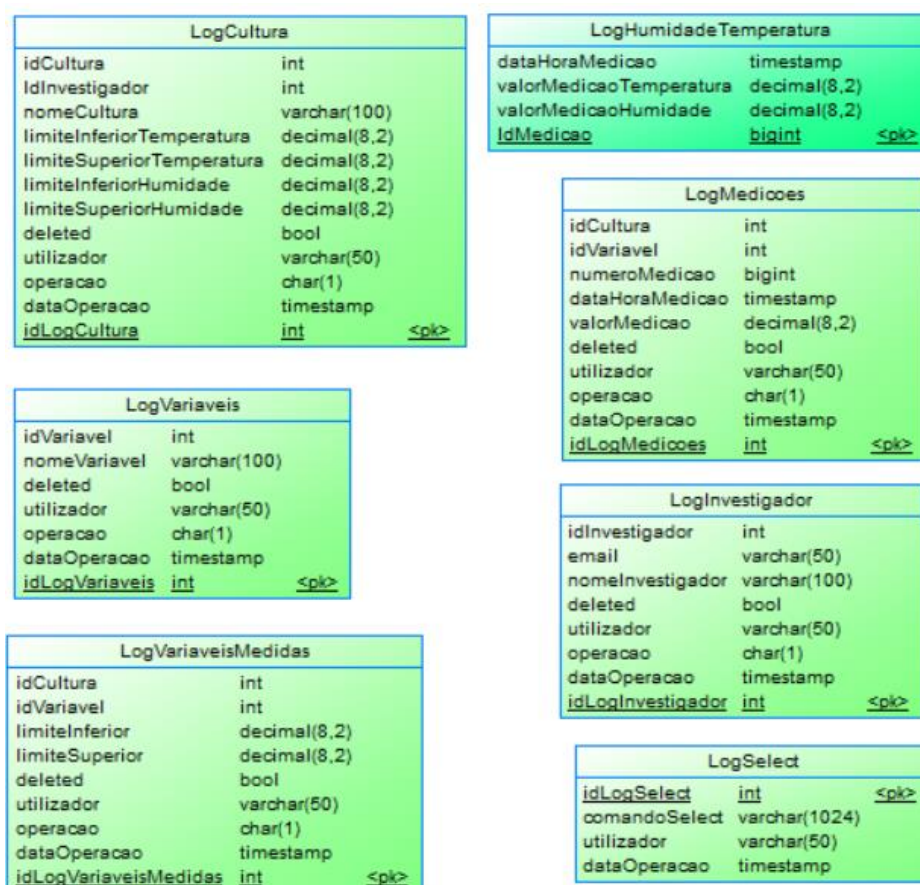


Figura 2 - Diagrama físico da BD MySQL

1.5.1.1 *Apreciação Crítica e esquema relacional implementado*

Qualidade (Frac, 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>

1.5.2 Forma de Migração

Para a migração por ODBC, poderia ser possível escolher entre dois métodos, usando “proxy tables” ou “remote procedures”.

Depois de alguma análise, optamos por escolher a migração recorrendo a “proxy tables”. Para além de maior facilidade de implementação, este método tem também vantagens ao nível da segurança e a possibilidade de fazer “rollback” das ações, em caso de ocorrência de erros, tais como falhas de ligação ou dados incoerentes, automaticamente. No caso das “remote procedures”, este tipo de fiabilidade contra falhas teria de ser efetuado manualmente.

De maneira a tornar o sistema robusto, têm de ser garantidos os seguintes requisitos:

- O sistema é tolerante a perdas quando (em detalhe mais me baixo):
 - O Servidor MySQL vai a baixo e o Sybase tenta contacta-lo via ODBC;
 - O Servidor MySQL vai a baixo durante uma transferência de dados ODBC;
 - O Servidor Sybase vai a baixo durante uma transferência de dados ODBC.
- A Ação de migração deve acontecer quando (ver secção 1.5.6):
 - O servidor Sybase inicia (evento “Database started”);
 - Manualmente;
 - Periodicamente a cada hora (frequência ajustável na configuração do respetivo evento).
- Quando a migração acontece (seja por qualquer um dos três eventos referidos em cima), terá de garantir que apenas dados com id superior (“primary key” das tabelas de “logs”), ao que se encontra nas tabelas de “logs” no “MySQL” (ou “proxy tables”), são enviados. Esta verificação deve ser feita para cada tabela e antes da migração de quaisquer dados. Tal é assegurado por uma “stored procedure” (ver secção 1.5.5.2).

A migração de dados a partir da utilização de “proxy tables”, é efetuada usando o túnel seguro do “driver” ODBC via TCP, o que adiciona fiabilidade à ligação. A migração é iniciada pelo Sybase, enviando a informação diretamente às “proxy tables”. Uma “proxy table” não é mais que uma tabela virtual do lado do servidor Sybase, relativamente à qual podem ser executados “queries” como se de uma tabela própria se tratasse.

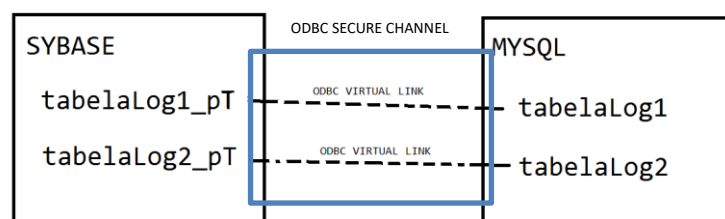


Figura 3 - Diagrama do túnel ODBC

Esta solução tem também a vantagem de ser muito mais fácil fazer a gestão das tabelas do servidor “MySQL”, uma vez que as tabelas se encontram disponíveis para consultas e ações no próprio Sybase. No caso das “remote procedures” tal não era possível, a menos que a implementação fosse desenvolvida para que as tabelas fossem replicadas para outras tabelas na base de dados, o que seria péssimo pois assim teríamos as tabelas de “logs” replicadas no Sybase “SQL Anywhere”. Sendo as “proxy tables” definições virtuais de tabela existentes fisicamente, sempre que uma dessas tabelas é acedida no Sybase, a informação é pedida ao MySQL.

Para que o Sybase consiga aceder ao MySQL remotamente através do “driver” ODBC é necessário ter instalado e configurado o “driver” ODBC do MySQL na máquina que correrá o Sybase “SQL Anywhere”. O contrário não é necessário, a driver ODBC do Sybase não tem de estar instalada na máquina que correrá o MySQL.

Depois de configurada a driver ODBC, é necessário criar um “remote server”, de maneira a que o Sybase “SQL Anywhere” lhe consiga aceder, criar o “link” às tabelas MySQL e correr “queries” diretamente nessas tabelas.

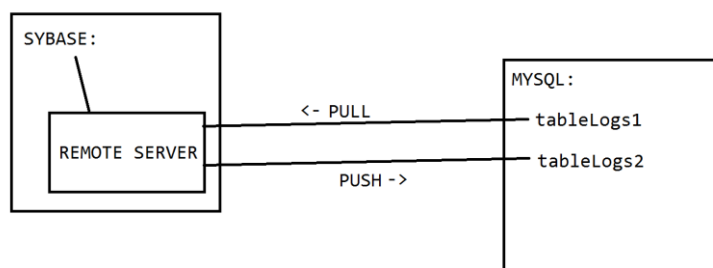


Figura 4 - Diagrama de implementação do remote server

Depois de criado o “remote server” e as “proxy tables”, o Sybase “SQL Anywhere” tem a capacidade de:

- Inserir dados nas “proxy tables” (PUSH), sendo tais dados automaticamente replicados para as tabelas MySQL;
- Recolher a informação proveniente nas tabelas de “logs” no “MySQL”, para as “proxy tables” no Sybase “SQL Anywhere” (PULL).

Para que a comunicação seja conseguida é necessário também criar um “external login”, o qual não é mais que uma “simulação” de um utilizador do “MySQL”, onde o ODBC terá de se ligar. Por motivos de segurança, não é aconselhável que o “external login” tenha as credenciais “root” do servidor “MySQL”, pelo que deverá ser criado um utilizador específico do lado do “MySQL”, com apenas as permissões necessárias para que a migração ocorra (ver secção 1.5.3).

Uma das vantagens de usar as “proxy tables”, tal como referido anteriormente, é que o Sybase “SQL Anywhere” trata de fazer “rollback” à migração da tabela de “logs” original para a “proxy table” automaticamente, em caso de acontecer qualquer umas das seguintes três situações:

- O Servidor “MySQL” vai a baixo e o Sybase tenta contacta-lo via ODBC.
- O Servidor “MySQL” vai a baixo durante uma transferência de dados ODBC.
- O Servidor Sybase “SQL Anywhere” vai a baixo durante uma transferência de dados ODBC.

Desta forma temos garantia que não existirão dados duplicados ou em falta usando as “proxy tables”.

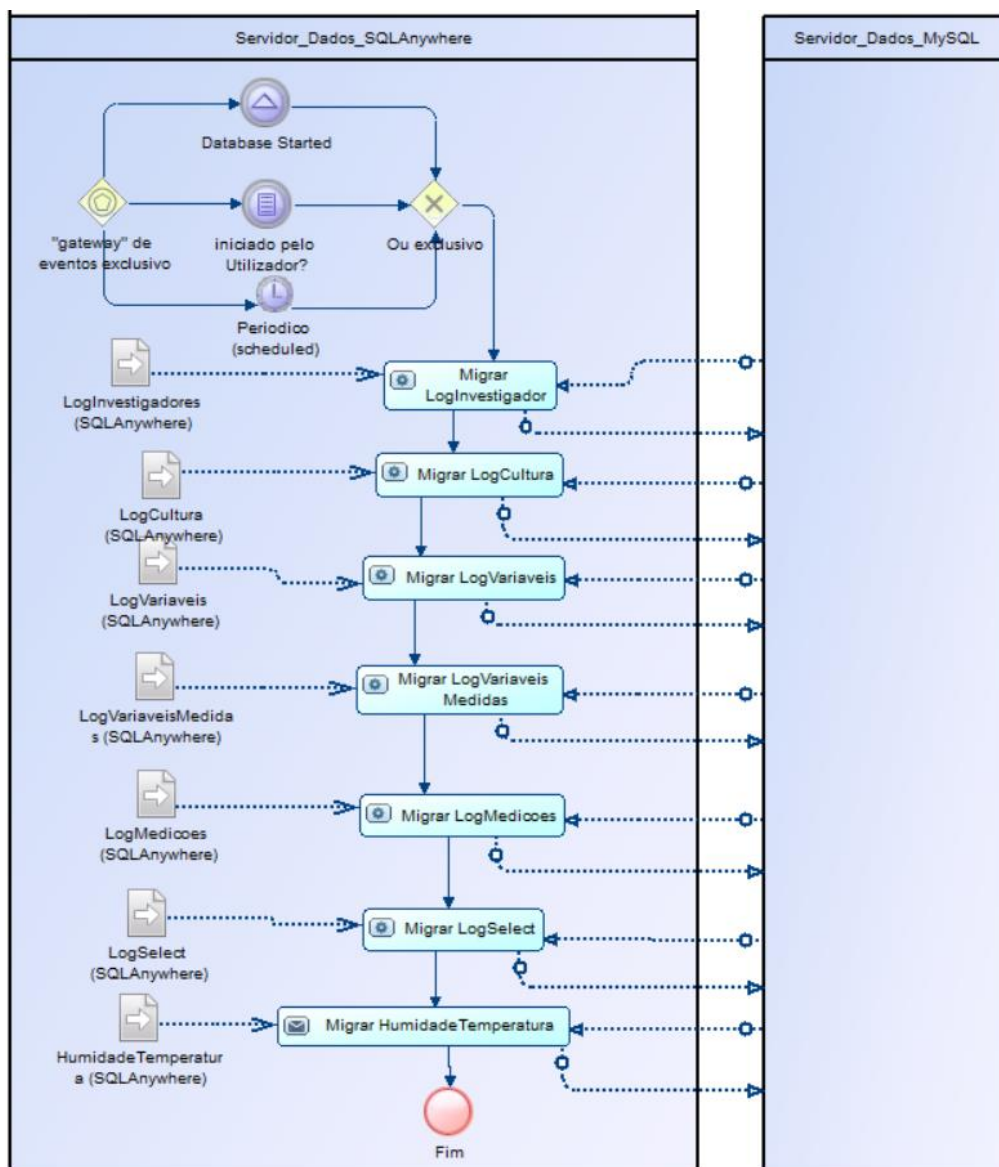


Figura 5 - Diagrama BPMN da migração de dados

1.5.2.1 Apreciação Crítica à especificação da forma de migração

Qualidade (Frac, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Análise crítica (clareza, completude, rigor):

1.5.3 Gestão de Utilizadores

No MySQL, irá existir apenas um utilizador: o auditor, sem excluir o utilizador DBA, que terá acessos e permissões completas na base de dados.

Auditor

O auditor apenas poderá fazer selects às tabelas, não tendo restrições do comando, como implementado nos Investigadores do lado do Sybase. O select incluirá todas as colunas de todas as tabelas. No entanto não poderá inserir, eliminar ou atualizar dados nas tabelas, nem alterar a estrutura da base de dados, esta função será da responsabilidade do DBA, que, à semelhança do Sybase, irá pertencer à equipa de desenvolvimento.

Permissões	Auditor
Tabelas	
LogCultura	S
LogHumidadeTemperatura	S
LogVariaveis	S
LogVariaveisMedidas	S
LogMedicoes	S
LogInvestigador	S
LogSelect	S

Tabela 7 - Lista de permissões do utilizador Auditor

MySQLRemote

Para que o sistema possa ser utilizado é necessária a criação de um external login. Esta ação pode ser executada através da interface do Sybase, a quando da criação do remote server, ou através de script SQL.

Como dito anteriormente é necessário que haja um login do lado do MySQL, onde as credenciais são replicadas no external login. Por motivos de segurança é aconselhável não usar o utilizador root do MySQL. Deve-se então criar um utilizador “mysqlremote”, que terá acesso apenas às tabelas de Logs MySQL.

Permissões	mysqlremote
Tabelas	
logcultura	S, I
loghumidadetempertura	S, I
loginvestigador	S, I
logmedicoes	S, I
logelect	S, I
logvariaveis	S, I
logvariaveismedidas	S, I
Views	-
Store Procedures	-

Tabela 8 - Permissões do utilizador MySQLRemote

1.5.3.1 Apreciação Crítica à especificação da Gestão de Utilizadores

Qualidade (Frac, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Análise crítica (clareza, completude, rigor):

Solução Implementada:

1.5.4 Triggers de suporte à migração de dados

Para a base de dados em questão não se torna necessária a implementação de quaisquer triggers, para além do referido no parágrafo 1.3 - Gestão de Logs.

1.5.4.1 Apreciação Crítica de triggers

Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de Triggers (para cada trigger assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome Trigger (tal como especifica do)				
Nome Trigger (tal como especifica do)				
Nome Trigger (tal como especifica do)				

1.5.4.2 Triggers Implementados

1. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

1.5.5 Stored Procedures de suporte à migração de dados

SP para sincronização

Para que a migração (transferência dos dados das tabelas de Logs para as proxy tables) aconteça, é necessário criar um SP.

Nome SP	Parâmetro Entrada	Parâmetro Saída	BD	Nota
sp_syncRemote	-	NULL	Sybase	

Este SP deve executar as seguintes tarefas:

1. Verificar o último id de cada tabela (por exemplo idLogCultura) na proxy table correspondente à tabela log (por exemplo na tabela logcultura_remotemysql)
2. Exportar para a proxy table todos os dados caso o último id encontrado não exista (seja NULL).
3. Exportar todos os dados em que o id (por exemplo idLogCultura) da tabela log, seja maior que o último id encontrado no passo um.

SP para gerar dados

Para ajudar nos testes do sistema é aconselhável (mas opcional) a criação de um outro script SQL, para a criação de dados brutos.

Nome SP	Parâmetro Entrada	Parâmetro Saída	BD	Nota
sp_geraData	Número de linhas a adicionar em cada tabela	NULL	Sybase	

O script não é mais do que um ciclo while, que percorre o número dado no parâmetro de entrada, onde para cada tabela faz um insert completo simulando os dados de alguma maneira.

Desta maneira é possível testar a migração ODBC a 100%, criando dados sempre que preciso, consistentes e de certa forma uma boa simulação a dados reais. Sabemos que os testes por aleatoriedade não são os mais aconselháveis, mas neste modelo são bastante fáceis de implementar já que muitas tabelas se compõem apenas de datas, doubles e strings.

1.5.5.1 *Apreciação Crítica de Stored Procedures*

Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				

1.5.5.2 *Stored Procedures Implementados*

1. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

1.5.6 Eventos de suporte à migração de dados

Como referido na secção 1.5.2, o sistema deve assegurar que a migração acontece nos seguintes três casos:

1. O servidor Sybase inicia.
2. Manualmente.
3. Periodicamente a cada hora.

Para isso será necessário a implementação de eventos Sybase, um para cada caso.

Nome Evento	DB	Nota
manualStartSync	Sybase	Execução manual da migração através do SP
onStartDbSync	Sybase	Inicia o SP assim que o server é iniciado
scheduledStartSync	Sybase	Inicia o SP a cada hora

Tabela 9 - Listagem dos eventos de suporte à migração

1.5.6.1 *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)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome Evento (tal como especifica do)				
Nome Evento (tal como especifica do)				
Nome Evento (tal como especifica do)				

1.5.6.2 Eventos Implementados

1. Nome Evento: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome Evento: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome Evento: _____
// Breve Descrição
Código

1.5.7 Organização de Views para o Auditor

1.5.7.1 Criação de Views para controlo de atualizações de dados pelo Auditor

Dado que se optou por fazer incidir o registo de “logs” apenas sobre os dados “novos”, isto é, a dados inseridos, apagados, ou resultantes de atualização, minimizando assim as redundâncias, o Auditor teria à partida que observar a linha de “log” correspondente à operação anterior (necessariamente “Insert” ou “Update”) sobre o registo com a mesma chave primária, por cada operação “Update” registada no mesmo “log”, como forma de observar e compreender qual o conteúdo que existia na mesma linha da tabela original antes da realização da operação “Update”.

Para obviar a esta aparente dificuldade, afigura-se útil fornecer ferramentas ao Auditor que lhe permitam, no caso específico das operações de atualização, obter por cada linha dos resultados da consulta que eventualmente pretenda efetuar aos “logs”, o valor antigo a par com o valor novo de cada atributo de cada linha alterada e conforme ilustrado pela figura seguinte:

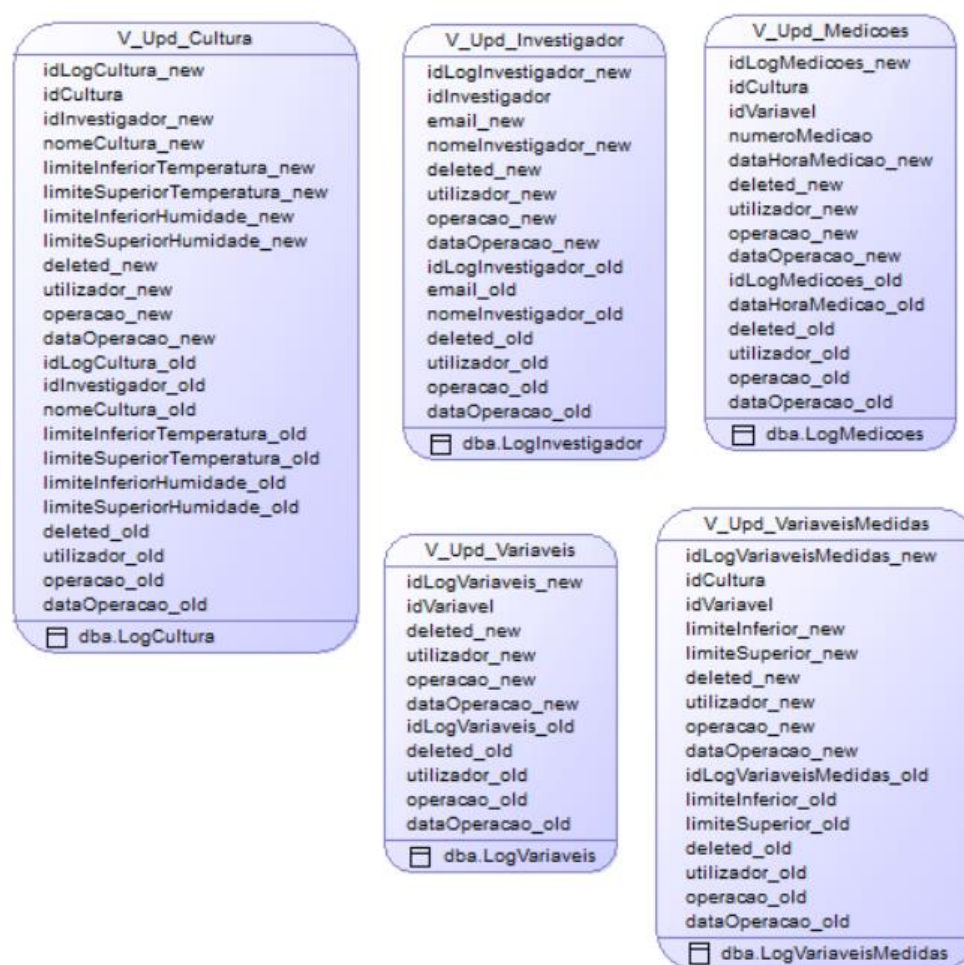


Figura 6 - Diagrama das Views para o auditor

Neste sentido, foram desenvolvidas cinco “views”, respetivamente para as tabelas: “LogInvestigador”, “LogCultura”, “LogVariaveis”, “LogVariaveisMedidas” e “LogMedicoes”, sendo que as duas restantes tabelas de “logs” – “logSelect” e “LogHumidadeTemperatura” – não carecem de vistas deste tipo, dado que não estão sujeitas a operações do tipo “update”.

Cada uma destas “views” deverá devolver a informação da respetiva tabela de “log”, organizada nos termos acima enunciados e ilustrados.

A listagem das “views” encontra-se na Tabela 10:

Nome View	Tabela respeitante	Notas
V_Upd_Investigador	LogInvestigador	
V_Upd_Cultura	LogCultura	
V_Upd_Variaveis	LogVariaveis	
V_Upd_VariaveisMedidas	LogVariaveisMedidas	
V_Upd_Medicoes	LogMedicoes	

Tabela 10 - Listagem de views de operações do tipo “update”

1.5.7.2 Apreciação Crítica de Eventos

Qualidade (Fraca, Razoável, Boa ou Muito Boa): _____

Breve Justificação:

Lista de Views (para cada view assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome View (tal como especifica do)				
Nome View (tal como especifica do)				
Nome View (tal como especifica do)				

1.5.7.3 Eventos Implementados

1. Nome View: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome View: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome View: _____
// Breve Descrição
Código

1.6 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 Sybase				
Triggers Log				
SP Log				
Utilizadores Log				
BD Mysql				
Forma Migração				
Triggers Migração				
SP Migração				
Eventos Migração				
Utilizadores Migração				

2 Etapa C (Especificação e Implementação do Próprio Grupo)

2.1 *Especificação do Esquema relacional da base de Dados Sybase*

2.2 *Especificação de Utilizadores*

2.3 *Especificação de Gestão de Logs*

2.3.1 Triggers de suporte à gestão de logs

2.3.2 Stored Procedures de suporte à gestão de logs

2.4 Avaliação da especificação do próprio grupo Gestão de Logs

Qualidade (Fracas, 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?)>

2.5 Implementação Gestão de Logs

2.5.1 Utilizadores implementados

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

2.5.2 Lista de Triggers

Lista de Triggers (para cada trigger assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome Trigger (tal como especifica do)				
Nome Trigger (tal como especifica do)				
Nome Trigger (tal como especifica do)				

2.5.3 Triggers Implementados

1. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

2.5.4 Lista de Stored Procedures

Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				

2.5.5 Stored Procedures Implementados

1. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

2.6 *Especificação de Migração entre Bases de Dados*

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

2.6.2 Forma de Migração Especificada

2.6.3 Utilizadores Especificados

2.6.4 Triggers de suporte à migração de dados especificados

2.6.5 Stored Procedures de suporte à migração de dados especificados

2.6.6 Eventos de suporte à migração de dados especificados

2.7 Avaliação das especificações do próprio grupo Migração

Qualidade (Fracas, 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?)>

2.8 Implementação da Migração de Dados

2.8.1 Utilizadores Implementado

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

2.8.2 Lista Triggers

Lista de Triggers (para cada trigger assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome Trigger (tal como especifica do)				
Nome Trigger (tal como especifica do)				
Nome Trigger (tal como especifica do)				

2.8.3 Triggers Implementados

1. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome Trigger: _____
// Breve Descrição
Código

2.8.4 Lista de Stored Procedures

Lista de SP (para cada SP assinalar com x em célula correspondente)

	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				
Nome SP (tal como especifica do)				

2.8.5 Stored Procedures Implementados

1. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome SP: _____
// Breve Descrição
Código

2.8.6 Lista Eventos

Lista de Eventos (para cada evento assinalar com x em célula correspondente)				
	Implementa do de Acordo com Especifica do	Implementa do mas diferente de Especifica do	Não Implementa do	Não Especifica do (criado de novo)
Nome Evento (tal como especifica do)				
Nome Evento (tal como especifica do)				
Nome Evento (tal como especifica do)				

2.8.7 Eventos Implementados

1. Nome Evento: _____
// Breve Descrição
Código

2. Nome Evento: _____
// Breve Descrição
Código

3. Nome Evento: _____
// Breve Descrição
Código

2.9 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				

2.10 Comparação de Implementações (ficheiro versus ODBC)

<Resumo da análise 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.>

2.10.1 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.>

2.10.2 Robustez

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

2.10.3 Flexibilidade / Dependência

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

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

2.10.4 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)>

2.11 Auditoria de Dados Mysql

<Para uma das bases de dados Mysql, deverá ser exemplificada a forma como a informação pode ser obtida. Deverão ser mostrados exemplos de comandos SQL, por exemplo, como saber "quem consultou na semana passada valores de medições? >