

# **AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MySQL**

31 de Maio de 2001

Gabriela Ferreira Drumond  
Valéria de Castro Paula

GOT - Gerência de Suporte Técnico (suporte@prodemge.gov.br)  
STO - Superintendência de Operações e Suporte  
DTT – Diretoria Técnica

**PRODEMGE**

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>5</b>
<b>ANEXO I - METODOLOGIA UTILIZADA E MECANISMO DE PONTUAÇÃO</b>	<b>7</b>
1. APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA	7
2. MECANISMO DE PONTUAÇÃO	8
<b>ANEXO II - TABELA DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO</b>	<b>10</b>
1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PRODUTO	10
IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	10
AMBIENTE OPERACIONAL	11
2. FUNCIONALIDADE	12
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SGBD	12
CARACTERÍSTICAS RELACIONAIS	13
LIMITAÇÕES DO PRODUTO	13
INTERFACE COM O SGBD	14
INDEPENDÊNCIA DE DADOS	16
INTEGRIDADE DE DADOS	16
ORGANIZAÇÃO FÍSICA DOS DADOS	16
3. SEGURANÇA	18
SEGURANÇA DE ACESSO	18
SEGURANÇA FÍSICA	19
4. OPERACIONALIDADE	20
DESEMPENHO	20
FACILIDADES / FERRAMENTAS PARA ADMINISTRAÇÃO DE BANCO DE DADOS	20
DIRETÓRIO DE DADOS/CATÁLOGO	21
DISPONIBILIDADE	22
TRANSPARÊNCIA E COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES	22
TENDÊNCIAS E EVOLUÇÕES	22
5. FORNECEDOR	23
6. CUSTO	25
<b>ANEXO III – RESULTADO DOS TESTES DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO</b>	<b>26</b>
1. AMBIENTE OPERACIONAL DE TESTE	26
2. TESTES DE CARGA	26
3. PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO	27
4. UTILITÁRIOS	31
5. BACKUP E RESTORE	34
6. FERRAMENTAS DE ADMINISTRAÇÃO	34
7. REPLICAÇÃO NO MYSQL	35
<b>ANEXO IV – NOTA DO PRODUTO</b>	<b>37</b>

<b>1.</b>	<b>NOTA DO GRUPO CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PRODUTO</b>	<b>37</b>
<b>2.</b>	<b>NOTA DO GRUPO FUNCIONALIDADE</b>	<b>38</b>
<b>3.</b>	<b>NOTA DO GRUPO SEGURANÇA</b>	<b>39</b>
<b>4.</b>	<b>NOTA DO GRUPO OPERACIONALIDADE</b>	<b>40</b>
<b>5.</b>	<b>NOTA DO GRUPO FORNECEDOR</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>NOTA DO GRUPO CUSTO</b>	<b>41</b>
<b>7.</b>	<b>NOTA FINAL DO PRODUTO</b>	<b>41</b>

## INTRODUÇÃO

Considerando a crescente aceitação de software livre e fonte aberto para o desenvolvimento de soluções tecnológicas, a PRODEMGE como empresa prestadora de soluções de informática para o Estado de Minas Gerais tem se preparado para acompanhar esta tendência. Considerando ainda que a absorção de uma nova tecnologia por qualquer empresa impõe dificuldades das mais variadas, é razoável supor que as primeiras soluções oferecidas pela PRODEMGE nesse novo enfoque será aquelas referentes às demandas para o desenvolvimento de novos sistemas.

Sendo assim, o MySQL foi o candidato para esse trabalho de avaliação, o que não exclui a participação de outros produtos, em trabalhos futuros. É importante ressaltar que a adoção de software livre no contexto da administração pública, representa economia de recursos, redução de burocracia e independência para buscar soluções de tecnologia de informação sem a vinculação a este ou aquele fornecedor de software proprietário.

Este documento apresenta os resultados da avaliação técnica do MySQL. Este trabalho de avaliação teve como principais objetivos:

- permitir que técnicos da PRODEMGE obtenham cultura e conhecimento desse SGBD relacional;
- apresentar um relatório contendo as características do produto e sua aplicabilidade e
- colaborar com as diretrizes de redução de custo da empresa ao facilitar a sua implantação na Companhia e em nossos Clientes.

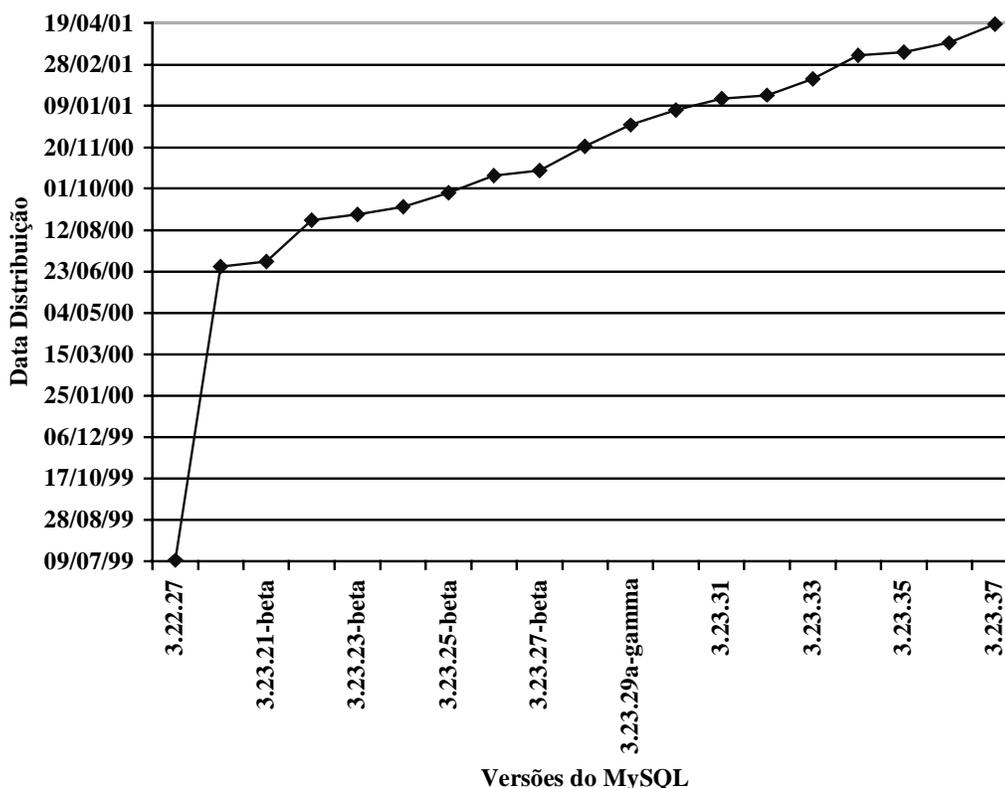


Gráfico 1 – Distribuição de atualizações do MySQL

Nesse sentido, o trabalho em questão não pretende ser exaustivo no seu escopo tanto a nível de detalhes da avaliação funcional e dos testes em que o produto foi submetido quanto na elaboração de procedimentos de instalação, customização e administração do produto. Mesmo porque em um

período de 3 meses (janeiro-abril) foram disponibilizadas 8 atualizações do produto (quase 3 atualizações em um mês), conforme pode ser visualizado no Gráfico 1.

## RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES

O Anexo I deste documento descreve a metodologia utilizada neste trabalho de avaliação e o mecanismo de pontuação adotado. Os resultados da avaliação estão descritos no Anexo II. No Anexo III estão descritos os resultados dos testes de avaliação do produto. Finalmente o Anexo IV apresenta a pontuação detalhada que o MySQL recebeu nessa avaliação.

A nota final obtida pelo MySQL na avaliação foi de 1,55 em 3. Esta nota representa o nível de qualidade do produto podendo portanto ser considerado utilizável na PRODEMGE e pelos seus clientes. No entanto, devido a diversidade das demandas, é recomendável que a adoção do MySQL seja analisada caso-a-caso, de acordo com características específicas de cada aplicação, observando os pontos fortes e fracos do produto, de forma a adequar as necessidades de cada solução tecnológica e explorar ao máximo o potencial do produto.

De uma forma abreviada pode-se fazer a seguinte análise dos pontos fortes, fracos e limitações do MySQL:

- **Pontos Fortes:**

- Natureza econômica. O MySQL é gratuito para a maioria das aplicações e pode ser obtido tanto na Internet quanto nas distribuições do Linux Conectiva e RedHat.
- MySQL foi projetado pela empresa sueca TcX para aplicações baseado na WEB, cujos dados são mantidos por um pequeno conjunto de programas. O MySQL está atualmente na versão 3 e possui a versão 4 anunciada. Em 3 meses a MySQL AB, atual mantenedor do produto, disponibilizou 8 atualizações da versão 3 do MySQL. Um dos patrocinadores do MySQL é a NuSphere Corporation, formada para prover produtos open source e serviços. Esta empresa comercializa o MySQL além de prover suporte e treinamento.
- A instalação do produto é muito simples a partir dos pacotes binários.
- A administração do produto é simples e fácil.
- O MySQL possui um manual de referência bem completo sobre o produto que se encontra disponível no site da web <http://www.mysql.com>. O manual é atualizado a cada alteração do produto que é disponibilizada.
- Aceita programação em C, Perl, Java (via Java Database Connectivity – JDBC) e Python, assim como PHP e outras linguagens via ODBC.

- **Pontos Fracos:**

- Pouca maturidade do produto, (lançado em maio de 1995) e falta de garantia de evolução do código, por não ter pretensões comerciais.
- No momento de instalação do MySQL utilizando os pacotes binários não é possível personalizar os diretórios para instalação do produto, os seus binários já vem com uma configuração genérica. Os executáveis, bancos de dados, controle de ativação do serviço e as funções e bibliotecas são instaladas em diretórios padrões.

- As ferramentas que permitem administrar a base de dados através de uma interface gráfica, não possuem a opção de modelar.
- Infelizmente falta na comunidade OpenSource ferramentas CASE e RAD que possuam interface com o MySQL. De uma forma geral não existem muitos produtos projetados para usar o MySQL, como por exemplo ferramentas de armazém de informação. Algumas das ferramentas que poderiam acessar o MySQL via ODBC podem não funcionar satisfatoriamente, como foi o caso do Designer/2000.
- **Limitações:**
  - não provê subselects;
  - por default trabalha em modo **autocommit**, isto é, não possui suporte a transações;
  - não possui stored procedures;
  - não possui triggers;
  - não implementa a integridade referencial;
  - não suporta views;
  - não suporta lock de registro por default;
  - não suporta pesquisa em dois índices diferentes utilizando OR;
  - no UNIX os nomes de tabelas e banco de dados são case sensitive;
  - não suporta atributos obrigatórios.

O objetivo principal deste trabalho de avaliação foi a obtenção de cultura e conhecimento do MySQL por técnicos da PRODEMGE. A continuidade do mesmo poderá ser feita em vários outros projetos. Algumas sugestões são:

- testar as opções de controle de transações (ACID) oferecidas por terceiros para o MySQL tais como o BDB – Berkeley database tables, InnoDB e Gemini;
- ficar atento às atualizações do MySQL devido a sua constante evolução, mantendo o produto instalado na PRODEMGE na versão mais estável e com o menor número de erros reportados;
- comparar algumas das funcionalidades do MySQL com as dos sistemas gerenciadores de banco relacional adotados na Companhia (ORACLE, SQL SERVER e DB2 / OS 390);
- prospectar e avaliar outros SGBDs “open source” e “free” tais como o PostgreSQL, mSQL, GNU SQL e BeagleSQL;
- utilizar o MySQL em um projeto piloto visando levantar as dificuldades e facilidades de seu uso, bem como definir padrões para a sua utilização na PRODEMGE e clientes;
- de acordo com o know-how adquirido na execução do projeto piloto acima citado, relacionar as aplicações WEB com potencial para serem portadas para o MySQL.

# ANEXO I - Metodologia Utilizada e Mecanismo de Pontuação

## 1. APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA

Este trabalho de avaliação foi executado segundo uma simplificação da metodologia que vem sendo adotada na PRODEMGE em trabalhos similares. Foram utilizados como referência os seguintes documentos:

- Avaliação Técnica de Sistema de Gerência de Banco de Dados para Ambiente Mainframe IBM ou Compatível na Prodemge – Outubro/89 e
- Avaliação de Ferramentas para Desenvolvimento de Sistemas Cliente/Servidor – Outubro/95.

Além desses trabalhos foram considerados também o Anexo 2A constante do edital de licitação para aquisição de Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Relacionais para a plataforma UNIX, elaborada em 1996 pela PRODEMGE.

O objetivo da utilização dessa metodologia é basicamente:

- Identificar e caracterizar o produto, seus fabricantes e fornecedores;
- Sistematizar a avaliação com critérios pré-estabelecidos;
- Classificar de forma qualitativa o produto avaliado segundo os critérios de avaliação utilizados.

No caso deste trabalho, a metodologia será utilizada para avaliar as características gerais, funcionalidade, segurança, operacionalidade, fornecedor e custo do MySQL. Os procedimentos a serem adotados para a avaliação serão basicamente os seguintes: testes de máquina, análise direcionada da documentação do produto e pesquisas na Internet. O trabalho será segmentado em 7 (sete) etapas, como mostra a figura a seguir, e se encontram descritos no próximo item.



**Figura 1** – Etapas para Avaliação do MySQL

O objetivo da etapa de **Definição da Estratégia da Avaliação** é planejar e organizar a execução do trabalho de avaliação. Esse planejamento consiste da escolha dos mecanismos a serem utilizados na avaliação e de uma estimativa de recursos humanos, materiais e computacionais necessários.

A etapa de **Definição dos Parâmetros** tem por finalidade definir e relacionar os parâmetros que serão utilizados na avaliação e organizá-los em grupos funcionais.

A próxima etapa é a de **Definição do Escopo de Avaliação** que consiste na definição, para cada parâmetro previamente definido, de um peso que represente quantitativamente a sua importância relativa no âmbito global da avaliação. Esses pesos representam a qualidade e maturidade tecnológica do produto.

A etapa de **Análise da Documentação** consiste da realização de uma pesquisa bibliográfica da literatura técnica especializada e da análise da documentação do produto. A pesquisa é totalmente direcionada pelos parâmetros relacionados definidos na etapa de definição de parâmetros.

A finalidade da etapa de **Testes de Máquina** consiste na instalação, elaboração e condução de teste dos produtos instalados em um ambiente padrão e controlado. Esta é uma característica importante para garantir, tanto quanto possível, a confiabilidade dos resultados obtidos. A partir da análise da documentação e dos testes de máquina serão dados nota para os itens pontuáveis e será feita a compilação dos resultados, que corresponde a etapa de **Análise e Contabilização dos Resultados**.

Finalmente, a última etapa consiste na elaboração do relatório final de avaliação e passagem de conhecimento.

## 2. MECANISMO DE PONTUAÇÃO

A metodologia adotada representa um processo sistemático de avaliação que utiliza um conjunto de parâmetros organizados em 6 grupos funcionais. Os grupos funcionais são divididos em subgrupos, que se encontram apresentados na Tabela 1, a seguir.

<b>Grupos</b>	<b>Subgrupos</b>
1. Características Gerais do Produto	Identificação do Produto
	Ambiente Operacional
2. Funcionalidade	Características Básicas do SGBD
	Características relacionais
	Limitações do Produto
	Interface com o SGBD
	Independência de Dados
	Integridade de Dados
3. Segurança	Organização Física dos Dados
	Segurança de Acesso
4. Operacionalidade	Segurança Física
	Desempenho
	Facilidades / Ferramentas para Administração de Banco de Dados
	Diretório de Dados / Catálogo
	Disponibilidade
	Transparência e Compartilhamento de Informações
5. Fornecedor	Tendências e Evoluções
	-
6. Custo	-

**Tabela 1** - Grupos e Subgrupos

Os parâmetros, subgrupos e grupos funcionais estão associados a um peso que reflete o nível de importância relativa do mesmo na avaliação e uma nota que representa o nível de qualidade do produto naquele item.

No caso desse trabalho os pesos e as notas atribuídos podem assumir um dos valores mostrados na Tabela 2, abaixo.

Valor do Peso	Importância ou Prioridade
1	Baixa
2	Média
3	Alta
D <sup>1</sup>	Descritiva

Valor da Nota	Significado
0	Item ruim ou incompleto
1	Item regular
2	Item bom
3	Item muito bom ou completo

**Tabela 2** – Valores de peso e nota

Os pesos dos parâmetros, subgrupos e grupos funcionais são atribuídos de acordo com a importância relativa dos mesmos no contexto da avaliação. As notas dos parâmetros também são atribuídas, de acordo com o nível de qualidade do produto, enquanto as notas dos subgrupos, grupos funcionais e do produto são calculadas.

A nota de um subgrupo é a média ponderada das notas dos parâmetros daquele subgrupo. A nota de um grupo funcional é a média ponderada das notas do subgrupo e finalmente a nota do produto é a média ponderada das notas dos grupos. A Equação 1 abaixo representa genericamente o cálculo das notas.

$$N_{sgp} = \frac{\sum(P_i \times N_i)}{\sum(P_i)}$$

**Equação 1** – Cálculo das Notas

No cálculo da média ponderada de um subgrupo,  $P_i$  representa os pesos e  $N_i$  as notas dos parâmetros pertencentes ao subgrupo que se está calculando a nota. No cálculo da nota de um grupo funcional,  $P_i$  representa os pesos e  $N_i$  as notas calculadas dos subgrupos pertencentes ao grupo funcional que se está calculando a nota. Finalmente no cálculo da nota do produto,  $P_i$  representa os pesos e  $N_i$  as notas calculadas dos grupos funcionais.

<sup>1</sup> O parâmetro não possui importância na avaliação. É utilizado apenas para descrever a situação do produto.

## ANEXO II - Tabela de Avaliação do Produto

### 1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PRODUTO

#### Identificação do produto

Nome	MySQL
Fabricante	O MySQL é um software livre. O mesmo se encontra licenciado no GNU GENERAL PUBLIC LICENSE ( <a href="http://www.gnu.org/">http://www.gnu.org/</a> ). A licença foi registrada em 17 Outubro de 2000.
Mantenedor	MySQL AB. Os fundadores e principais desenvolvedores são os proprietários e administradores desta companhia sueca. A MySQL AB possui os direitos autorais dos fontes do MySQL, bem como a marca registrada.
Patrocinadores	NuSphere, Abriasoft
Fornecedor no Brasil	O MySQL vêm na distribuição do Linux da Conectiva, que é uma empresa Brasileira.
Fornecedor em MG	A Conectiva possui escritório em Belo Horizonte.
Ano de lançamento	1995
Versões avaliadas	MySQL versão 3.23.22 beta, 3.23.32 e 3.23.37
Última versão disponível	A versão considerada estável é a 3.23 que foi liberada em 23 Janeiro 2001. A versão mais atual até o presente momento (Maio/2001) é a 3.23.38. Os trabalhos para a versão 4.0 do MySQL já foram iniciados.
Linguagem fonte	C e C++
Principais usuários no Brasil	-
Principais usuários em MG	-
Documentação do produto	<p>O site do MySQL (<a href="http://www.mysql.com">http://www.mysql.com</a>) provê as últimas informações sobre o produto. A documentação disponível no site é composta de uma lista de sites relacionados ao assunto, livros didáticos e o manual MySQL Reference. Este manual compreende informações sobre o MySQL, sintaxe do SQL, procedimentos de instalação, comandos para criação de objetos e recursos para administração do banco.</p> <p>Pode-se citar os seguintes livros relacionados ao MySQL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MySQL, editora: New Riders, autor: Paul DuBois, dezembro de 1999;</li> <li>• MySQL e msql, editora: O'Reilly, autor: Randy Jay Yarger, George Reese &amp; Tim King, julho de 1999;</li> <li>• Sams' Teach Yourself MySQL in 21 Days, editora: Prima Communications, Inc, janeiro de 2000;</li> <li>• E-Commerce Solutions with MySQL, janeiro de 2000;</li> <li>• MySQL and PHP from Scratch, editora: Que, setembro de 2000;</li> <li>• Professional MySQL Programming, editora: Publisher Wrox Press, Inc., 2001.</li> </ul> <p>Para a avaliação do produto foram utilizados o Manual MySQL Reference, de 19 de Janeiro de 2001 da versão do produto 3.23.31, e o livro MySQL e mSQL da Editora O'Reilly, em português.</p>

## Ambiente Operacional

Sistemas operacionais	<p>O MySQL pode ser compilado com sucesso nos seguintes sistemas operacionais/pacotes de threads:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AIX 4.x com threads nativas;</li> <li>• BSDI 2.x com o pacote MIT-pthreads;</li> <li>• BSDI 3.0, 3.1 e 4.x com threads nativas;</li> <li>• DEC Unix 4.x com threads nativas;</li> <li>• FreeBSD 2.x com o pacote MIT-pthreads;</li> <li>• FreeBSD 3.x e 4.x com threads nativas;</li> <li>• HP-UX 10.20 com o pacote MIT-pthreads;</li> <li>• HP-UX 11.x com threads nativas;</li> <li>• Linux 2.0+ com LinuxThreads 0.7.1+ ou glibc 2.0.7+;</li> <li>• Mac OS X Server;.</li> <li>• NetBSD 1.3/1.4 Intel e NetBSD 1.3 Alpha (Precisa do GNU make);</li> <li>• OpenBSD &gt; 2.5 com threads nativas e OpenBSD &lt; 2.5 com o pacote MIT-pthreads;</li> <li>• OS/2 Warp 3, FixPack 29 e OS/2 Warp 4, FixPack 4;</li> <li>• SGI Irix 6.x com threads nativas;</li> <li>• Solaris 2.5 e acima com threads nativas na SPARC e x86;</li> <li>• SunOS 4.x com o pacote MIT-pthreads;</li> <li>• SCO OpenServer com o pacote FSU Pthreads;</li> <li>• SCO UnixWare 7.0.1;</li> <li>• Tru64 Unix;</li> <li>• Win95, Win98, NT, e Win2000.</li> </ul>
Distribuição do MySQL	<p>O MySQL possui dois tipos de distribuição: binário e código-fonte. Os pacotes binários pré-compilados economizam tempo na instalação porém limitam a personalização que pode ser feita na instalação do produto. Para instalar a partir do fonte é necessário um compilador C.</p>
Requisitos de hardware	<p>Não foram encontrados requisitos mínimos de hardware. Em termos de área em disco o MySQL ocupa aproximadamente 30 Mb.</p>
Requisitos de software	<p>Requisitos necessários:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• no mínimo a Versão 2.0 para o ambiente Linux;</li> <li>• GNU gunzip para a descompressão do arquivo de instalação;</li> <li>• GNU tar para descompactar os arquivos de instalação;</li> <li>• Compilador ANSI C++ para a instalação dos fontes;</li> <li>• GNU make 3.75 no mínimo para instalação dos fontes;</li> <li>• Versão Perl 5.004_03 ou mais recente para a utilização de Perl.</li> </ul>
Correção do produto	<p>As correções do produto são colocadas nas listas de discussão do MySQL ou na área de “patches” do site <a href="http://download.sourceforge.net/pub/mirrors/mysql/Downloads/Patches/">http://download.sourceforge.net/pub/mirrors/mysql/Downloads/Patches/</a></p>
“Character set” utilizado	<p>Por default o MySQL utiliza o ISO-8859-1</p>



## Características Relacionais

Domínio	Não suporta o conceito de domínio (CHECK). Implementa dois tipos de dados SET e ENUM que consistem um conjunto de valores pré-definidos.
Operadores Relacionais	Suporta as seguintes operações: seleção (SELECT), projeção, junção (JOIN), junção externa, união, divisão, interseção, diferença e produto cartesiano.
Orientação por Tabela Normalizada	A manipulação de dados é tratada em termos de conjunto de linhas.
Chave Primária	Implementa o conceito de chave primária.
Chave Estrangeira	Aceita o comando para manter compatibilidade com os outros SGBDs porém não implementa.
Valores Nulos	Suporta o conceito de valores nulos.

## Limitações do Produto

Tamanho máximo de nomes de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banco de Dados (databases) – 64 caracteres;</li> <li>• Tabelas (tables) – 64 caracteres;</li> <li>• Colunas (columns) – 64 caracteres;</li> <li>• Alias – 255 caracteres e</li> <li>• Usuários (users) – 16 caracteres.</li> </ul>
Conexões simultâneas	100 (default de instalação)
Tamanho máximo de uma linha	-
Número máximo de linhas por tabela	-
Número máximo de colunas por tabela	3398
Número máximo de índices por tabela	16 índices
Número máximo de colunas por índice	16 colunas
Tamanho máximo de um índice	O tamanho máximo de uma chave de índice é de 256 bytes que pode ser alterado na compilação do MySQL. Um teste realizado no MySQL 3.23.22 o tamanho máximo da chave chegou a 500 bytes.
Número máximo de linhas por banco de dados	-
Tamanho máximo de uma tabela	O tamanho máximo de uma tabela MySQL depende do Sistema Operacional, conforme relacionado abaixo, pode-se chegar até 8 terabytes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linux-Intel32 bit – 2G, 4G ou maior dependendo da versão do Linux;</li> <li>• Linux-Alpha – 8T;</li> <li>• Solaris 2.5.1 – 2G (possível 4G com patch);</li> <li>• Solaris 2.6 – 4G;</li> <li>• Solaris 2.7 Intel – 4G;</li> <li>• Solaris 2.7 ULTRA-SPARC – 8T.</li> </ul>
Outras limitações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O MySQL não provê subselects, isto é, não permite a realização de uma junção de uma tabela com ela mesma via comando SQL SELECT.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por default o MySQL trabalha em modo <b>autocommit</b>, isto é, assim que uma atualização é executada, o MySQL a armazena em disco. Se utilizar tabelas BDB – Berkeley Data Base, pode-se colocar o MySQL em modo <b>non-autocommit</b>;</li> <li>• O MySQL não possui stored procedures nem triggers.</li> <li>• A sintaxe FOREIGN KEY no MySQL existe somente para manter compatibilidade com o SQL, mas não implementa a integridade referencial no banco.</li> <li>• MySQL não suporta views.</li> <li>• Não existe lock de registro no MySQL.</li> <li>• A pesquisa em dois índices diferentes utilizando OR ainda não está otimizada no MySQL.</li> <li>• No MySQL do UNIX tabelas são case sensitive, devendo-se inicializar o banco com o parâmetro <code>-0 lower_case_table_names=1</code> para passá-las para case insensitive.</li> <li>• Os nomes dos banco de dados no UNIX também são case sensitive.</li> <li>• As colunas com atributos obrigatórios (NOT NULL) não são checados pelo MySQL, é assumido o valor default do tipo do dado.</li> </ul>
--	---

## Interface com o SGBD

Linguagem de manipulação de dados não-procedural	Oferece a linguagem SQL (Structured Query Language)
Linguagens de Programação	<p>O código da API C é distribuída com o MySQL. Esta incluída na biblioteca mysqlclient e permite que programas em C acessem o banco de dados.</p> <p>A maioria das outras linguagens, a exceção da JAVA, utilizam essa biblioteca para comunicar com o servidor MySQL.</p> <p>DBI é um módulo de interface de banco de dados para Perl. Ele define um conjunto de métodos, variáveis e convenções que provêem uma interface consistente independente do banco de dados que está sendo utilizado. A interface DBI Perl para o MySQL é atualmente “DataBase Driver” DBD::mysql, que é distribuído pelo Symbolstone.</p> <p>Outros opções fornecidas por terceiros são: MySQL Eiffel wrapper, MySQL Java Connectivity (JDBC), MySQL PHP API, MySQL C++ APIs, MySQL Python APIs e MySQL Tcl APIs.</p>
Linguagem única com recursos para definição (DDL), manipulação (DML) e controle de dados (DCL)	<p>O MySQL suporta a linguagem SQL no padrão ANSI SQL92 e ODBC 0-2, com algumas extensões, possuindo as seguintes diferenças:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -- é somente um comentário se for seguido de espaços em branco;</li> <li>• nas colunas VARCHAR os espaços após o valor são removidos no seu armazenamento;</li> <li>• em alguns as colunas CHAR são alteradas para colunas VARCHAR;</li> <li>• os privilégios de uma tabela não são automaticamente revogados quando a tabela é removida, é necessário dar o comando REVOKE explícito para tirar os privilégios da tabela;</li> <li>• NULL AND FALSE será avaliado para NULL e não para</li> </ul>

	<p>FALSE;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aceita os comando DROP coluna e CHANGE atributos e nome de coluna.</li> </ul> <p>O MySQL pode ser inicializado com a opção <code>-ansi</code>, que altera o seu comportamento.</p>
DDL	<p>Comandos implementados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CREATE DATABASE</li> <li>• DROP DATABASE</li> <li>• CREATE TABLE</li> <li>• DROP TABLE</li> <li>• ALTER TABLE</li> <li>• TRUNCATE nome_da_tabela (para manter compatibilidade com o ORACLE)</li> <li>• CREATE INDEX</li> <li>• DROP INDEX</li> <li>• CREATE FUNCTION/DROP FUNCTION</li> </ul>
DML	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite a realização de junção de uma tabela com ela mesma via o comando SQL SELECT.</li> <li>• Permite a realização de uma inserção, via comando SQL INSERT, utilizando o resultado de um pesquisa.</li> <li>• Não implementa o comando união (UNION) em um comando SQL SELECT.</li> </ul>
DCL	<p>Implementa GRANT e REVOKE (mesmo dando o REVOKE em alguns casos é necessário fazer a remoção do registro – DELETE).</p>
Outros comandos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RENAME TABLE</li> <li>• OPTIMIZE TABLE</li> <li>• CHECK TABLE</li> <li>• BACKUP TABLE</li> <li>• RESTORE TABLE</li> <li>• ANALYZE TABLE</li> <li>• REPAIR TABLE</li> <li>• SHOW DATABASES [LIKE wild]</li> <li>• SHOW [OPEN] TABLES [FROM db_name] [LIKE wild]</li> <li>• SHOW [FULL] COLUMNS FROM tbl_name [FROM db_name] [LIKE wild]</li> <li>• SHOW INDEX FROM tbl_name [FROM db_name]</li> <li>• SHOW TABLE STATUS [FROM db_name] [LIKE wild]</li> <li>• SHOW STATUS [LIKE wild]</li> <li>• SHOW VARIABLES [LIKE wild]</li> <li>• SHOW LOGS</li> <li>• SHOW [FULL] PROCESSLIST</li> <li>• SHOW GRANTS FOR user</li> <li>• SHOW CREATE TABLE table_name</li> <li>• SHOW MASTER STATUS</li> <li>• SHOW MASTER LOGS</li> <li>• SHOW SLAVE STATUS</li> <li>• EXPLAIN tbl_name</li> <li>• EXPLAIN SELECT select_options</li> <li>• {DESCRIBE   DESC} tbl_name {col_name   wild}</li> <li>• LOCK TABLES</li> <li>• UNLOCK TABLES</li> </ul>

## Independência de Dados

Independência Física de Dados	O MySQL permite apenas um determinado nível de alterações das estruturas físicas dos dados sem afetar a visão conceitual. É possível incluir campos novos em uma tabela sem ter que alterar os programas que o acessam. No entanto, não é possível mudar uma tabela de banco de dados (“database”) sem impactar as aplicações.
Independência Lógica de Dados	O MySQL não oferece o conceito de visão (VIEWS) que permite que alterações na estrutura lógica do banco de dados não afetem a visão externa dos usuários.

## Integridade de Dados

Integridade Referencial	O MySQL não suporta a integridade referencial, assim como não possibilita a implementação da mesma por meio de gatilhos pois também não implementa triggers.
Integridade de Entidade	O MySQL suporta a integridade de entidade definida de forma declarativa com definição de chave primária (primary key)
Integridade de Domínio	O controle de integridade de domínio não é suportado pelo MySQL.
Integridade de Transações	O controle de integridade de transações via comandos SQL COMMIT e ROLLBACK não é suportado na instalação default do produto.

## Organização Física dos Dados

Estrutura de Acesso Disponível	O MySQL suporta tipos diferentes de índices, sendo que os mais comuns são o ISAM e MyISAM. Estes usam B-tree.
Forma de Armazenamento das tabelas e Estruturas de Acesso	<p>O MySQL suporta dois tipos diferentes de tabelas. Tabelas TST (“transaction-safe tables”) e NTST (“non-transaction-safe tables”). AS NTST são as tabelas do tipo MyISAM, ISAM, MERGE e HEAP. Independentemente do tipo de tabela escolhido o MySQL cria um arquivo .frm para cada tabela no qual estão as definições da mesma e de suas colunas.</p> <p>O tipo de tabela MyISAM é o default do MySQL. Esse tipo é baseado no código ISAM. Os índices são armazenados em um arquivo com a extensão .MYI e os dados nos arquivos com a extensão .MYD.</p> <p>O tipo MERGE representa uma coleção de tabelas MyISAM que podem ser utilizadas como se fosse uma. As tabelas do tipo MERGE possuem arquivos com extensão .frm, e com extensão .MRG. Este último contém a lista dos índices (.MYI) que deverão ser utilizados como um.</p> <p>O tipo ISAM tende a desaparecer e ser totalmente substituído pelo MyISAM que é uma implementação melhor da mesma coisa. As tabelas HEAP usam índices HASH e são armazenados na memória. Este tipo de tabela é muito usada para tabelas temporárias.</p> <p>Berkeley DB provê a utilização de COMMIT e ROLLBACK nas transações.</p> <p>O MySQL não possibilita o armazenamento dos dados (de um banco de dados) em RAW DEVICES.</p>

Compressão de Dados	O único tipo de compressão de dados suportado pelo MySQL é a compressão de tabelas do tipo MyISAM, que ficam “ready-only”.																																																				
Recursos para Expansão de Tabelas	O tamanho de espaço para uma tabela não precisa ser definido.																																																				
Reutilização de Espaço na Remoção de Linhas	Os registros removidos são mantidos em uma lista encadeada e operações de inserção reutilizam posições de registro antigos. O comando OPTIMIZE TABLE pode ser usado para desfragmentar o arquivo de dados e espaço não usado. Este comando funciona para os tipos de tabelas MyISAM e BDB.																																																				
Requisitos de armazenamento	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo da coluna</th> <th>Espaço para armazenamento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TINYINT</td> <td>1 byte</td> </tr> <tr> <td>SMALLINT</td> <td>2 bytes</td> </tr> <tr> <td>MEDIUMINT</td> <td>3 bytes</td> </tr> <tr> <td>INT</td> <td>4 bytes</td> </tr> <tr> <td>INTEGER</td> <td>4 bytes</td> </tr> <tr> <td>BIGINT</td> <td>8 bytes</td> </tr> <tr> <td>FLOAT(X)</td> <td>4 if X &lt;= 24 or 8 if 25 &lt;= X &lt;= 53</td> </tr> <tr> <td>FLOAT</td> <td>4 bytes</td> </tr> <tr> <td>DOUBLE</td> <td>8 bytes</td> </tr> <tr> <td>DOUBLE PRECISION</td> <td>8 bytes</td> </tr> <tr> <td>REAL</td> <td>8 bytes</td> </tr> <tr> <td>DECIMAL(M,D)</td> <td>M+2 bytes se D &gt; 0, M+1 bytes se D = 0 (D+2, if M &lt; D)</td> </tr> <tr> <td>CHAR(M)</td> <td>M bytes, 1 &lt;= M &lt;= 255</td> </tr> <tr> <td>VARCHAR(M)</td> <td>L+1 bytes, L&lt;=M e 1&lt;=M&lt;=255</td> </tr> <tr> <td>TINYBLOB, TINYTEXT</td> <td>L+1 bytes, para L &lt; 2^8</td> </tr> <tr> <td>BLOB, TEXT</td> <td>L+2 bytes, para L &lt; 2^16</td> </tr> <tr> <td>MEDIUMBLOB, MEDIUMTEXT</td> <td>L+3 bytes, para L &lt; 2^24</td> </tr> <tr> <td>LOBLOB, LONGTEXT</td> <td>L+4 bytes, para L &lt; 2^32</td> </tr> <tr> <td>ENUM('value1','value2',...)</td> <td>1 ou 2 bytes, dependendo da quantidade de valores enumerados (65535 valores máximos)</td> </tr> <tr> <td>SET('value1','value2',...)</td> <td>1, 2, 3, 4 or 8 bytes, dependendo da quantidade de valores enumerados (64 valores máximos)</td> </tr> <tr> <td>DATE</td> <td>3 bytes</td> </tr> <tr> <td>DATETIME</td> <td>8 bytes</td> </tr> <tr> <td>TIMESTAMP</td> <td>4 bytes</td> </tr> <tr> <td>TIME</td> <td>3 bytes</td> </tr> <tr> <td>YEAR</td> <td>1 byte</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo da coluna	Espaço para armazenamento	TINYINT	1 byte	SMALLINT	2 bytes	MEDIUMINT	3 bytes	INT	4 bytes	INTEGER	4 bytes	BIGINT	8 bytes	FLOAT(X)	4 if X <= 24 or 8 if 25 <= X <= 53	FLOAT	4 bytes	DOUBLE	8 bytes	DOUBLE PRECISION	8 bytes	REAL	8 bytes	DECIMAL(M,D)	M+2 bytes se D > 0, M+1 bytes se D = 0 (D+2, if M < D)	CHAR(M)	M bytes, 1 <= M <= 255	VARCHAR(M)	L+1 bytes, L<=M e 1<=M<=255	TINYBLOB, TINYTEXT	L+1 bytes, para L < 2^8	BLOB, TEXT	L+2 bytes, para L < 2^16	MEDIUMBLOB, MEDIUMTEXT	L+3 bytes, para L < 2^24	LOBLOB, LONGTEXT	L+4 bytes, para L < 2^32	ENUM('value1','value2',...)	1 ou 2 bytes, dependendo da quantidade de valores enumerados (65535 valores máximos)	SET('value1','value2',...)	1, 2, 3, 4 or 8 bytes, dependendo da quantidade de valores enumerados (64 valores máximos)	DATE	3 bytes	DATETIME	8 bytes	TIMESTAMP	4 bytes	TIME	3 bytes	YEAR	1 byte
Tipo da coluna	Espaço para armazenamento																																																				
TINYINT	1 byte																																																				
SMALLINT	2 bytes																																																				
MEDIUMINT	3 bytes																																																				
INT	4 bytes																																																				
INTEGER	4 bytes																																																				
BIGINT	8 bytes																																																				
FLOAT(X)	4 if X <= 24 or 8 if 25 <= X <= 53																																																				
FLOAT	4 bytes																																																				
DOUBLE	8 bytes																																																				
DOUBLE PRECISION	8 bytes																																																				
REAL	8 bytes																																																				
DECIMAL(M,D)	M+2 bytes se D > 0, M+1 bytes se D = 0 (D+2, if M < D)																																																				
CHAR(M)	M bytes, 1 <= M <= 255																																																				
VARCHAR(M)	L+1 bytes, L<=M e 1<=M<=255																																																				
TINYBLOB, TINYTEXT	L+1 bytes, para L < 2^8																																																				
BLOB, TEXT	L+2 bytes, para L < 2^16																																																				
MEDIUMBLOB, MEDIUMTEXT	L+3 bytes, para L < 2^24																																																				
LOBLOB, LONGTEXT	L+4 bytes, para L < 2^32																																																				
ENUM('value1','value2',...)	1 ou 2 bytes, dependendo da quantidade de valores enumerados (65535 valores máximos)																																																				
SET('value1','value2',...)	1, 2, 3, 4 or 8 bytes, dependendo da quantidade de valores enumerados (64 valores máximos)																																																				
DATE	3 bytes																																																				
DATETIME	8 bytes																																																				
TIMESTAMP	4 bytes																																																				
TIME	3 bytes																																																				
YEAR	1 byte																																																				

### 3. SEGURANÇA

#### Segurança de Acesso

Identificação	O MySQL utiliza ACLs (“Access Control Lists”) para verificar se o usuário está autorizado a se conectar no banco, acessar o dado para consulta e atualização.																												
Autenticação	O MySQL não suporta a autenticação de usuários pelo sistema operacional, nem o estabelecimento de prazo de validade para senha. O usuário MySQL não tem ligação com os usuários do UNIX (conta) ou Windows. No entanto se o nome do usuário do MySQL não for informado default é a conta do UNIX.																												
Autorização	As autorizações são habilitadas e desabilitadas através dos comandos GRANT e REVOKE da linguagem SQL. O comando de autorização pode permitir que o usuário receptor repasse os privilégios recebidos para outros usuários. No MySQL os GRANTS podem criar uma entrada na tabela de usuários (mysql.user) mas o REVOKE não remove estas entradas. Para a remoção das mesmas deve-se utilizar o comando DELETE. O MySQL não oferece mecanismos de auditoria de acesso. Isto é, não permite o registro das atividades executadas por um usuário no banco de dado, nem permite registrar os eventos relacionados a um determinado objeto do banco de dados.																												
Níveis de granularidade	No MySQL é permitido a concessão e revogação de permissões de acesso, via comandos SQL, a nível global (do servidor de banco de dados), banco de dados, tabela e coluna. As concessões de privilégios são dadas a nível de usuário + nome do servidor (“hostname”). Não existe o conceito de grupo de usuários (“roles”) no MySQL.																												
Privilégios	Privilégios que podem ser concedidos no MySQL e o contexto no qual são aplicados: <table data-bbox="662 1270 1307 1669"> <tr> <td>select</td> <td>tabelas e colunas</td> </tr> <tr> <td>insert</td> <td>tabelas e colunas</td> </tr> <tr> <td>update</td> <td>tabelas e colunas</td> </tr> <tr> <td>delete</td> <td>tabelas</td> </tr> <tr> <td>alter</td> <td>tabelas</td> </tr> <tr> <td>create</td> <td>databases, tabelas ou índices</td> </tr> <tr> <td>drop</td> <td>databases, tabelas ou índices</td> </tr> <tr> <td>grant</td> <td>databases ou tabelas</td> </tr> <tr> <td>references (não implementado)</td> <td>databases ou tabelas</td> </tr> <tr> <td>reload</td> <td>administração do servidor</td> </tr> <tr> <td>shutdown</td> <td>administração do servidor</td> </tr> <tr> <td>process (processlist e kill)</td> <td>administração do servidor</td> </tr> <tr> <td>file (utilitário LOAD)</td> <td>acesso a arquivos no servidor</td> </tr> <tr> <td>usage</td> <td>usuário sem privilégio</td> </tr> </table>	select	tabelas e colunas	insert	tabelas e colunas	update	tabelas e colunas	delete	tabelas	alter	tabelas	create	databases, tabelas ou índices	drop	databases, tabelas ou índices	grant	databases ou tabelas	references (não implementado)	databases ou tabelas	reload	administração do servidor	shutdown	administração do servidor	process (processlist e kill)	administração do servidor	file (utilitário LOAD)	acesso a arquivos no servidor	usage	usuário sem privilégio
select	tabelas e colunas																												
insert	tabelas e colunas																												
update	tabelas e colunas																												
delete	tabelas																												
alter	tabelas																												
create	databases, tabelas ou índices																												
drop	databases, tabelas ou índices																												
grant	databases ou tabelas																												
references (não implementado)	databases ou tabelas																												
reload	administração do servidor																												
shutdown	administração do servidor																												
process (processlist e kill)	administração do servidor																												
file (utilitário LOAD)	acesso a arquivos no servidor																												
usage	usuário sem privilégio																												
Opções de inicialização	O MySQL algumas opções de inicialização do banco relativas aos aspectos de segurança. Entre elas pode-se citar: a possibilidade de checar a veracidade de hostnames, obrigar que o valor da coluna HOST na tabela de autorizações seja um endereço IP ou localhost, não permitir o acesso ao banco via TCP/IP mas somente via UNIX socket, inibir a utilização do comando SHOW DATABASES, ou limitá-lo somente a exibir os bancos de dados que o usuário tem algum tipo de privilégio.																												

## Segurança Física

Recuperação por Falha Física	Não suporta a execução de backup online do banco de dados.
Recuperação de Transações	Não possui na instalação default do produto.
Reinicialização	Executa automaticamente e de forma transparente a reinicialização do banco de dados após queda do ambiente operacional, garantindo a integridade dos dados armazenados. Suporta a recuperação manual do banco de dados após falha de mídia via a aplicação de backup. No entanto, pode haver perda de dados, uma vez que o banco não possui logs de transações.

## 4. OPERACIONALIDADE

### Desempenho

Transações por Segundo	Não utiliza o conceito de transações
Relação de Solicitação ao SGBD/IOs Físicos	-
Utilização de Buffers	O MySQL trabalha com vários buffers, dentre eles destacamos: Key Buffer : Compartilhado por todas as threads; Conexão Buffer e Result Buffer : Fazem parte do espaço específico alocado para cada conexão, tamanho dinâmico podendo ter no máximo o valor da variável <code>max_allowed_packet</code> ; Record Buffer; Sort Buffer; Index Buffer.
Otimizador de Transações	Não possui.

### Facilidades / Ferramentas para Administração de Banco de Dados<sup>2</sup>

Monitoração de desempenho	A monitoração de desempenho no MySQL pode ser feita utilizando-se o <b>mysqladmin</b> . Este utilitário permite executar tarefas administrativas, tais como criar e remover banco de dados, mostrar as threads ativas, matar threads, tirar o servidor mysql do ar (shutdown).
Instalação	Um dos métodos de instalação do MySQL é utilizar o RPM (Red Hat Package Manager) em algumas distribuições do LINUX. Em outras distribuições do LINUX deve-se observar os procedimentos de instalação que normalmente utilizam arquivos .tar. No Windows deve-se descompactar os arquivos em um diretório vazio e executar o setup.exe.
Acompanhamento da utilização / ocupação física	Pode ser feita utilizando o utilitário <b>myisamchk</b> que fornece informações tais como: número de blocos removidos que ainda possuem espaço reservado, média de blocos por registro, número de registros, número de blocos utilizados, entre outras. Pode-se também utilizar os comandos do UNIX <code>du</code> (“file space usage”) e <code>ls -al</code> (lista conteúdo de um diretório).
Recuperação	O MySQL oferece os seguintes comandos e utilitários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHECK TABLE – checa a tabela por erros. Em alguns casos pode mudar o</li> <li>• REPAIR TABLE</li> <li>• myisamchk -</li> </ul>
Acompanhamento do Acesso ao Banco de Dados	O comando EXPLAIN do MySQL obtém informações de como um comando SELECT será executado.
Manutenção do Banco de Dados	Possui os seguintes comando e ferramentas; <ul style="list-style-type: none"> <li>• OPTIMIZE TABLE – permite desfragmentar um arquivo e recuperar o espaço não utilizado.</li> <li>• mysqldump - ferramenta para importação e exportação de dados em um formato interno do SGBD ou para arquivos do sistema operacional no formato binário ou texto em ASCII.</li> <li>• Load.</li> </ul>

<sup>2</sup> No anexo 3 se encontram detalhes das ferramentas e utilitários do MySQL.

Interface com produtos de monitoração de segurança	Não possui.
Contabilização de Recursos	Não possui.
Outras Ferramentas e utilitários do MySQL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>mysql</b> – permite enviar consultas interativamente para bases de dados MySQL e ver o resultado;</li> <li>• <b>mysqldump</b> – permite a extração o esquema e dados de um banco de dados e os colocar em um arquivo;</li> <li>• <b>mysqlexport</b> – permite ler um esquema e dados de um arquivo e coloca-los em um banco de dados MySQL;</li> <li>• <b>mysqlhotcopy</b> – utilitário para fazer backup de um database, porém tem como pré-requisito o DBI.pm da linguagem PERL;</li> <li>• <b>pererror</b> – permite exibir a descrição de uma mensagem de erro;</li> <li>• <b>mysqlshow</b> – pode ser usado para mostrar os databases existentes, suas tabelas e colunas;</li> <li>• <b>myisampack</b> – utilizado para compactar tabelas do tipo MyISAM;</li> <li>• <b>pack_isam</b> – utilizado para compactar tabelas do tipo ISAM.</li> </ul>
Ferramentas de Terceiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Oracle Migration Benchmark</b> que migra o esquema e dados de um banco de dados MySQL para o Oracle;</li> <li>• <b>Webmin</b>: <a href="http://www.webmin.com/">http://www.webmin.com/</a>;</li> <li>• <b>PhpMyAdmin</b>: <a href="http://www.phpwizard.net/">http://www.phpwizard.net/</a>;</li> <li>• O <b>Designer 2000</b> gera os comandos DDL para o MySQL e cria as tabelas utilizando o padrão “ANSI”, via o MyODBC;</li> <li>• Interfaces gráficas para administração do MySQL: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MySQLGUI: <a href="http://www.mysql.com/downloads/gui-clients.html">http://www.mysql.com/downloads/gui-clients.html</a> (Este é o frontend oficial do site do MySQL, <a href="http://www.mysql.com">http://www.mysql.com</a> )</li> <li>• GLOM: <a href="http://www.glom.org">http://www.glom.org</a></li> <li>• SQLGUI: <a href="http://www.beranek.de/me_sqlgui.html">http://www.beranek.de/me_sqlgui.html</a></li> <li>• Guile Simple SQL: <a href="http://sourceforge.net/projects/guile-simplesql/">http://sourceforge.net/projects/guile-simplesql/</a></li> <li>• MyGUI: <a href="http://sourceforge.net/projects/mygui/">http://sourceforge.net/projects/mygui/</a></li> </ul> </li> </ul>

## Diretório de Dados/Catálogo

Diretório Ativo	O catálogo do MySQL a controlar os privilégios de um usuário que estão armazenados nas tabelas user, db, tables_priv e columns_priv do banco de dados mysql. ,
Objetos	Tabelas, índices, usuários, banco de dados, autorizações e linhas.
Referência Cruzada de Objetos	<p>Não possui referência cruzada de objetos, porém disponibiliza os comandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• show databases que mostra a lista dos bancos criados;</li> <li>• show tables que mostra a lista das tabelas existentes no banco de dados ao qual se está conectado;</li> <li>• desc (NOME DA TABELA) que obtém uma descrição dos campos da tabela especificada do banco de dados ao qual se está conectado</li> <li>• show columns from (NOME DA TABELA) que também mostra a descrição dos campos da tabela especificada;</li> <li>• show index from (NOME DA TABELA) que obtém a</li> </ul>

	descrição dos índices da tabela especificada.
Abertura para Definição de Procedimentos de Instalação	Possui abertura desde que seja utilizado o código fonte para instalação.
Consistência Automática de Campos	Não possui.

## Disponibilidade

Estabilidade	Nos testes realizados verificou-se que o produto é estável.
Desempenho	Os testes de desempenho estão descritos no Anexo III.

## Transparência e Compartilhamento de Informações

Conectividade	Oferece conectividade através do cliente MySQL, MyODBC e JDBC, utilizando como base o TCP/IP.
Portabilidade	O MySQL pode ser executado em vários sistemas operacionais conforme relacionado no item Sistema Operacional.
Facilidades para Conversão da Base Instalada	Oferece utilitários que permitem carregar em tabelas do MySQL arquivos txt gerados por outros SGBDs.

## Tendências e Evoluções

Tendências	<p>O MySQL é um produto relativamente novo (lançado em 1995) e se encontra em constante manutenção. Já se encontra com a versão 4.0 anunciada. Esta versão deverá possuir as seguintes funcionalidades, entre outras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Novo formato de definição de tabelas (.frm);</li> <li>• Backup online mais otimizado;</li> <li>• O comando <b>DELETE FROM table_name</b> retornará o número de registros deletados;</li> <li>• Mais funções para pesquisa de texto;</li> <li>• Permitir a alteração de parâmetros de inicialização do banco com o mesmo no ar;</li> <li>• Otimização de algumas consultas com a cláusula <b>ORDER BY key_name DESC</b> e</li> <li>• Otimização do comando <b>SHOW COLUMNS FROM table_name</b>.</li> </ul>
------------	--

## 5. FORNECEDOR

Comercialização	<p>O MySQL vem no CD de instalação do RedHat, ou pode ser baixado, sem ônus, do principal site de espelhamento <a href="http://download.sourceforge.net/mirrors/mysql">http://download.sourceforge.net/mirrors/mysql</a>, bem como do NuSphere <a href="http://www.nusphere.com/download/download_now.htm">http://www.nusphere.com/download/download_now.htm</a>. Uma relação contendo vários outros sites para download se encontra na pag. 43 do MySQL Reference Guide. O produto pode adquirido no site do MySQL AB e da NuSphere.</p>
Suporte Técnico	<p>Os tipos de suporte oferecidos pela MySQL AB são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suporte básico via e-mail que tem como meio principal de comunicação a lista primária (<a href="mailto:mysql@lists.mysql.com">mysql@lists.mysql.com</a>) do MySQL, sendo que em situações críticas ou que contenham dados sigilosos pode-se endereçar as dúvidas para a lista do suporte (<a href="mailto:mysql-suport@mysql.com">mysql-suport@mysql.com</a>);</li> <li>• Suporte estendido via e-mail que possui uma prioridade de atendimento maior do que a do tipo básico e usuários não registrados;</li> <li>• Suporte via Login que possui uma prioridade de atendimento ainda maior que a do tipo estendido, sendo que neste tipo são oferecidos os serviços de se conectar no sistema do cliente e resolver o problema “in loco”, assim como é possível conversar pelo telefone com algum desenvolvedor (de forma moderada);</li> <li>• Suporte estendido via Login no qual os e-mails tem a mais alta prioridade de atendimento.</li> <li>• Suporte via telefone.</li> </ul> <p>É interessante observar que a MySQL AB não oferece suporte técnico nas instalações do cliente.</p>
Treinamento	<p>O programa oficial de treinamento do MySQL foi desenvolvido em conjunto com a Polycon AB <a href="http://www.polycon.fi/mysql">http://www.polycon.fi/mysql</a> e o time de desenvolvimento do MySQL. O <b>Treinamento Completo do MySQL</b> inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução ao MySQL que compreende a teoria básica de banco de dados relacionais, os conceitos principais do MySQL e comandos para a elaboração de consultas e atualização do banco de dados;</li> <li>• Administração do MySQL que abrange as tarefas básicas de um administrador de banco de dados (DBA) do MySQL e dicas de otimização e parametrização do produto e</li> <li>• Otimização do MySQL que ensina a escrever consultas otimizadas, como projetar banco de dados e como utilizar menos recursos de forma a melhorar a execução de uma aplicação.</li> </ul> <p>Na América o representante oficial da Polycon AB é a NuSphere Corporation <a href="http://www.nusphere.com">http://www.nusphere.com</a>. Neste representante são oferecidos dois cursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>O Dominando o MySQL</b>, que compreende ao treinamento completo da Polycon AB, e</li> <li>• <b>Administrando e Otimizando o banco de dados MySQL</b>, que</li> </ul>

	<p>possui como tópicos uma visão geral do MySQL, estrutura do banco de dados, gerenciamento de usuários, backup e recuperação, segurança, detecção de problemas e reparos, configuração do MySQL e replicação.</p>
Fórum de discussão	<p>O MySQL possui os seguintes sites como fórum de discussão: o <a href="http://www.weberdev.com">http://www.weberdev.com</a> que possui exemplos e o <a href="http://futurerealm.com/">http://futurerealm.com/</a> FutureForum Web Discussion Software.</p>
Listas de discussão do MySQL	<p>Abaixo se encontram relacionadas as listas de discussão do MySQL consideradas mais relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anúncios de novas versões do MySQL e produtos relacionados (<a href="http://announce-subscribe@lists.mysql.com">http://announce-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• lista principal para discussões genéricas sobre o produto (<a href="http://mysql-subscribe@lists.mysql.com">http://mysql-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• sumário da lista principal, enviada uma vez ao dia (<a href="http://mysql-digest-subscribe@lists.mysql.com">http://mysql-digest-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• para relatar “bugs” (<a href="http://bugs-subscribe@lists.mysql.com">http://bugs-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• lista de discussão sobre MySQL e JAVA (<a href="http://java-subscribe@lists.mysql.com">http://java-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• sumário da lista de JAVA (<a href="http://java-digest-subscribe@lists.mysql.com">http://java-digest-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• sobre assuntos relacionados ao MySQL no Sistemas operacionais Win95, Win98, NT, e Win2000 (<a href="http://win32-subscribe@lists.mysql.com">http://win32-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• sumário da lista win32 (<a href="http://win32-digest-subscribe@lists.mysql.com">http://win32-digest-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• sobre assuntos do MySQL com ODBC (<a href="http://myodbc-subscribe@lists.mysql.com">http://myodbc-subscribe@lists.mysql.com</a>);</li> <li>• sumário da lista myodbc (<a href="http://myodbc-digest-subscribe@lists.mysql.com">http://myodbc-digest-subscribe@lists.mysql.com</a>).</li> </ul> <p>As questões levantadas para estas listas podem ser pesquisadas no <a href="http://lists.mysql.com">http://lists.mysql.com</a>.</p> <p>No Brasil existe a lista <a href="mailto:mysql-br@listas.linkway.com.br">mysql-br@listas.linkway.com.br</a> que pode ser consultada no site <a href="http://www.mysql.com.br">www.mysql.com.br</a>.</p> <p>O sistema rau-tu, <a href="http://www.rau-tu.unicamp.br/bd/">http://www.rau-tu.unicamp.br/bd/</a>, de perguntas e respostas desenvolvido pelo Instituto Vale do Futuro em parceria com o Centro de Computação da Unicamp, contém como um de seus tópicos o MySQL.</p>

## 6. CUSTO

<p>Produto</p>	<p>O MySQL não tem custo para uso interno normal. No entanto são necessárias licenças se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligar parte do MySQL, que tem direitos autorais GPL<sup>3</sup>, a programas que não sejam “software livre”;</li> <li>• Possuir uma aplicação comercial que somente trabalhe com o MySQL e que a aplicação seja carregada com o servidor MySQL (Pag. 34 Manual MySQL Reference);</li> <li>• Possuir uma distribuição do MySQL que não entregue os códigos fonte do produto, como definido na licença GPL.</li> </ul> <p>Indica-se o envio de um e-mail para <a href="mailto:licensing@mysql.com">licensing@mysql.com</a> a fim de verificar se é necessário a aquisição de licenças para uma aplicação específica.</p> <p>O MySQL pode ser adquirido da NuSphere com os seguintes custos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NuSphere MySQL V.1.13.7 custa \$79.00 a cópia. O pacote os produtos: MySQL V3.23.33, Apache V1.3.17, Perl V5.6, PHP V4.0.4, Webadmin V.84, para as plataformas Redhat Linux 6.2 ou maior em um IA32, Sun Solaris 2.6 em um SPARC III, Windows 95/98, NT e 2000. A documentação impressa do MySQL Reference (650 Páginas), Apache Pocket Reference, Perl 5 Pocket Reference e o PHP Pocket Reference também faz parte do pacote, bem como o suporte para instalação durante o período de 30 dias.</li> <li>• O pacote NuSphere MySQL Advantage custa \$299.00 e inclui além do pacote do NuSphere MySQL, 30 dias de suporte técnico por e-mail, atualização trimestral do pacote enviados automaticamente através de CD e um ano de suporte de instalação.</li> <li>• O NuSphere MySQL Advantage Plus custa \$3,000.00 e inclui além do pacote do NuSphere MySQL, um ano de suporte técnico e de instalação pelo telefone, web ou e-mail, bem como, atualização trimestral do NuSphere MySQL enviados automaticamente através de CD.</li> </ul> <p>A MySQL AB não vende o produto, o mesmo faz parte do contrato de suporte.</p>
<p>Suporte</p>	<p>Tipos de suporte da MySQL AB e custo por ano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suporte básico via e-mail - EURO<sup>4</sup> 200;</li> <li>• Suporte estendido via e-mail - EURO 1000;</li> <li>• Suporte via Login - EURO 2000;</li> <li>• Suporte estendido via Login - EURO 5000 e</li> <li>• Suporte via telefone - EURO 12000.</li> </ul> <p>O suporte da NuSphere está incluído na aquisição do produto.</p>
<p>Treinamento</p>	<p>Custo e duração dos cursos da Polycon AB e da NuSphere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinamento completo do MySQL, 5 dias, EUR 2.250;</li> <li>• Dominando o MySQL, 5 dias, \$2.250 e</li> <li>• Administrando e Otimizando o MySQL, 3 dias, \$1.500.</li> </ul>

<sup>3</sup> GPL – GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

<sup>4</sup> Um EURO (European Union Euro) equivale a aproximadamente a 1,17 US Dollars

## ANEXO III – Resultado dos Testes de Avaliação do Produto

Os testes de avaliação do produto tiveram como principal objetivo obter cultura e conhecimento do MySQL. Para tal, foi instalado o produto em máquinas de laboratório e pessoais do Suporte procurando simular algumas situações previstas para a utilização desse SGBD relacional. Visando agregar conteúdo encontram-se descritos neste anexo detalhes interessantes do processo de instalação do MySQL, das opções de utilitários, do procedimento de backup e recuperação do banco de dados, das ferramentas de administração e do processo de replicação no MySQL.

### 1. Ambiente Operacional de Teste

Os testes foram realizados na Gerência de Suporte Técnico (GOT) na configuração representada pela figura 1 abaixo:

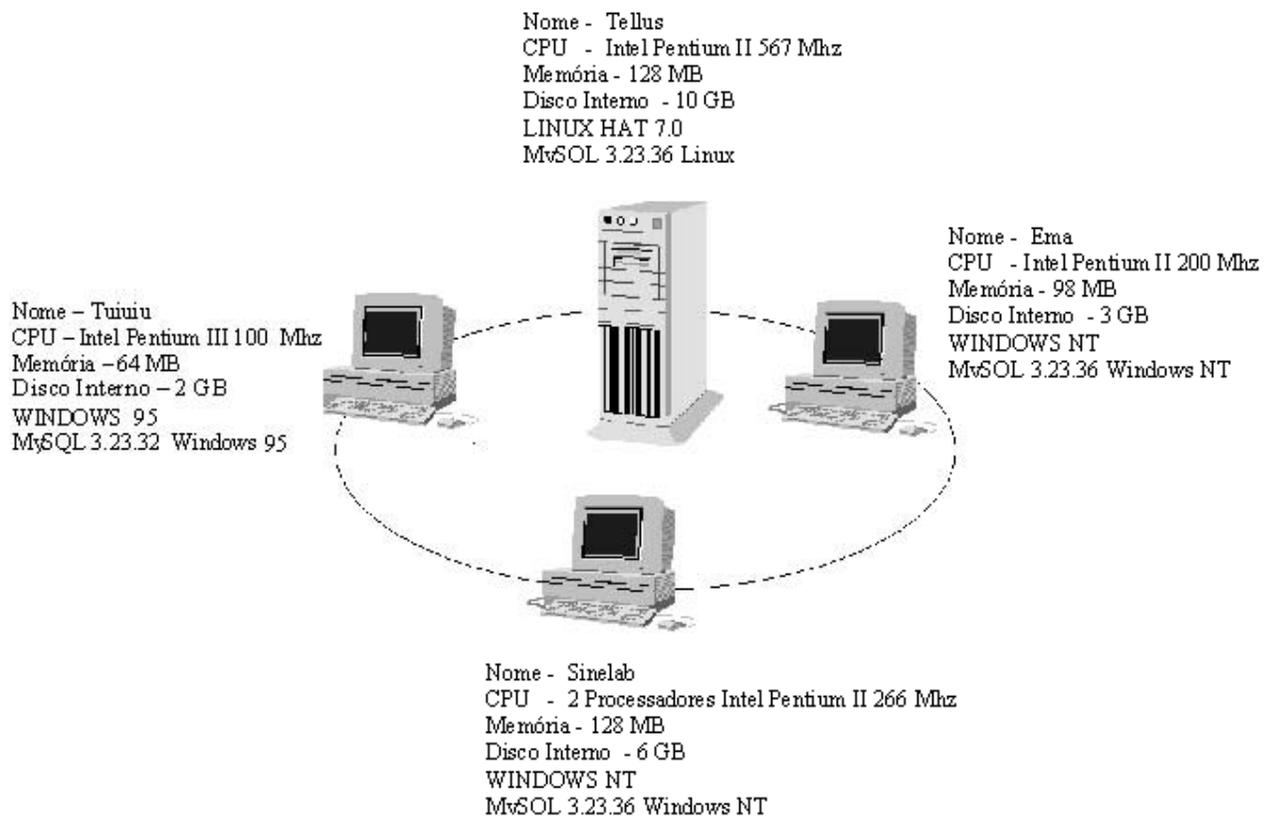


Figura 1 – Ambiente de Teste

### 2. Testes de Carga

Para a realização de testes de carga e acesso ao MySQL foi criado uma tabela, no servidor Tellus, denominada TBTRABALHADOR, com a seguinte estrutura:

NRINSCRTRAB	INT	NOT NULL
NMTRABALHADOR	CHAR (40)	NOT NULL
DTNASCIMENTO	DATETIME	NOT NULL
NMNATURALIDADE	CHAR (25)	NULL ,
NMLOGRADOURO	CHAR (40)	NOT NULL ,
NRLOGRADOURO	NUMERIC (5,0)	NOT NULL ,
NMBAIRRO	CHAR (20)	NOT NULL ,

```
NMMAE          CHAR (40)  NULL ,
NMMUNICPROC    CHAR (60)  NULL
```

Nesta tabela foram carregados 142.976 registros utilizando utilitários e o comando DDL INSERT. No quadro 1 a seguir são apresentados os comandos executados nesta tabela e os resultados obtidos.

Operações executadas	Tempo em Segundos
<b>Carga utilizando utilitários:</b>	
mysqlimport	55,41
load data	55,36
<b>Tabela sem índice:</b>	
Insert	33,91
Delete	00,08
Truncate	00,13
Update	49,26
<b>Tabela com índice:</b>	
Criação do índice	53,34
Insert	51,31
Delete	00,11
Truncate	00,18
Update	61,29

**Quadro 1** – Operações executadas em uma tabela MySQL

### 3. Procedimentos de Instalação

O primeiro passo na instalação do MySQL é obter a distribuição seja código fonte ou do binário. Como o objetivo principal deste trabalho é obter cultura e conhecimento do MySQL optou-se pela instalação da distribuição binária. A origem dos códigos instalados nos microcomputadores do ambiente de teste foram obtidos nos seguintes endereços:

- MySQL 3.23 Linux, <http://www.mysql.com/downloads.mysql-3.23.html>;
- MySQL 3.23 Windows NT, <http://www.mysql.com/downloads.mysql-3.23.html>;
- MySQL 3.23 Windows 95, <http://www.mysql.com/downloads.mysql-3.23.html>;
- MyODBC, <http://www.mysql.com/downloads.myodb.html>;
- JDBC, <http://www.mysql.com/downloads.jdbc.html>.

Uma vez baixado o código para o sistema operacional Linux, foi escolhido o método de instalação rpm (RedHat Package Manager). Para executar a instalação executa-se o comando:

```
shell> rpm -ihv MySQL-3.23.36-1.i386.rpm MySQL-client-3.23.36-1.i386.rpm
```

O RPM coloca os produtos nos seguintes diretórios, criando os que não existiam:

- **/usr/bin** - coloca os executáveis do MySQL.
- **/var/lib/mysql** - contém um diretório para cada banco de dados. Na instalação são criados dois bancos: mysql e test. Dentro de cada diretório de cada banco para cada tabela são criados três arquivos com extensões : MYD (dados da tabela), MYI (dados da tabela) e frm
- **./var/lock/subsys/mysql** - controle de ativação do serviço.
- **/usr/include/mysql** - contém funções e bibliotecas usadas pelo MySQL, com a extensão .h.
- **/usr/lib/mysql** - Contém bibliotecas usadas pelo MySQL com extensão .a .
- **/usr/share/mysql** - arquivos compartilhados do MySQL.
- **/etc/rc.d/init.d** - contém os scripts de inicialização e finalização do MySQL.
- **/etc/logrotate.d/mysql** - contém o arquivo de definição da rotatividade da log do MySQL.

Àlguas vezes após a instalação do produto é necessário executar o script `./scripts/mysql_install_db` que cria o Banco de dados MySQL, um usuário root (sem password) com todos os privilégios de banco de dados, um banco de dados de teste chamado test e “starta” o

mysqld server. Este comando altera somente as tabelas de privilégios de tabelas já existentes, podendo ser executado se havendo necessidade de reconstrução do banco de dados mysql.

Os diretórios criados na instalação do produto para a versão Windows 95/98/NT são:

- **c:\Mysql\bin** – executáveis do MySQL tais como: mysqladmin.exe, myisamchk.exe, myisamchk.exe, myisamchk.exe, myisamlog.exe, myisampack.exe, mysql.exe, mysqlbinlog.exe, mysqlc.exe, mysqld-nt.exe, mysqld-opt.exe, mysqld.exe, mysqldump.exe, MySqlManager.exe, mysqlshow.exe, mysqlshutdown.exe, mysqlwatch.exe, pack\_isam.exe, perror.exe, replace.exe, Winmysqladmin.exe, WINMYSQLADMIN.HLP.
- **c:\Mysql\data** – Um diretório para cada Banco de Dados. Na instalação são criados dois bancos : mysql e test. Dentro de cada diretório de cada banco para cada tabela são criados três arquivos com extensões : MYD (dados da tabela), MYI e frm.
- **c:\Mysql\docs** – Documentação de Scripts incluídos no Produto.
- **c:\Mysql\lib** – biblioteca
- **c:\Mysql\share** – conjunto de caracteres suportados.

O MySQL, no Linux, é executado utilizando-se o script *safe\_mysqld*, que normalmente é instalado no diretório */usr/bin*. O script */usr/share/mysql.server* é um script que pode ser utilizado como o comando de iniciar/desligar do MySQL, dependendo do argumento recebido (*start* ou *stop*). Da mesma forma o script *./etc/rc.d/init.d/mysql* inicializa ou finaliza o DEMO do MySQL dependendo do argumento que está sendo passado pelo usuário ou pelo sistema operacional.

As opções de inicialização do MySQL são:

- no Windows 95  
*c:\mysql\bin\mysql* : Compilado, debug e check automático de alocação de memória;  
*c:\mysql\bin\mysqld-opt* : Otimizado para processador Pentium.  
*c:\mysql\bin\mysqld - debug* : Gera um arquivo de log *\mysqld.trace*.
- no Windows NT/2000:  
*c:\mysql\bin\mysqld- --install* : Start criando o serviço no NT. Para start / stop do serviço :  
NET START mysql e NET STOP mysql.

O MySQL é executado como um processo DEMO sob o Unix ou como um serviço sob o Windows NT. Para verificar se o MySQL está funcionando apropriadamente, depois do comando #mysqladmin version a resposta deverá ser algo do tipo:

```
mysqladmin Ver 8.18 Distrib 3.23.36, for pc-linux-gnu on i686
Copyright (C) 2000 MySQL AB & MySQL Finland AB & TCX DataKonsult AB
This software comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software,
and you are welcome to modify and redistribute it under the GPL license
```

```
Server version      3.23.36
Protocol version    10
Connection          Localhost via UNIX socket
UNIX socket         /var/lib/mysql/mysql.sock
Uptime:             1 day 3 hours 14 min 7 sec
```

```
Threads: 2 Questions: 99 Slow queries: 0 Opens: 16 Flush tables: 1 Open tables: 10
Queries per second avg: 0.001
```

O MySQL usa TCP/IP para conectar um cliente ao servidor. O Windows 95/98 não suporta named pipes, que só pode ser usado para conectar um servidor remoto usando Windows NT.

Os arquivos de log do MySQL são:

- **Log de Erro** - Informações sobre o start e o stop mysqld e erros críticos ocorridos na execução do mesmom. Mysqld direciona a gravação destas informações para o arquivo */var/lib/mysql/"localhost".err*.

- **Log do ISAM** - Informações sobre todas as mudanças ocorridas nas tabelas tipo ISAM. Usada somente para debug código ISAM.
- **Log de Query** - Estabelece conexões e executa queries, é gerada somente se o mysqld for startado com `-log`. Ela contém todas as conexões e queries . O seu nome padrão é "hostname.log".
- **Log de Update** - Informações sobre todos os SQL's de atualização de dados. Para ser gerada o mysqld deve ser startado com opção `-log-update [nome-do-arquivo]`. Se o nome do arquivo não for fornecido o arquivo gerado terá o nome do host.
- **Log Binária** - Contém todas as informações que são armazenadas na log de update em um formato mais eficiente. Também contém informações do tamanho de cada query de update aceita pelo banco de Dados. O o mysqld deve ser startado com opção `-log-bin[file-name]`. Se o nome do arquivo não for fornecido o arquivo gerado terá o nome do host-bin.
- **Log Slow Query** - Informações sobre queries com tempo de execução longo. Pode ser usada para encontrar queries candidatas a otimização.

As variáveis do sistema se encontram apresentadas no quadro 2 a seguir.

Nome	Valor Default	Observações
ansi_mode	OFF	Indica se o mysql foi startado com -ansi (ON) ou não (OFF).
back_log	5	Numero máximo de conexões que podem ser requisitadas .
basedir	/my/monty/	
bdb_cache_size	16777216	*
bdb_log_buffer_size	32768	*
bdb_home	/my/monty/data/	*
bdb_max_lock	10000	*
bdb_logdir		*
bdb_shared_data	OFF	*
bdb_tmpdir	/tmp/	*
binlog_cache_size	32768	Tamanho do cache de hold
concurrent_insert	ON	
connect_timeout	5	
datadir	/my/monty/data/	
delay_key_write	ON	
delayed_insert_limit	100	
delayed_insert_timeout	300	
delayed_queue_size	1000	
flush	OFF	
flush_time	0	
have_bdb	YES	*
have_gemini	NO	
have_innobase	YES	
have_raid	YES	
have_ssl	NO	
init_file		
interactive_timeout	28800	
join_buffer_size	131072	Tamanho do buffer que é usado para full joins, joins que não usam indices.
key_buffer_size	16776192	Tamanho do buffer usados por bolcos de índices.
language	/my/monty/share/english/	
large_files_support	ON	
log	OFF	
log_update	OFF	
log_bin	OFF	

Nome	Valor Default	Observações
log_slave_updates	OFF	
long_query_time	10	
low_priority_updates	OFF	
lower_case_table_names	0	Valor = 1 indica que o nome das tabelas são armazenadas em letras minúsculas; 0 indica armazenamento da maneira como foi digitado.
max_allowed_packet	1048576	
ax_binlog_cache_size	4294967295	Tamanho máximo de um pacote.
max_connections	100	Número máximo de conexões simultâneas
max_connect_errors	10	Número máximo de interrupções nas conexões com o servidor a partir do qual não se permite novas tentativas.
max_delayed_threads	20	
max_heap_table_size	16777216	
max_join_size	4294967295	
max_sort_length	1024	
max_tmp_tables	32	
max_write_lock_count	4294967295	
mysam_recover_options	DEFAULT	
mysam_sort_buffer_size	8388608	
net_buffer_length	16384	
net_read_timeout	30	
net_retry_count	10	
net_write_timeout	60	
open_files_limit	0	
pid_file	/my/monty/data/donna.pid	
port	3306	
protocol_version	10	
record_buffer	131072	
query_buffer_size	0	
safe_show_database	OFF	
server_id	0	
skip_locking	ON	
skip_networking	OFF	
skip_show_database	OFF	
slow_launch_time	2	
socket	/tmp/mysql.sock	
sort_buffer	2097116	
table_cache	64	
table_type	MYISAM	
thread_cache_size	4	
thread_stack	65536	
tmp_table_size	1048576	
tmpdir	/tmp/	
version	3.23.29a-gamma-debug	
wait_timeout	28800	

**BDB** - Berkeley\_DB Tables

#### Quadro 2 – Variáveis de Sistema

Na Instalação do MySQL os parâmetros citados no quadro 2 possuem valores default, algumas vezes é necessário a alteração destes parâmetros, dependendo do tipo de aplicação, para melhorar a performance da mesma. O quadro 3 a seguir mostra a lista de parâmetros que podem ser alterados usando o comando : `--set-variable=` .

Variáveis	Considerações
back_log	Deve ser aumentado se a aplicação prevê uma grande quantidade de conexões. O valor deve ser compatível com as limitações do Sistema Operacional.
binlog_cache_size	Deve ser incrementado se a aplicação possui transações muito grandes com múltiplos comandos.
join_buffer_size	Deve ser incrementado quando não há possibilidade de criação de índices nas tabelas envolvidas.
key_buffer_size	Deve ser incrementado para melhor utilização de índices. O check da performance pode ser feito utilizando o comando <i>show status</i> examinando os valores das variáveis : Key_read_requests, Key_reads, Key_write_requests, and Key_writes. O valor de Key_reads/ Key_read_requests deve ser menor que 0.01 e o valor de Key_writes/ Key_write_requests deve estar próximo de 1.
max_allowed_packet	Deve ser incrementado quando estiver sendo usado colunas BLOB. Atualmente seu valor é limitado à 16 M.
max_binlog_cache_size	Deve ser alterado para grandes transações com múltiplos comandos.
max_connections	Valor máximo limitado pelo Sistema Operacional
max_connect_errors	Deve ser alterado para instalações com problemas de comunicação
max_join_size	4294967295
max_sort_length	1024
max_tmp_tables	Limitado pelo Sistem Operacional
max_write_lock_count	4294967295
mysam_sort_buffer_size	8388608
net_buffer_length	16384
net_retry_count	10
net_read_timeout	30
net_write_timeout	60
query_buffer_size	0
record_buffer	131072
slow_launch_time	2
sort_buffer	2097116
table_cache	64
thread_concurrency	10
tmp_table_size	1048576
thread_stack	131072
wait_timeout	28800

**Quadro 3** – Lista de parâmetros

## 4. Utilitários

Todos os utilitários do MySQL possuem uma gama de opções de execução , algumas destas opções são comuns a todos ou a um grupo, outras são específicas de cada utilitário. A seguir são apresentadas opções específicas de cada utilitário,. Informações sobre as outras opções podem ser vistas digitando na linha de comando : *nome-utilitário -help*.

- **mysqladmin** - Utilitário para execução de operações de administração do Banco de Dados : criação e exclusão de Banco de Dados, grants de tabelas, recuperação de informações sobre versões, processos e status de informação.

*Msqladmin* [OPTIONS] *comand* [comand-option]

*Opções \*\**

*Comandos :*

*create* nome-do-banco : cria Banco de Dados com o nome especificado;  
*drop* nome-do-banco : Exclui Banco de Dados e todas as sua tabelas  
*extended-status* : transmite mensagem de status do servidor.  
*flush-hosts* : Limpa todas as cached hosts.  
*flush-logs* : Limpa todas as logs.  
*flush-tables* : Limpa todas as tables.  
*flush-privileges* : Reload grant tables (same as reload).  
*kill id,id,...* : Mata as threads identificadas(id) do MySQL.  
*Password New-password.*: Troca a passord antiga pela nova.  
*Ping* : Verifica se o MySQL está ativo.  
*Processlist* : Lista as threads ativas no servidor.  
*reload* : Reload grant tables.  
*refresh* Flush all tables and close and open log\_les.  
*shutdown* : shutdown no servidor.  
*slave-start* : Start thread de replicação.  
*slave-stop* : Para a thread de replicação .  
*Status* : Fornece informações resumidas sobre o status do servidor.  
*variables* : Lista as variáveis disponíveis.  
*version* : Mostra informações sobre a versão MySQL instalada no servidor.

- **myisamchk** - Utilitário para descrever, checar, otimizar e reparar tabelas do MySQL.

*Myisamchk* [OPTIONS] nome-tabela

*Opções Gerais : \*\**

*Opções de Check :*

*-c* ou *--check* : Checa erros na tabela.  
*-e* ou *--extended-check* : Checa erros na tabela com maior profundidade que o anterior.  
*-F* ou *--fast* : Checa apenas *tabelas* impropriamente fechadas.  
*-C* ou *--Check-only-changed* : Checa somente tabelas alteradas desde o ultimo check.  
*-f* ou *--force* : Reestarta o myisamchk com *-r* (repair) se foi encontrado qualquer erro na tabela.  
*-i* ou *--information* : Lista informações estatísticas sobre a tabela sendo checada.

*Opções de Repair :*

*-D #* ou *--data-file-length =#* : Tamanho máximo do arquivo de dados no caso do mesmo estar cheio.  
*-e* ou *--extend-check* : Não recomendado o uso.  
*-f* ou *--force* : Reescreve em arquivos temporários ( extensão *.TMD* ).  
*-r* ou *--recover* : Primeira opção a ser utilizada no caso de recuperação de uma tabela;  
*-o* ou *--safe-recover* : opção antiga para recuperação de tabelas.

*Outras Opções :*

*-a* ou *--analyse* : Analisa a distribuição de chaves.  
*-d* ou *--description* : Lista informações sobre tabelas.

*Opções para Informações sobre Tabelas :*

*-d* : Descrição da tabela.  
*-dv* : Descrição detalhada da tabela.  
*-eis* : Mostra somente as informações mais importantes da tabela.

*Opções para Otimização de Tabelas :*

-r : Elimina os espaços vazios resultado de exclusões ou atualização de registros;  
 -S , -sort -index :

-R index\_num, --sort-records=index\_num

- **mysqldump** - Utilitário para fazer DUMP de um bancos de dados para backup ou transferencia de dados.

*Mysqldump* [OPTIONS] banco-de-dados [tabelas]

*Mysqldump* [OPTIONS] --banco-de-dados [OPTIONS]

*Mysqldump* [OPTIONS] --all-databases [OPTIONS]

> *arquivo.sql*

*Opções :*

--add-locks : Dá um lock nas tabelas antes do dump e um unlock depois.

--add-drop-table : Adiciona um drop tabela antes de cada comando de criação.

-A , --all-databases : Faz dump de todos os banco de dados.

-a, --all : Inclui todas as opções de create .

--allow-keywords : Permite a criação de nomes de colunas com palavras chave.

-c, --complete-insert : Usa comandos de insert completos.

-C, --compress : Comprime toda informação entre o servidor e o cliente se ambos suportarem compressão.

-B, --databases ;

--delayed : Usa o comando Insert delayed na inserção de linhas.

-e, --extended-insert : Usa sintaxe do insert multilinhas ( mais rápido ).

-h, --host= : Dump dados de um servidor específico.

-l , --lock-tables : Loca todas as tabelas antes do dump.

-n

-t, --no-create-info : Não escreve informações de criação de tabelas.

-d, --no-data : Escreve apenas a estrutura da tabela.

--opt : Faz o dump com opção de drop , create, look e unlock .

- **mysqlimport** - Comando de linha que permite carregar tabela usando um arquivo texto.

*Mysqlimport* [OPTIONS] banco-de-dados texto ...

*Opções :*

-c, --columns=

-C, --compress : Comprime todas as informações entre o servidor e o cliente.

-d , --delete : Limpa a tabela antes de importar o arquivo.

--fields-terminated-by= ...

--fields-enclosed-by= ...

--fields-optionally-enclosed-by= ...

--fields-escaped-by=...

--lines-terminated-by=...

- **pererror** - Escreve mensagens de erro.

*Pererror* [OPTIONS] [codigo-erro]

- **mysqlshow** - Mostra a estrutura de um banco de dados MySQL ( banco de dados, tabelas, colunas)

*Mysqlshow* [OPTIONS] [banco[tabela[colunas]]]

- **myisampack** - Usado para comprimir tabelas MyISAM

*Myisampack* [OPTIONS] nome arquivo

- **mysqlbinlog**- Usado para ler log's binárias.  
*Mysqldbilog* [OPTIONS] nome da log binária.
- **mysqlaccess** - Script que checa privilégios de acesso ao servidor, usuários e banco de dados.

## 5. Backup e Restore

Tabelas MySQL são armazenadas como arquivos, por isto, o seu backup é facilmente executado. Para se ter um backup consistente deve-se dar lock nas tabelas seguido de um flush das mesmas. O quadro 4 a seguir apresenta as diversas formas de fazer backup de um Banco de Dados e seus componentes.

Comando	Sintaxe	Resultado
mysqldump	<i>Mysqldump</i> [OPTIONS] banco-de-dados [tabelas] > nome-tabela   nome-banco <i>Mysqldump</i> [OPTIONS] --banco-de-dados [OPTIONS] > nome-tabela   nome-banco  <i>Mysqldump</i> [OPTIONS] – all-databases [OPTIONS] > nome-tabela	Backup da tabela ou tabelas do Banco de Dados.
myisamchk	<i>Myisamchk</i> -r -o -v -B nome-tabela   nome-banco	
backup restore	<i>Backup table</i> nome1 [,nome2...] <i>to</i> 'nome-arquivo' <i>Restore table</i> nome1 [,nome2...] <i>to</i> 'nome-arquivo'	Backup das tabelas nominadas Restaura as tabelas nominadas
select into restore	<i>Select</i> expressão <i>into</i> {outfile dumpfile} 'nome-arquivo' export_options. <i>Mysqlexport</i> [OPTIONS] banco-de-dados texto ...	Arquivo txt dos dados da tabela Restaura as tabelas
mysqlhotcopy  restore	<i>MySQLhotcopy</i> nome-banco novo-diretório  Rename novo-diretório para diretório-original	Copia o Banco de dados para um outro diretório. Necessita de algumas bibliotecas da linguagem Perl. Restaura todas as tabelas do Banco de Dados.
copy  restore	<i>Copy all tables (.frm,.MYD,MYI) novo-diretório</i>  <i>Copy (arquivos(.frm,.MYD,MYI) diretório-original</i>	Copia as tabelas do Banco de Dados para um novo diretório. Restaura as tabelas cujos arquivos foram atualizados.

Quadro 4 – Utilitários de backup

## 6. Ferramentas de Administração

Nome	Descrição
webmin	Conexão via internet <a href="http://nome-servidor.domínio:porta">http://nome-servidor.domínio:porta</a> Permite criar, alterar e excluir objetos e usuários do Banco de Dados, gerenciar permissões, fazer backup e executar comandos SQL. Permite gerenciar tamanho de arquivos processos do banco, tamanho dos arquivos, fornece a identificação ,o comando, o dono, o consumo de cpu,, o tempo de execução a prioridade dos processos do banco.
phpmyadmin	Conexão via internet. <a href="http://nome-servidor.domínio/phpmyadmin">http://nome-servidor.domínio/phpmyadmin</a> Permite criar, alterar e excluir objetos e usuários do Banco de Dados, gerenciar permissões. Gerencia dados (select, insert, delete, update), chaves primárias, índices. Faz backup e executa comandos SQL.

## 7. Replicação no MySQL

A replicação no MySQL é unilateral, um servidor **A** que replica para um servidor **B**, não poderá ter B replicando para ele (servidor A). As principais aplicações para a replicação são:

- Como backup para sistemas críticos : um servidor master replica para outro servidor escravo. Se o servidor master apresentar problema o servidor escravo passa a fazer o papel do primeiro;
- Para aumentar a performance de um sistema : um servidor master replica para outro servidor escravo. Parte das “queries” de consulta são direcionadas para o servidor escravo, ficando as atualizações concentradas no servidor master.

A replicação no MySQL é baseada na leitura e execução das queries de atualizações, executadas no Banco de dados do servidor master (A), armazenadas na Log Binária do mesmo, pelo servidor escravo (B). O quadro 5 a seguir apresenta os passos necessários para a implementação da replicação no modelo representado pela figura 1 :

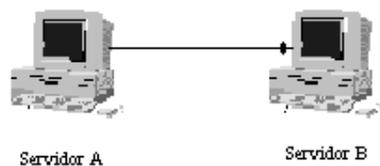


Figura 1 – Modelo de Replicação

Passos	Descrição/Comandos
Verificação de Versão	A versão no servidor master e nos servidores escravos deve ser maior que 3.23.29. Releases anteriores usam formatos diferentes de Log Binária.
Grants para replicação	Recomenda-se que o usuário usado na replicação deva ser específico da mesma. O usuário deve ter permissão de file-priv e permissão para conectar em todos os servidores escravos. Se o usuário usado na replicação for específico, como recomendados ele não precisará ter privilégios adicionais. O comando para criação deste usuário específico seria : <b><i>Grant file on *.* to repli0''%" identified by &lt;password&gt;</i></b>
Shutdown MySQL no servidor master	<code>Mysqldadmin -u root -p&lt;password&gt; shutdown</code>
Snapshot de todos os dados no servidor master	O caminho mais simples é usar o <b>tar</b> para gerar o arquivo de entrada no seu diretório de dados. <b><code>tar -cvf /tmp/mysql-snapshot.tar /path-data</code></b>
Alteração do arquivo de inicialização do MySQL no servidor master.	No arquivo my.cnf do servidor master adicione log-bin e server-id=um único número da seção do mysqld. É muito importante que o id do servidor master seja diferente dos id 's dos servidores escravos.  [mysqld] log-bin server-id=1
Reestart o servidor master	Os parâmetros colocados no my.cnf passam a valer.
Alteração do arquivo de inicialização do MySQL nos servidores escravos.	No arquivo my.cnf dos servidores escravos inclua: master-host=nome-master master-use=nome-aplicação master-password=password-usuario-replicação server-id=número-único

<b>Passos</b>	<b>Descrição/Comandos</b>
Finalização	Copie para o diretório de dados de cada servidor escravo o “snapshot de dados “ do servidor master. Verifique as permissões dos arquivos e diretórios. Reestart os servidores escravos.

**Quadro 5** – Passos para implementar replicação

## ANEXO IV – Nota do Produto

### 1. Nota do grupo Características Gerais do Produto

Peso do Grupo: 2

<b>SUBGRUPOS E PARÂMETROS</b>	<b>PESO</b>	<b>NOTA</b>
<b>Identificação do Produto</b>	<b>1</b>	<b>1,4</b>
Nome	D	–
Fabricante	D	–
Mantenedor	D	–
Patrocinadores	D	–
Fornecedor no Brasil	1	1
Fornecedor em MG	1	1
Ano de lançamento	2	1
Versões avaliadas	D	–
Última versão disponível	D	–
Linguagem fonte	1	2
Usuários no Brasil	1	1
Usuários em MG	1	1
Documentação do produto	3	2
<b>Ambiente Operacional</b>	<b>2</b>	<b>2,17</b>
Sistemas operacionais	3	2
Distribuição do produtos	3	2
Requisitos de hardware	3	3
Requisitos de software	3	3
Correção do produto	3	1
“Character set” utilizado	3	2
<b>Nota do Grupo 1: Características Gerais do Produto</b>		<b>1,61</b>

## 2. Nota do grupo Funcionalidade

Peso do Grupo: 3

SUBGRUPOS E PARÂMETROS	PESO	NOTA
<b>Características Básicas do SGBD</b>	<b>3</b>	<b>0,65</b>
Nível externo	3	0
Nível conceitual	3	1
Nível interno	2	1
Controle de concorrência	3	0
Controle de "deadlock"	3	0
Tipos de dados	3	2
<b>Características Relacionais</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Domínio	3	1
Operadores Relacionais	3	1
Orientação por Tabela Normalizada	3	1
Chave Primária	3	2
Chave Estrangeira	3	0
Valores Nulos	3	1
<b>Limitações do Produto</b>	<b>2</b>	<b>1,63</b>
Tamanho máximo de nomes de objetos	2	2
Conexões simultâneas	3	2
Tamanho máximo de uma linha	2	2
Número máximo de linhas por tabela	2	2
Número máximo de colunas por tabela	3	2
Número máximo de índices por tabela	3	1
Número máximo de colunas por índice	2	1
Tamanho máximo de um índice	2	1
Número máximo de linhas por banco de dados	2	2
Tamanho máximo de uma tabela	3	2
Outras limitações	3	1
<b>Interface com o SGBD</b>	<b>3</b>	<b>1,09</b>
Ling. de manipulação de dados não-	3	2
Linguagens de Programação	3	1
Ling. única com recursos para DDL, DML e	3	2
DDL	3	2
DML	3	2
DCL	3	1
Outros comandos	3	2
<b>Independência de Dados</b>	<b>3</b>	<b>0,5</b>
Independência Física de Dados	3	1
Independência Lógica de Dados	3	0
<b>Integridade de Dados</b>	<b>3</b>	<b>0,5</b>
Integridade Referencial	3	0
Integridade de Entidade	3	2
Integridade de Domínio	3	0
Integridade de Transações	3	0
<b>Organização Física dos Dados</b>	<b>3</b>	<b>1,33</b>
Estrutura de Acesso Disponível	3	1
Forma de Armaz. tabelas e Estruturas de Acess	3	1
Compressão de Dados	3	1
Recursos para Expansão de Tabelas	3	2
Reutilização de Espaço na Remoção de Linhas	3	2
Requisitos de armazenamento	3	1
<b>Nota Grupo 2: Funcionalidade</b>		<b>0,92</b>

### 3. Nota do grupo Segurança

Peso do Grupo: 3

<b>SUBGRUPOS E PARÂMETROS</b>	<b>PESO</b>	<b>NOTA</b>
<b>Segurança de Acesso</b>	<b>3</b>	<b>1,47</b>
Identificação	3	2
Autenticação	3	1
Autorização	3	1
Níveis de granularidade	3	1
Privilégios	3	2
Opções de inicialização	2	2
<b>Segurança Física</b>	<b>3</b>	<b>0,67</b>
Recuperação por Falha Física	3	1
Recuperação de Transações	3	0
Reinicialização	3	1
<b>Nota do Grupo 3: Segurança</b>		<b>1,07</b>

## 4. Nota do grupo Operacionalidade

Peso do Grupo: 3

<b>SUBGRUPOS E PARÂMETROS</b>	<b>PESO</b>	<b>NOTA</b>
<b>Desempenho</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>
Transações por Segundo	3	0
Relação de Solicitação ao SGBD/IOs Físicos	3	3
Utilização de Buffers	3	3
Otimizador de Transações	3	0
<b>Facilidade / Ferramentas para</b>		
<b>Administração de Banco de Dados</b>	<b>3</b>	<b>1,39</b>
Monitoração de desempenho	3	2
Instalação	2	1
Acompanhamento da utilização / ocupação física	2	1
Recuperação	3	1
Acompanhamento do Acesso ao Banco de Dados	2	2
Manutenção do Banco de Dados	3	1
Interface com produtos de monitoração de segurança	1	2
Contabilização de Recursos	2	1
Outras Ferramentas e utilitários do MySQL	3	2
Ferramentas de Terceiros	2	1
<b>Diretório de Dados / Catálogo</b>	<b>2</b>	<b>0,92</b>
Diretório Ativo	3	1
Objetos	3	1
Referência Cruzada de Objetos	2	0
Abertura para Definição de Procedimentos de Instalação	2	3
Consistência Automática de Campos	3	0
<b>Disponibilidade</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>
Estabilidade	3	2
Desempenho	3	1
<b>Transparência e Compartilhamento de</b>		
<b>Informações</b>	<b>3</b>	<b>2,38</b>
Conectividade	3	3
Portabilidade	3	2
Facilidades para Conversão da Base Instalada	2	2
<b>Tendências e Evoluções</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Tendências	3	3
<b>Nota do Grupo 4:Operacionalidade</b>		<b>1,83</b>

## 5. Nota do grupo Fornecedor

Peso do Grupo: 2

SUBGRUPOS E PARÂMETROS	PESO	NOTA
Comercialização	2	2
Suporte Técnico	3	1
Treinamento	2	1
Fórum de discussão	2	1
Listas de discussão do MySQL	2	3
<b>Nota do Grupo 6: Fornecedor</b>		<b>1,55</b>

## 6. Nota do grupo Custo

Peso do Grupo: 3

SUBGRUPOS E PARÂMETROS	PESO	NOTA
Produto	3	3
Suporte	3	3
Treinamento	3	1
<b>Nota do Grupo 6: Custo</b>		<b>2,33</b>

## 7. Nota final do Produto

Peso do Grupo: 3

GRUPOS FUNCIONAIS	PESO	NOTA
CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PRODUTO	2	1,61
FUNCIONALIDADE	3	0,92
SEGURANÇA	3	1,07
OPERACIONALIDADE	3	1,83
FORNECEDOR	2	1,55
CUSTO	3	2,33
<b>NOTA DO PRODUTO</b>		<b>1,55</b>