

FACULDADES INTEGRADAS DE TAQUARA
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SDBA:
SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DE RECURSOS E CUSTOS DE BANCO DE
DADOS ORACLE 10G

ANDRÉ LUÍS NUNES

Taquara
2008

ANDRÉ LUÍS NUNES

**SDBA:
SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DE RECURSOS E CUSTOS DE BANCO DE
DADOS ORACLE 10G**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Sistemas de Informação das Faculdades Integradas de Taquara, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação em dezembro de 2008, sob orientação do Prof. Doutor Paulo Roberto Ferreira Júnior.

**Taquara
2008**

RESUMO

A imagem de um setor gerador de custos causa problema para os gestores responsáveis pela área de Tecnologia da Informação. Demonstrar onde estão sendo aplicados os recursos e o quanto cada área da empresa está consumindo é um desafio. Por isso a possibilidade de distribuir parte dos gastos de Tecnologia da Informação com as áreas de negócio gera também a facilidade de planejar um orçamento anual. Com a organização do banco de dados a sua administração é favorecida, não somente no desempenho, mas também no planejamento. Através da monitoria diária, considerando o armazenamento das informações de forma histórica é possível prever futuras necessidades de alguns recursos como espaço em disco, memória, processadores. Atualmente existem ferramentas que permitem administrar os recursos de um banco de dados, Oracle especificamente, na forma de otimizar seu desempenho. Existem também aplicações que permitem tarifar o consumo de recursos, como impressoras e telefonia. Porém, não existe uma ferramenta que permita a tarificação de recursos do banco de dados. Este trabalho propõe uma ferramenta que possibilita monitorar e tarifar os recursos de um banco de dados Oracle 10g, disponibilizando uma interface amigável e de fácil compreensão.

Palavras-chave: Banco de dados. Administração. Oracle. Tarificação de Recursos. Auditoria de Sessões.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tela principal do Sumus Tarifador	15
Figura 2: Relatório de centro de custos do NDDigital.	16
Figura 3: Tela principal da ferramenta Spotlight utilizada pelo DBA.	18
Figura 4: Página principal da ferramenta Oracle Enterprise Manager.....	19
Figura 5: Principais módulos do sistema.	21
Figura 6: Exemplo de como é feito o rateio dos custos	25
Figura 7: Descrição da estrutura das visões do catálogo da Oracle.	26
Figura 8: Processo de coleta de informações.	29
Figura 9: Atributos considerados na geração de resumo.....	29
Figura 10: Etapas do processo de coleta de recursos.	30
Figura 11: Exemplo do modelo adotado.	32
Figura 12: Diagrama entidade relacionamento do sistema.	34
Figura 13: Caso de uso geral do sistema	40
Figura 14: Tela inicial do sistema.	41
Figura 15: Módulo com informações sobre a empresa.	42
Figura 16: Tela de cadastro de diretorias.	43
Figura 17: Lista de diretorias cadastradas.	43
Figura 18: Cadastro de departamentos	44
Figura 19: Tela de cadastro de usuários associados a departamentos.....	45
Figura 20: Tela de cadastro de usuários associados a departamentos.....	46
Figura 21: Módulo com as opções da contabilidade.	46
Figura 22: Geração de períodos (ano e mês).....	47
Figura 23: Cadastro de custos adicionais.	48
Figura 24: Tabela que representa a tela de manutenção dos custos.	49
Figura 25: Lançamento de custos adicionais.....	50
Figura 26: Custos para os recursos auditados.	51
Figura 27: Edição de lançamentos.	52
Figura 28: Geração do resumo de recursos consumidos.	53
Figura 29: Módulo com os relatórios e gráficos disponíveis pelo sistema.	54
Figura 30: Gráfico com percentual de recursos consumidos pelo departamento.....	55
Figura 31: Gráfico com primeiro nível de detalhamento.	56

Figura 32: Gráfico com segundo nível de detalhamento.....	57
Figura 33: Gráfico com terceiro nível de detalhamento.....	58
Figura 34: Relatório mensal para a contabilidade.....	59
Figura 35: Módulo com as configurações do sistema.....	60
Figura 36: Configurações do sistema.....	61
Figura 37: Histórico dos processos gerados.....	62
Figura 38: Principais pacotes.....	63
Figura 39: Comunicação do servidor de aplicação com o banco de dados e o cliente.....	65
Figura 40: Exemplo da criação de uma página com PL/SQL.....	66
Figura 41: Saída em HTML.....	66
Figura 42: Configuração do MOD_PLSQL.....	68
Figura 43: Plano de execução do processo de auditoria da conexão.....	71
Figura 44: Processo de atualização de sessões de tarefas agendadas.....	71
Figura 45: Plano de execução do processo de atualização de sessões de usuários finais.....	72
Figura 46: Tabelas utilizadas no processo executado.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estatísticas consideradas pelo sistema.....	27
Quadro 2: Descrição da entidade Period.....	35
Quadro 3: Descrição da entidade Cost_Additional.....	35
Quadro 4: Descrição da entidade Cost_Fix_Database.....	35
Quadro 5: Descrição da entidade Summary_Entry.....	36
Quadro 6: Descrição da entidade Entry_Accounting.....	36
Quadro 7: Descrição da entidade History_Entry_Accounting.....	36
Quadro 8: Descrição da entidade Board.	36
Quadro 9: Descrição da entidade Department.	37
Quadro 10: Descrição da entidade Database_Schema.....	37
Quadro 11: Descrição da entidade Source_Resource.	37
Quadro 12: Descrição da entidade Statistic_Audit.	37
Quadro 13: Descrição da entidade Summary_Resource.....	37
Quadro 14: Descrição da entidade History_Session.....	38
Quadro 15: Descrição da entidade History_Session_Statistic.....	38
Quadro 16: Descrição da entidade History_Storage.....	38
Quadro 17: Descrição da entidade Domain.	38
Quadro 18: Descrição da entidade User_System.....	39
Quadro 19: Descrição da entidade Exception_User.	39
Quadro 20: Descrição da entidade History_Session.....	39
Quadro 21: Descrição da entidade Process_SDBA.	39
Quadro 22: Descrição da entidade Process_Information.....	39
Quadro 23: Recursos utilizados pela tarefa de atualização e demais usuários.	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DBA	Administrador de Banco de Dados
TI	Tecnologia da Informação
CIO	Chief Information Office
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
Cobit	Control Objectives for Information and related Technology
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
CMMI	Capability Maturity Model Integrated

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	GOVERNANÇA DE TI	12
2.1	Problema	13
2.2	Ferramentas de controle de custos existentes	14
2.2.3	Tarifador de ligações telefônicas	15
2.2.4	Tarifador de impressoras	16
3	MONITORAMENTO DE BANCO DE DADOS.....	17
3.1	Ferramentas existentes.....	17
3.1.1	Quest Central for Oracle.....	17
3.1.2	Oracle Enterprise Manager.....	18
4	ABORDAGEM PROPOSTA.....	20
4.1	Organização do banco de dados.....	20
4.2	Principais módulos	21
4.2.1	Módulo empresa	21
4.2.2	Módulo contabilidade	22
4.2.3	Módulo configurações	22
4.2.4	Relatórios.....	22
4.3	Levantamento de indicadores.....	23
4.4	Custos adicionais	25
4.5	Coleta dos recursos consumidos.....	26
4.5.1	Estatísticas da sessão	26
4.5.2	Gatilhos (<i>triggers</i>)	27
4.5.3	Tarefas agendadas (<i>jobs</i>)	28
4.5.4	Processo realizado no sistema	28
5	SISTEMA SDBA	31
5.1	Tecnologias utilizadas	31
5.2	Workflow de requisitos	32
5.2.1	Descrição dos requisitos	32
5.3	Modelo de domínio	34
5.3.1	Diagrama entidade relacionamento	34
5.3.2	Dicionário de dados	35

5.4	Modelo de caso de uso geral	40
5.5	Protótipo de interface	41
5.5.1	Tela principal	41
5.5.2	Módulo empresa	41
5.5.2.1	Cadastro de diretorias	42
5.5.2.2	Cadastro de departamentos	44
5.5.2.3	Cadastro de usuários/departamento (associação)	45
5.5.3	Módulo contabilidade	46
5.5.3.1	Cadastro de períodos contábeis	47
5.5.3.2	Custos adicionais	47
5.5.3.3	Custos fixos (recursos)	48
5.5.3.4	Lançamento de custos adicionais	49
5.5.3.5	Lançamentos	50
5.5.3.6	Edição de lançamentos	51
5.5.3.7	Geração de resumo de recursos consumidos	52
5.5.4	Módulo relatórios	53
5.5.4.1	Gráfico de recursos consumidos pelo departamento	54
5.5.4.2	Gráfico de recursos consumidos no período.....	55
5.5.4.3	Relatório contábil mensal	58
5.5.5	Módulo configurações	59
5.5.5.1	Configurações do sistema.....	60
5.5.5.2	Histórico dos processos realizados	61
5.6	Pacotes desenvolvidos.....	62
5.7	Requisitos Adicionais	64
5.7.1	Banco de dados: Oracle Database 10g Release 2	64
5.7.2	Servidor de aplicação: Oracle Application Express (APEX)	65
5.8	Modelo de instalação	67
5.8.1	Pré-requisitos para a instalação	67
5.8.2	Configurando o ambiente	67
5.8.3	Instalando o sistema	68
6	DESEMPENHO.....	70
6.1	Planos de execuções	70
6.2	Avaliação realizada	73
6.2.1	Parâmetros e fatores.....	73

6.2.2	Resultados obtidos.....	74
7	CONCLUSÃO.....	75
	REFERÊNCIA.....	76
	ANEXOS	78
	ANEXO A - Código dos gatilhos de auditoria de sessões.....	79
	ANEXO B - Código da tarefa que faz a atualização dos recursos consumidos	81
	ANEXO C - Código de criação do usuário do sistema.....	83

1 INTRODUÇÃO

Os administradores das áreas de Tecnologia da Informação, em muitas organizações, possuem dificuldade na identificação dos setores que mais consomem determinados recursos computacionais, tais como, por exemplo, o volume de armazenamento e processamento em um banco de dados. A possibilidade de distribuir parte dos custos com as áreas de negócio gera também a facilidade de planejar um orçamento anual. Com a organização do banco de dados a sua administração é favorecida. Através da monitoria diária, considerando o armazenamento das informações de forma histórica é possível prever futuras necessidades de alguns recursos como espaço em disco, memória, processadores.

Segundo Leão (2007, p. 1), “É fundamental medir o retorno de qualquer investimento, para que se possa fazer uma análise de custo-benefício criteriosa e confiável [...]”, ou seja, é importante medir para que se possa ter um maior controle e que facilite demonstrar os recursos utilizados pela empresa. Hoje já existem muitas ferramentas que possibilitam o controle e monitoramento do consumo de recursos como tráfego de rede, impressões, tarifação de telecomunicações (telefones fixos e celulares), porém ainda não se tem uma ferramenta para monitorar os recursos de um banco de dados.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema que possibilite identificar os consumidores de recursos de um banco de dados Oracle 10g. A partir da elaboração de uma metodologia própria é possível organizar um sistema de gerenciamento de banco de dados de forma que uma ferramenta desenvolvida no trabalho possa gerenciar os recursos de um SGBD Oracle, permitindo que sejam identificados seus clientes dentro da empresa através do organograma da empresa.

Esta ferramenta não visa gerar “lucro” para TI, pois o foco desta área é de alavancar os negócios da empresa segundo Pavani (2007 *apud* LUAND, 2007). Um dos objetivos é que cada área passe a administrar melhor o uso de suas aplicações e auxiliando no gerenciamento do banco de dados. Em determinadas situações, é possível determinar quais os maiores consumidores dos serviços do SGBD e dividir os custos totais da manutenção dessa ferramenta (*softwares, hardwares, pessoal, etc.*) entre os diversos setores da empresa.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: no capítulo 2 são apresentados conceitos de Governança de TI para melhor compreender o problema atacado no trabalho; no capítulo 3 são mostradas algumas ferramentas para monitoramento de recursos do banco de dados; no capítulo 4 é apresentada a abordagem do sistema, organização do banco de dados e

os principais módulos; no capítulo 5 é apresentado o sistema proposto, o SDBA; no capítulo 6 é apresentada a avaliação de desempenho realizada sobre o impacto que a ferramenta exerce sobre o banco de dados; e, na conclusão são apresentadas as considerações finais sobre os resultados obtidos com o desenvolvimento desta ferramenta.

2 GOVERNANÇA DE TI

Governança de TI é uma derivação de governança corporativa. Segundo Esmeraldo (2007, p. 1) “[...] são estruturas de relacionamentos e processos para dirigir e controlar a organização no alcance de seus objetivos. Agregar valor a esses objetivos. Ao mesmo tempo equilibrar os riscos em relação ao retorno da Tecnologia da Informação e seus processos. [...]”. São na verdade, processos para garantir que a área de TI atenda de forma que possa atingir os objetivos e estratégias da companhia. E que permitam controlar a execução dos serviços com qualidade e eficiência. Ainda de acordo com Esmeraldo (2007, p. 1):

A Governança de TI ganha força no atual cenário de competitividade do mundo dos negócios. Um mundo onde é cada vez maior a necessidade de adoção pelas áreas de TI de mecanismos que permitam estabelecer objetivos, avaliar resultados, examinar, de forma detalhada e concreta se as metas foram alcançadas [...].

As razões e motivações da necessidade da governança de Tecnologia da Informação ocorrem pela demanda de controle, transparência e monitoração das companhias. Segundo Mansur (2007, p. 1) “O turbulento ambiente empresarial, que se apóia na tecnologia, vive em constante mutação e exige formas mais ágeis e flexíveis de gerenciamento. Os negócios estão em transformação. A Tecnologia da Informação, igualmente, está em processo de mudança.”.

Governança de TI está baseada em controles e processos, e para atingir este objetivo é necessária uma organização muito grande e geralmente a adesão a um modelo de melhores práticas, como: ITIL, Cobit, PMBOK, CMMI, entre outros. Onde cada um possui características específicas dependendo do objetivo e da necessidade.

Atingindo o gerenciamento de serviços oferecidos pela TI, conhecendo o custo dos recursos envolvidos e disponibilizados é possível responder uma pergunta de extrema dificuldade para os administradores: “quanto custa?”. A partir do momento que é possível responder esta pergunta é possível prever um orçamento próximo da real necessidade, ou ainda, verificar se o custo está muito acima do esperado e procurar outra alternativa, seja internamente ou no mercado.

2.1 Problema

As empresas que administram sua própria estrutura de TI (Tecnologia da Informação) encontram muitas dificuldades para identificar o custo dos recursos consumidos de seus sistemas gerenciados de banco de dados – SGBD. É possível saber o custo total, mas identificar o quanto realmente foram utilizados e quanto cada área da empresa está utilizando é um processo muito difícil e raro de existir.

Segundo Bronzatti (2007, p. 1) “A percepção sobre o setor de TI, principalmente na alta esfera executiva das organizações, é de um centro gerador de custos e não uma área estratégica do negócio.”, é diante desta visão que muitos coordenadores, gerentes e diretores de tecnologia e informação enfrentam seus administradores no momento de justificar o custo, devido à dificuldade de mostrar os resultados obtidos, acabam tendo seus orçamentos encurtados ou não conseguem o investimento realmente necessário. Da mesma forma que pode surgir um investimento desnecessário devido à falta de informações sobre seus recursos, muitas vezes adquirir novos equipamentos ou *softwares* não resolverá um problema de projeto ou de sistema mal definido.

O gerenciamento dos bancos de dados por parte dos administradores de banco de dados – DBA, muitas vezes não tem dados históricos sobre a evolução do volume de informações e o número de aplicações que a empresa utiliza, aplicações que deixam de ser utilizadas, o tempo real de disponibilidade necessário para cada área. Da mesma forma para planejar uma nova aplicação ou manutenção, alguns problemas só são descobertos na implantação o que gera um grande impacto na empresa e, de forma negativa para TI.

A conta de TI em algumas empresas são repassadas para suas áreas de negócios, mas não há ainda uma forma “genérica” para este processo. CIO (2008) explica como é feito o repasse na empresa Repsol Brasil:

Na Repsol, para cada projeto que é solicitado, criamos um business case onde são especificadas despesas, gastos e custos recorrentes. Então, mensalmente e durante a execução do projeto, são repassados aos negócios os custos e despesas – de forma gerencial já que a TI não fatura seus serviços. Os custos de manutenção são divididos em dois tipos: custos diretos (específicos, como um link de comunicação de uma filial ou gastos de celulares) e custos indiretos (como o salário de um gerente, a energia do CPD, ou as amortizações dos servidores). Esses últimos rateados de acordo com

alguns parâmetros, como quantidade de usuários. Todos eles são distribuídos em quatro linhas de serviço (microinformática, suporte e disponibilidade, comunicações e manutenção desenvolvimento e projetos), para um maior entendimento de quanto é o custo de cada tipo de serviço. (DIGILIO, 2008 *apud* CIO, 2008).

Ainda não há um modelo que sugira como identificar o custo de um banco de dados para então realizar o rateio entre seus consumidores. Existem ferramentas para controlar os recursos como: memória, entradas e saídas em disco, disponibilidade, muitas ferramentas ótimas para administradores de banco de dados, porém com um custo considerável.

2.2 Ferramentas de controle de custos existentes

O controle dos custos em uma empresa hoje ocorre de várias formas. Ferramentas que tarifam as ligações telefônicas, de forma a identificar seus consumidores, no caso os colaboradores de cada setor. Com isso a possibilidade de identificar quanto cada setor da empresa está custando para a empresa facilita a administração e aumenta o controle sobre os gastos.

A maioria das empresas que adquirem estas ferramentas é de grande porte, onde o controle é dificultado pelo alto número de colaboradores e gastos. Enquanto médias e pequenas empresas não utilizam este controle através de programas ou equipamentos específicos, devido ao custo-benefício.

Para controle de custos de banco de dados ainda não existem ferramentas conhecidas no mercado. Talvez devido à complexidade de identificar seus valores e de como determinar o seu consumo.

2.2.3 Tarifador de ligações telefônicas

Um exemplo de ferramenta é Sumus Tarifador, desenvolvido pela empresa Sumus, fundada em 1986, especializada em recursos de telecom. Seus produtos e serviços podem ser acessados no seu site¹. Entre as principais funcionalidades estão as seguintes:

- a) controle de ligações por ramal, usuário e centro de custo;
- b) dimensionamento correto das centrais;
- c) rateio entre os departamentos dos valores gastos;
- d) checagem de contas.

O custo desta ferramenta não é fornecido no site do fabricante. Na Figura 1 pode ser visto a tela principal do sistema, exibindo o menu com a opção de “Rateio de Custos”.



Figura 1: Tela principal do Sumus Tarifador

Fonte: Sumus (2008).

¹ Site da empresa Sumus: <http://www.sumus.com.br>.

2.2.4 Tarifador de impressoras

O controle de impressão também já pode ser visto nas empresas, assim como as folhas recicladas. A informação sobre o que está sendo impresso, por quem, e quando é muito importante para que possa ocorrer a cobrança pelo bom uso destes recursos por parte da administração.

Visando este mercado a empresa NDDigital fornece um produto muito bom para este controle. Uma ferramenta que é instalada nas máquinas onde ficam as filas de impressão (ou servidor de impressoras) audita tudo que é enviado para as filas de impressão, podendo assim ser encaminhado o custo para cada setor da empresa, a partir da identificação do usuário. No site da empresa é possível acessar a documentação deste sistema. A aplicação permite que sejam cadastrados três níveis da estrutura da empresa (organograma). A Figura 2 mostra o relatório de custos por centro de custo.

Nome	Páginas	Custo(\$)	%
EMPRESA	3	0.00	100.00%
Usuários de EMPRESA	1	0.00	33.33%
SETOR	2	0.00	66.67%
Usuários de SETOR	1	0.00	33.33%
SUB SETOR	1	0.00	33.33%
Usuários de SUB SETOR	1	0.00	33.33%
Total geral	3	0.00	

Figura 2: Relatório de centro de custos do NDDigital.

Fonte: NDDigital (2008).

3 MONITORAMENTO DE BANCO DE DADOS

3.1 Ferramentas existentes

Nas próximas seções serão citadas ferramentas de administração de recursos de banco de dados, ambas com objetivo de auxiliar o administrador de banco de dados. Visando melhor desempenho dos processos e aplicações, a primeira fornecida pela Quest, conhecida empresa na área de ferramentas para administração de bancos de dados, a segunda é da própria Oracle.

3.1.1 Quest Central for Oracle

A ferramenta Quest Central da Quest Software permite fazer um levantamento histórico do crescimento do banco de dados, a partir de algumas configurações. Também oferece muitas opções para auxiliar o administrador do banco de dados, segundo a Quest (2008) permite tais tarefas:

- a) análise de banco de dados;
- b) diagnóstico de desempenho;
- c) monitoramento do desempenho;
- d) administração de banco de dados;
- e) gerenciamento do espaço;
- f) ajuste de SQL;
- g) teste de carga/Geração de dados;
- h) análise de desempenho/Histórico de SQL.

Esta ferramenta fornece um conjunto de aplicativos, tendo o Spotlight seu principal produto para monitoramento de recursos do banco de dados. O custo médio de R\$ 10.000,00 anual apenas para o Spotlight o que impede que muitas empresas o tenham, mesmo com todas suas funcionalidades. No site da empresa² é possível fazer o *download* de uma versão *trial*³ da

² Site da Quest: <http://www.quest.com>.

ferramenta, com suas funcionalidades restritas e prazo de 30 dias é possível conhecer um pouco dos seus recursos. A Figura 3 exibe a tela principal da ferramenta onde é muito semelhante a um painel de controle.



Figura 3: Tela principal da ferramenta Spotlight utilizada pelo DBA.

Fonte: Quest (2008).

3.1.2 Oracle Enterprise Manager

A Oracle oferece ferramentas como o Enterprise Manager, que permite monitorar o tamanho atual dos arquivos de dados e objetos, mas não armazena as informações históricas e também não permite associar usuários donos de aplicações a um setor da empresa, mas esta ferramenta não é *freeware* sua licença está vinculada a compra do banco de dados. Na

³ *trial*: versão de testes, com funcionalidades normalmente reduzidas (não obrigatoriamente) que prazo para avaliação do programa, onde após expirar o usuário deve comprar a licença para o mesmo ou então desinstalar.

ferramenta SQL Developer da Oracle existe uma opção com geração de relatórios que permite listar objetos não utilizados. Este aplicativo é *freeware*. Na Figura 4 pode ser visualizada a tela principal da ferramenta.



Figura 4: Página principal da ferramenta Oracle Enterprise Manager

Fonte: Freeman (2008).

4 ABORDAGEM PROPOSTA

4.1 Organização do banco de dados

Para implementação deste sistema é necessário organizar o banco de dados, de forma que sua estrutura permita associar seus usuários aos departamentos da empresa. Para isso é sugerido uma metodologia para organização dos sistemas dentro do banco de dados. A utilização deste sistema sem esta organização lógica e física pode gerar um resultado não desejado, com valores que não permitem a identificação dos reais consumidores.

Cada módulo de um sistema deverá ser criado em um usuário⁴ do banco de dados, facilitando sua organização e monitoramento. Um sistema ou aplicação não pode ter apenas um usuário no banco de dados. A separação por módulos facilita a auditoria de seus objetos, da mesma forma que a manutenção e implantação. Desta forma uma aplicação pode ser implantada por módulos e não apenas como um pacote⁵.

A integração entre os módulos deve ser feita utilizando os recursos do banco dados como sinônimos e concedendo privilégios conforme a necessidade, utilizando *grants*⁶. Estes recursos garantem total funcionamento e segurança na comunicação no sistema ou aplicação.

É recomendado, mas não obrigatório, que todo usuário operacional do sistema tenha um usuário criado dentro do banco de dados, e suas permissões sejam atribuídas através de um conjunto de permissões (*roles*). Com isso a utilização de outros recursos que o banco Oracle fornece pode ser mais bem aproveitada, evitando-se criar o que já existe, em processos de criptografia de senha, controle de acesso, políticas para expiração de senha, bloqueio de usuário, entre várias outras funcionalidades.

Tais recomendações são importantes para que um usuário do banco de dados possa ser associado a um departamento da empresa dentro do sistema. Desta forma todas as atividades e a utilização de recursos do usuário serão contabilizadas para uma área específica.

⁴ usuário: a palavra usuário é denominada para descrever um esquema do banco de dados, no qual pode ter objetos (tabelas, visões, procedimentos, etc) com aplicações ou usuários finais, operadores de sistema.

⁵ pacote: conjunto de procedimentos, programas e relatórios.

⁶ *grants*: permissões para leitura ou alteração de dados de uma tabela, ou execução de algum procedimento do banco de dados. Existem também as permissões especiais que fornecem privilégios para criar objetos ou alterá-los.

4.2 Principais módulos

O sistema é dividido em três módulos separado conforme o tipo de informação: Empresa, Contabilidade e Configurações. Além dos relatórios e gráficos que podem ser gerados pelo sistema. Abaixo a Figura 5 demonstra a integração entre os módulos.

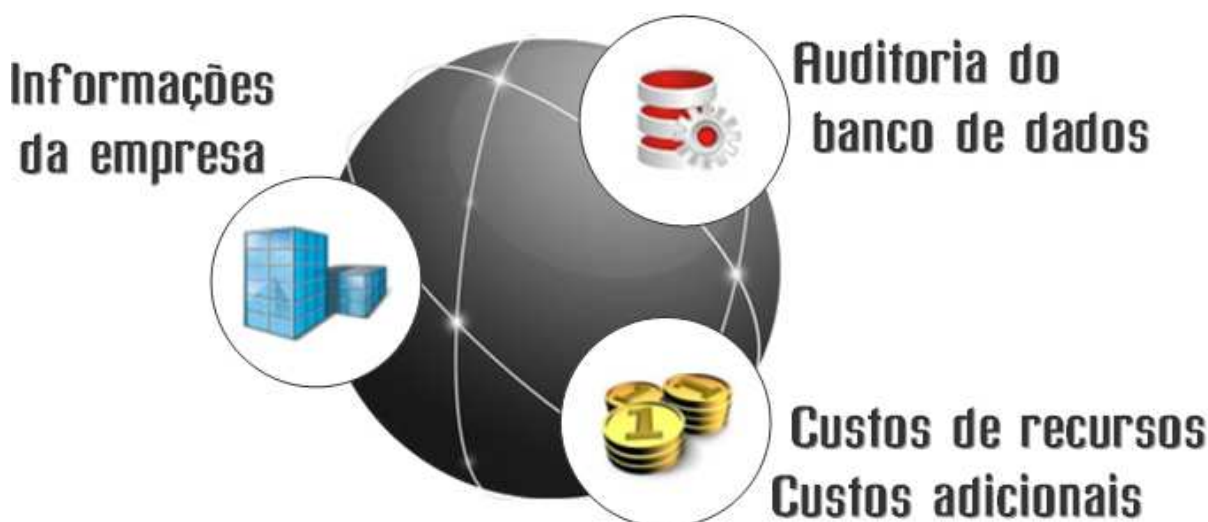


Figura 5: Principais módulos do sistema.

Fonte: Autor.

4.2.1 Módulo empresa

Permite manter as informações sobre a estrutura da empresa, o organograma. Cadastro de diretorias, departamentos e associação dos usuários do banco de dados com os departamentos. Para cada usuário pode ser especificado um período⁷ de vigência, onde pode pertencer a departamentos diferentes. Como, por exemplo, troca de departamento de um usuário, seu custo até determinado mês pertencerá a um departamento, após isto ele estará associado a outro departamento.

⁷ Período: é definido pelo intervalo de dias do primeiro ao último dia de um mês.

4.2.2 Módulo contabilidade

Permite manter as informações referentes aos custos de recursos e custos adicionais. Lançamentos, geração de resumo dos recursos consumidos, fechamento do período contábil também são realizados neste módulo.

Os custos de recursos devem ser gerados para um resumo, conforme o período informado, antes de serem efetivados como lançamentos. Após conferência deste resumo gerado, então, deve ser congelado o resumo para posteriormente gerar os lançamentos contábeis, onde serão agrupados os custos dos usuários conforme os departamentos associados, os usuários órfãos⁸ serão lançados para um departamento definido nas configurações do sistema. Esta funcionalidade obriga que todos os usuários sejam associados a um departamento ou terão seus custos associados a este departamento.

Os lançamentos poderão ser alterados antes do encerramento, porém todas as alterações ou exclusões serão auditadas pelo sistema para garantir a segurança das informações.

4.2.3 Módulo configurações

Permite configurar os processos de coleta de informações do banco, como auditoria de estatísticas das sessões dos usuários. Definição de preferências, como usuários que devem ser desconsiderados na auditoria de recursos, departamento “padrão” que será utilizado que receber os custos de recursos de usuários sem departamento associado.

4.2.4 Relatórios

É possível emitir um relatório contábil com o nome de cada departamento e o total de custos de recursos e adicionais. Este documento é que deve ser enviado para a contabilidade

⁸ Usuários órfãos: termo utilizado para definir usuários que não têm departamento associado.

mensalmente. Apesar de não ser a prioridade do sistema é possível gerar gráficos dos recursos utilizados. E navegar de forma *drill down*⁹ onde a partir de um nível com o total de recursos consumidos por dia em um mês, é possível detalhar os níveis até chegar ao total consumido por cada usuário.

4.3 Levantamento de indicadores

Para poder determinar os custos dos recursos é preciso identificar os principais equipamentos relacionados ao banco de dados utilizados pela empresa, juntamente com o tempo de vida estimado para cada. Estes indicadores foram identificados junto à pesquisa realizada com administradores de banco de dados, responsáveis por infra-estrutura de empresas de médio e grande porte, e também gerentes de Tecnologia da Informação.

Lista dos principais equipamentos:

- a) *storages*: caso seja utilizado pela empresa, deve ser considerado o custo deste equipamento e considerando a depreciação estimar o seu custo mensal;
- b) discos: devem ser considerados os tipos de disco, considerando que podem existir características diferentes entre os discos para dados e índices;
- c) memória: considerar o custo total;
- d) rede: devem ser considerados os diversos equipamentos necessários para montar a estrutura necessária para fornecer acesso em toda a empresa. Abaixo a lista dos principais equipamentos:
 - *Switch*;
 - *Hub*;
 - Fibra ótica;
 - Cabeamentos.
- e) servidor: deve ser considerado o custo do servidor, considerando também, caso exista, o servidor de contingência;
- f) *no-break*: conforme a disponibilidade necessária pela empresa os recursos para contingência de energia elétrica também podem ser consideradas. Este item poderá

⁹ *drill down*: técnica de detalhar determinada informação, expandindo em níveis. Como, por exemplo, analisar determinada informação no nível mensal e em seguida detalhar determinado dia deste período. Termo muito utilizado em *Data Warehouse*.

ser conflitado com um relatório do sistema que indicará os horários de disponibilidade do banco de dados para cada departamento.

Para identificar o custo mensal de cada recurso ou serviço não há uma fórmula fixa. O que pode ser feito é, através do levantamento do custo total e final dos equipamentos, distribuir o valor ao longo do ano, ou dos anos. Deve ser avaliado qual o tempo de vida dos equipamentos utilizados, considerando o tempo de depreciação contábil, de acordo com o BRASIL - MINISTÉRIO DA FAZENDA (2008) o percentual anual é de 20%. Porém nem sempre este valor deve ser adotado como regra, pois em algumas situações em um prazo inferior a cinco anos a empresa precisa atualizar seus equipamentos, seja por aumento do consumo de recursos ou por mudança na estratégia da empresa.

A partir dos valores determinados para cada recurso a auditoria realizada no banco de dados permitirá indicar quanto cada usuário utilizou de cada um. Para isso determinadas métricas de auditoria são consideradas, abaixo a tabela das principais:

- a) espaço usado para dados: o total em *bytes* utilizados por informações de tabelas;
- b) espaço usado para índices: o total em *bytes* utilizados por índices de tabelas;
- c) tempo da sessão conectada no banco: o intervalo de tempo entre a hora de abertura da conexão até o seu encerramento;
- d) total de memória privada utilizada pela sessão: o total de memória utilizada pela sessão;
- e) leituras lógicas: leituras realizadas na memória compartilhada do banco ou *cache* juntamente com leituras físicas;
- f) CPU *times*: ciclos de CPU realizadas pela sessão;
- g) *bytes* enviados pelo cliente: total de *bytes* enviados pelo cliente via rede para o servidor;
- h) *bytes* recebidos pelo cliente: total de *bytes* recebidos pelo cliente via rede do servidor;
- i) leituras físicas: leituras físicas realizadas em arquivos pertencentes a determinado usuário;
- j) escritas físicas: escritas físicas realizadas em arquivos pertencentes a determinado usuário.

Para cada um destes recursos pode ser calculado um valor, com base na lista de equipamentos levantados anteriormente, onde o total dos equipamentos deve ser o mesmo do total dos recursos. A partir disso, será feito o rateio dos custos conforme o percentual de

utilização pelo usuário em relação ao total utilizado de cada recurso. A Figura 6 exemplifica melhor como será feito este cálculo.

Nome do recurso	Valor Mensal R\$
Leituras físicas	300,00

Leituras Físicas consumidas em Agosto/2008		
Departamento	Perc %	Valor R\$
Contabilidade (ADM)	12%	36,00
Propaganda (MKT)	25%	75,00
Expedição (IND)	35%	105,00
Tesouraria (ADM)	5%	15,00
Folha de pagamento (RH)	13%	39,00
Faturamento (MKT)	10%	30,00
Total	100%	300,00

The diagram shows a curved arrow pointing from the 'Valor Mensal R\$' cell (300,00) in the first table to the 'Total' row in the second table, indicating that the total monthly value is being allocated based on the departmental percentages.

Figura 6: Exemplo de como é feito o rateio dos custos

Fonte: Autor.

4.4 Custos adicionais

O sistema deve permitir o cadastramento de custos adicionais, que são os custos diretos, que podem ser relacionados com um centro de custo (ou departamento). Podem ser lançados mensalmente ou esporadicamente, como por exemplo, licença de um produto que determinado departamento da empresa utiliza, como uma ferramenta para área contábil ou fiscal. Outros custos podem ser atribuídos, como licença anual do banco de dados, que deverá ser cobrado de todos os departamentos, realizando um rateio. Existem dois tipos de custos adicionais:

- Custo de valor fixo:** o valor determinado para este custo será o mesmo para cada registro lançado nos movimentos mensais, por exemplo, a licença de uma ferramenta cliente, cujo custo é fixo para cada instalação;
- Custo de valor compartilhado:** o valor determinado para este custo será dividido conforme o número de lançamentos realizados. Por exemplo, se o valor de uma licença é R\$ 10.000,00 (dez mil reais), e forem feitos 5 lançamentos, cada um

para um departamento diferente, este valor será dividido ficando R\$ 2.000,00 (dois mil reais) para cada registro.

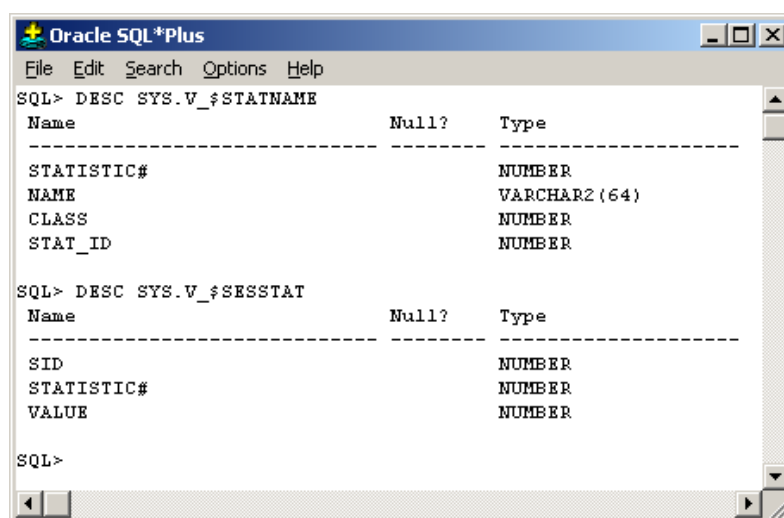
A partir destes custos poderão ser realizados os lançamentos mensais, que podem ser encaminhados à contabilidade da empresa como forma de distribuir os custos de recursos da área de Tecnologia da Informação.

4.5 Coleta dos recursos consumidos

4.5.1 Estatísticas da sessão

O banco de dados Oracle fornece uma visão (view) com informações sobre todas as estatísticas da sessão do usuário conectado no banco, conforme Kyte (2005, p. 161). São 347 (trezentos e quarenta e sete) tipos de informações que podem ser consultadas e auditadas. A Oracle também fornece pacotes e ferramenta que permitem realizar o armazenamento dessas informações para monitoria e com foco na administração e otimização do banco de dados.

Informações como, o total de *bytes* enviados e recebidos entre o cliente e o servidor, o volume de dados escrito e lido, o número de leituras lógicas, memória utilizada, CPU *time*. A visão que fornece os códigos e descrição das estatísticas é a V_\$STATNAME pertencente ao usuário SYS, e a visão com a quantidade utilizada por cada sessão conforme Sarin (2000, p. 664) é V_\$SESSTAT. Abaixo a Figura 7 mostra a estrutura de cada uma das visões.



```

Oracle SQL*Plus
File Edit Search Options Help
SQL> DESC SYS.V_$STATNAME
Name                               Null?    Type
-----
STATISTIC#                         NUMBER
NAME                               VARCHAR2(64)
CLASS                              NUMBER
STAT_ID                            NUMBER

SQL> DESC SYS.V_$SESSTAT
Name                               Null?    Type
-----
SID                                NUMBER
STATISTIC#                        NUMBER
VALUE                             NUMBER

SQL>

```

Figura 7: Descrição da estrutura das visões do catálogo da Oracle.

Fonte: Autor.

Para o sistema foram consideradas apenas onze das mais de trezentas estatísticas possíveis de serem coletadas. A estrutura de dados do sistema permite que sejam adicionadas ou removidas outras estatísticas. Porém não é fornecida pelo sistema nenhuma interface para isto. Abaixo no Quadro 1 pode ser vista a lista de informações consideradas e associadas a custos fixos no sistema.

statistic#	statistic_name
335	bytes sent via SQL*Net to client
336	bytes received via SQL*Net from client
9	session logical reads
12	CPU used by this session
18	session connect time
26	session pga memory max
39	physical read total bytes
42	physical write total bytes

Quadro 1: Estatísticas consideradas pelo sistema.

Fonte: Autor.

4.5.2 Gatilhos (*triggers*)

Segundo Silberschatz (1999, p.199) um gatilho é comando que é executado automaticamente pelo sistema, em consequência de uma alteração no banco de dados. No SGBD Oracle são procedimentos associados a um evento, estes procedimentos podem possuir um bloco de código na linguagem PL/SQL, Java ou C. Estes gatilhos podem ser associados a uma tabela do banco de dados ou a um evento do banco de dados, como: inicialização do banco, encerramento do banco, conexão de usuário, encerramento de conexão de usuário. Associando às tabelas os gatilhos podem ser definidos para executarem para cada registro afetado ou por comando, e ainda pode ser definido o momento, como antes ou depois da operação, os tipos de operações que podem ser utilizados são: inserção, alteração e exclusão.

Neste sistema são utilizadas várias tipos de gatilhos, a nível de tabela para gravar histórico de alterações nos lançamentos realizados e a nível de evento do banco de dados para monitorar as conexões de usuários. No anexo A pode ser visto o código dos gatilhos utilizados no sistema.

4.5.3 Tarefas agendadas (*jobs*)

Dentro do banco de dados Oracle é possível criar tarefas agendadas. Estas tarefas devem ter uma data e hora para sua execução inicial e um intervalo, que pode ser semanalmente, diariamente, ou conforme definição. É preciso informar um bloco de código que será executado na tarefa, normalmente são criados procedimentos e na tarefa é colocada apenas a chamada para este.

A Oracle define um parâmetro nas configurações do banco que determina o número de tarefas que podem ser executadas simultâneas, o parâmetro `JOB_QUEUE_PROCESSES` que definido com o valor zero desabilita a execução de qualquer tarefa.

No anexo B pode ser visto o código da tarefa agendada.

4.5.4 Processo realizado no sistema

O processo de coleta de informações é realizado com dois tipos de processos: gatilhos (*triggers*) e tarefas agendadas (*jobs*). Podendo ser facilmente desativados através do sistema, no módulo configurações. O banco de dados Oracle fornece pacotes para auditoria de estatísticas das sessões de usuários no banco de dados. No entanto este recurso não foi utilizado no sistema por possuir características diferentes e específicas, sendo apenas algumas consideradas pelo sistema, diminuindo o volume de dados desta forma.

No momento que o usuário faz a conexão com o banco de dados (*logon*) é acionado um gatilho que irá salvar um registro com informações sobre o usuário e o horário de *logon*. Uma tarefa agendada que é executada a cada dois minutos, ou conforme configuração no sistema, atualiza o consumo de recurso de todas os usuários conectados no banco, isto é feito para garantir que em caso de problemas de comunicação entre o usuário e o servidor não ocorra a perda das informações. No momento que o usuário encerra a conexão com o banco (*logout*) é feita a atualização do registro inserido na conexão e são atualizadas as estatísticas de recursos consumidos pelo usuário. Na Figura 8 pode ser visualizado como ocorre a coleta de informações de cada processo durante as atividades normais do banco de dados.

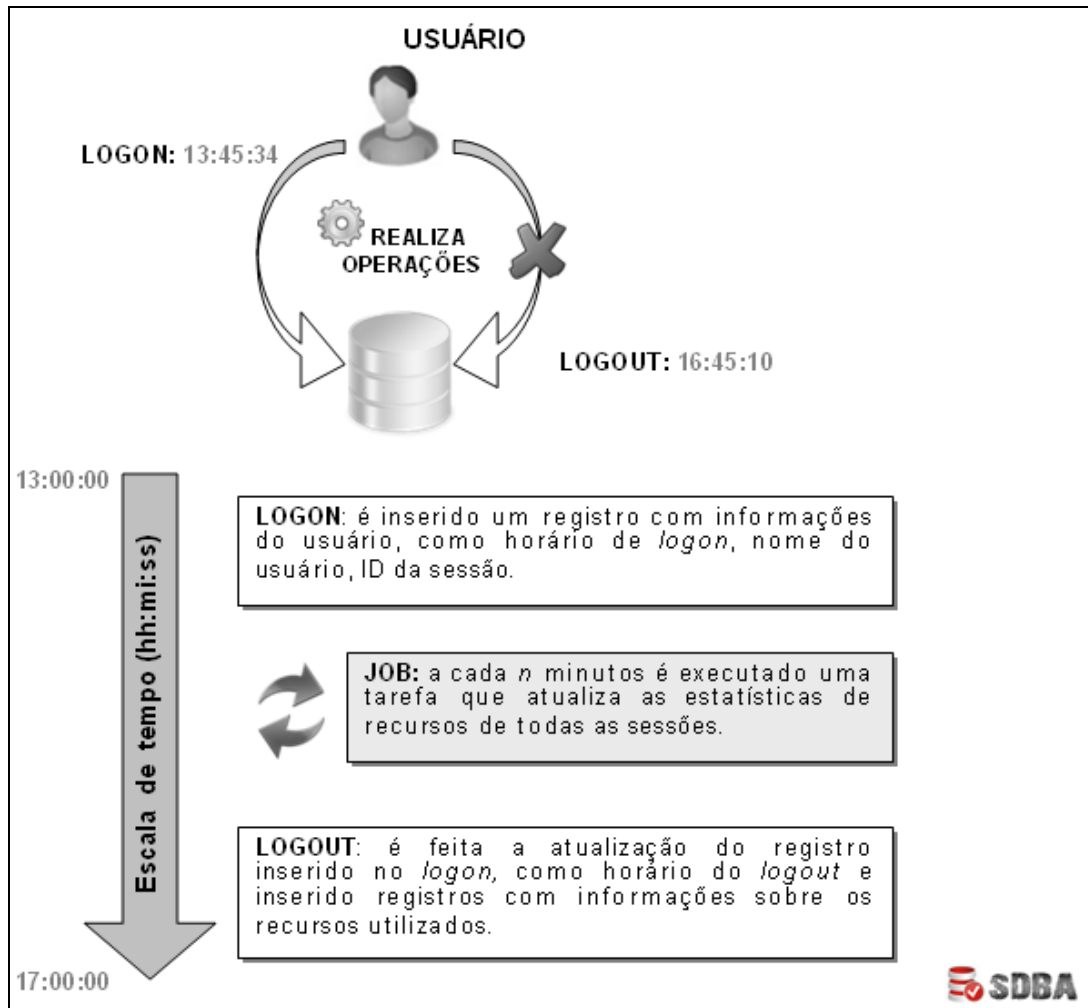


Figura 8: Processo de coleta de informações.

Fonte: Autor.

Após o encerramento do mês, ou no primeiro dia útil de cada mês deve ser gerado um resumo dos recursos consumidos por todos os usuários. Este processo contém quatro etapas que devem ser seguidas passo-a-passo, a partir desta geração os valores são exibidos de forma agrupada para cada departamento. A estrutura do resumo de recursos pode ser visualizada na Figura 9.

ANO	Ano referente ao período de utilização dos recursos.
MES	Mês referente ao período de utilização dos recursos.
RECURSO	Recurso utilizado, conforme cadastro de custos.
DEPARTAMENTO	Departamento ao qual o usuário está associado no período.
USUARIO	Usuário do banco de dados que utilizou os recursos.
TOTAL_RECURSOS	Total de recursos utilizados.

Figura 9: Atributos considerados na geração de resumo.

Fonte: Autor.

As quatro etapas deste processo são as seguintes:

- a) geração do resumo: o histórico de consumo de recursos de todo o período (mês) é agrupado em uma estrutura menor para facilitar a leitura das informações. Pode ser realizado em qualquer momento desde que o período esteja aberto, ou seja, contabilidade não encerrada e nem recursos congelados. Esta etapa pode ser executada novamente, caso seja preciso associar usuários órfãos a departamentos;
- b) congelamento do resumo: esta etapa impede que seja atualizado o resumo de recursos (etapa anterior), a partir desta situação é possível gerar os lançamentos conforme o resumo;
- c) geração dos lançamentos: a partir do congelamento são gerados os lançamentos contábeis conforme o departamento do resumo. Para os registros de usuários sem departamentos é utilizado o departamento definido como padrão nas preferências do sistema. Estes lançamentos gerados podem ser alterados através do sistema, e um registro de auditoria será criado para esta alteração ou exclusão;
- d) encerramento do período contábil: impede qualquer alteração ou novos lançamentos para o período.

O sistema controla estas etapas não permitindo inconsistência na base. A Figura 10 demonstra a ordem das quatro etapas.

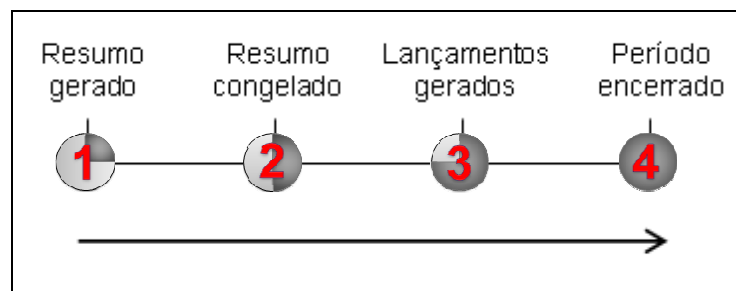


Figura 10: Etapas do processo de coleta de recursos.

Fonte: Autor.

5 SISTEMA SDBA

5.1 Tecnologias utilizadas

Neste trabalho foi utilizado o banco de dados Oracle 10g, fabricado pela Oracle Corporation. A ferramenta para criação do código utilizada foi o SQL*Plus fornecido junto com o pacote do banco de dados, todas as etapas foram desenvolvidas na linguagem PL/SQL. Foi utilizado JavaScript¹⁰ para validações e Ajax¹¹ para atualização de partes da interface para evitar recarregar toda a página. O navegador utilizado foi o Firefox 3, sendo que os testes foram realizados todos nesta ferramenta.

A linguagem PL/SQL é procedural, proprietária da Oracle, foi desenvolvida em 1991, com objetivo de facilitar a integração com os comandos SQL. Possui estrutura robusta semelhante a outras linguagens como: Java, C, entre outras segunda Oracle (2007). Para este sistema foram utilizados pacotes conhecidos como PL/Web que fornecem utilitários para geração de saídas em HTML e com a integração com o servidor de aplicação da Oracle fornecem a criação de aplicações para ambiente web de forma rápida, segura e integrada com o banco de dados. A partir de 2007 a Oracle disponibilizou uma ferramenta para construção de aplicações para navegadores de internet, chamado Oracle Application Express, e nome desta tecnologia passou de HTML DB para Apex, segundo InfoWord (2008).

O sistema SDBA foi desenvolvido utilizando-se um modelo espiral da engenharia de software, de forma incremental onde foi sendo aprimorado o grau de definição a cada ciclo. Após cada ciclo uma análise de riscos foi realizada verificando o que foi realizado na etapa anterior. Na Figura 11 pode ser visto qual como é o modelo.

¹⁰ Javascript: linguagem de programação que oferece tipagem dinâmica, fortemente utilizada para validação de formulários em páginas web, interação e navegação entre páginas.

¹¹ Ajax: em inglês *Asynchronous Javascript And XML*, utiliza javascript com padrões XML, XHTML e CSS para apresentar e interagir com as páginas. Oferece recuperação assíncrona de dados usando o objeto XMLHttpRequest.

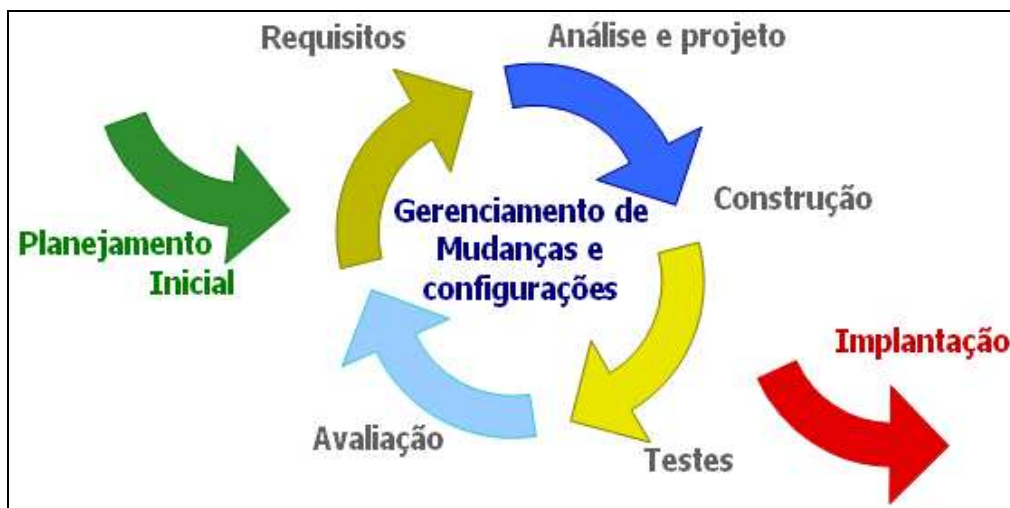


Figura 11: Exemplo do modelo adotado.

Fonte: Autor.

5.2 Workflow de requisitos

5.2.1 Descrição dos requisitos

O sistema SDBA permitirá o controle dos custos e recursos de um banco de dados Oracle, inicialmente na versão 10g. Permitindo que o consumo de recursos seja distribuído entre os setores da empresa.

Será possível informar as diretorias e seus departamentos, conforme a organização da empresa e seu organograma. De acordo com a metodologia proposta será possível associar os esquemas do banco de dados e seus usuários a um determinado departamento. A partir desta associação será possível determinar quem e quanto está sendo utilizado por cada um.

O sistema também fornecerá um cadastro de custos adicionais que poderão ser associados para cada departamento, como licença de algum sistema, ou algum custo que seja dividido entre os sistemas.

Lista das principais características:

- a) cadastro de diretorias;
- b) cadastro de departamentos;
- c) cadastro de usuários/departamento (associação);
- d) cadastro de períodos contábeis (ano e mês);

- e) custos adicionais;
- f) custos fixos (recursos);
- g) lançamento de custos adicionais;
- h) lista de lançamentos;
- i) edição de lançamentos;
- j) geração de resumo dos recursos consumidos;
- k) gráfico de recursos consumidos por departamento;
- l) gráfico de recursos consumidos por período;
- m) relatório de lançamentos por departamento;
- n) configurações do sistema;
- o) histórico dos processos realizados.

5.3 Modelo de domínio

5.3.1 Diagrama entidade relacionamento

Abaixo na Figura 12 pode ser visualizado o modelo de dados, separados por módulos conforme o escopo do sistema.

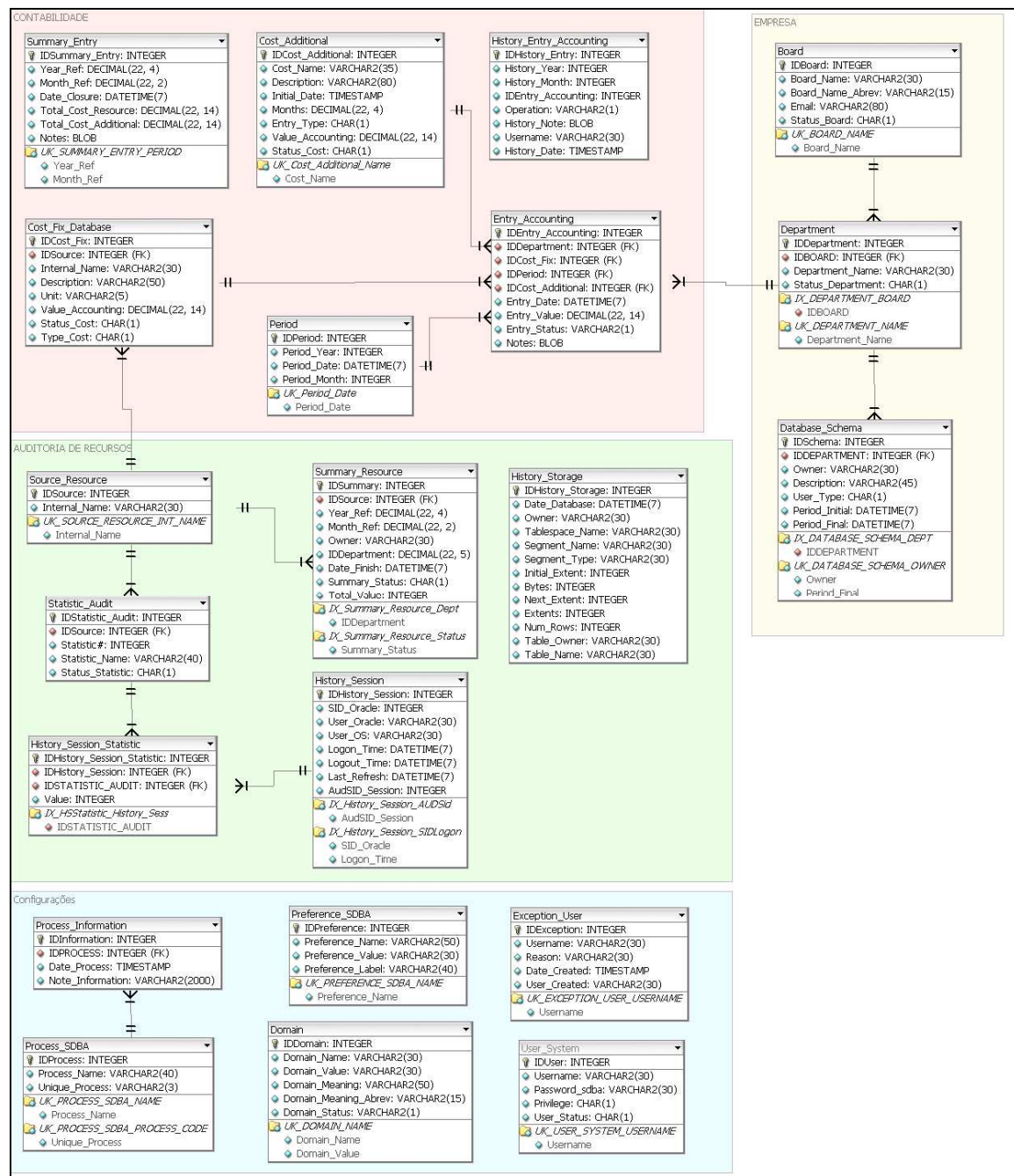


Figura 12: Diagrama entidade relacionamento do sistema.

Fonte: Autor.

5.3.2 Dicionário de dados

Para melhor compreender o modelo de dados foi feito a descrição dos atributos das entidades relacionadas no sistema. Divididos em módulos conforme o escopo do sistema, do Quadro 2 ao Quadro 22 pode ser visto uma breve descrição.

a) descrição das entidades do referente ao módulo contabilidade:

Period	Períodos contábeis.
Atributo	Descrição
IDPeriod	Identificador único da tabela.
Period_Year	Ano (4 dígitos)
Period_Month	Mês (2 dígitos)
Period_Date	Data inicial do período

Quadro 2: Descrição da entidade Period.

Fonte: Autor.

Cost_Additional	Custo adicionais.
Atributo	Descrição
IDCost_Additional	Identificador único da tabela.
Cost_Name	Nome do custo.
Description	Descrição detalhada do custo.
Initial_Date	Data inicial considerada na geração dos lançamentos
Months	Número de vezes que serão realizados os lançamentos.
Entry_Type	Indica o tipo de lançamento, se terá o custo compartilhado ou será único
Value_Accounting	Valor do custo que será lançado
Status_Cost	Situação do custo (ativo ou não).

Quadro 3: Descrição da entidade Cost_Additional.

Fonte: Autor.

Cost_Fix_Database	Custos fixos relacionados a recursos do banco de dados.
Atributo	Descrição
IDCost_Fix	Identificador único da tabela.
Internal_Name	Identificar interno do recurso, utilizado nos processos de geração.
Description	Descrição do recurso mantido pelo usuário.
Unit	Unidade de medida do recurso (Ex.: segundos, bytes, ciclos, etc.).
Value_Accounting	Valor mensal do custo.
Status_Cost	Situação do custo (ativo ou inativo).
Type_Cost	Tipo de custo (Contábil ou para Informação apenas).
IDSource	Chave estrangeira para identificar a origem dos dados.

Quadro 4: Descrição da entidade Cost_Fix_Database.

Fonte: Autor.

Summary_Entry	Resumo de lançamentos
Atributo	Descrição
IDSummary_Entry	Identificador único da tabela.
Year_Ref	Ano referente ao período contábil.
Month_Ref	Mês referente ao período contábil.
Date_Closure	Data do fechamento contábil.
Total_Cost_Resource	Valor total de referente aos custos de recursos.
Total_Cost_Additional	Valor total de referente aos custos adicionais.
Notes	Notas referente a geração do resumo.

Quadro 5: Descrição da entidade Summary_Entry.

Fonte: Autor.

Entry_Accounting	Lançamentos contábeis
Atributo	Descrição
IDEntry_Accounting	Identificador único da tabela.
IDPeriod	Chave estrangeira do período.
IDCost_Fix	Chave estrangeira do custo fixo de recurso de banco de dados.
IDCost_Additional	Chave estrangeira do custo adicional.
IDDepartment	Chave estrangeira do departamento.
Entry_Date	Data e hora do lançamento.
Entry_Value	Valor do lançamento.
Entry_Status	Situação do lançamento (Aberto ou Fechado - período encerrado).
Notes	Notas do lançamento (informado manualmente).

Quadro 6: Descrição da entidade Entry_Accounting.

Fonte: Autor.

History_Entry_Accounting	Histórico de lançamentos.
Atributo	Descrição
IDHistory_Entry	Identificador único da tabela.
History_Year	Ano referente a data do cadastro (auxiliar no desempenho das pesquisas)
History_Month	Mês referente a data do cadastro (auxiliar no desempenho das pesquisas)
History_Date	Data de criação do registro.
IDEntry_Accounting	ID do registro de Entry_Accounting (não contém chave estrangeira).
Operation	Tipo de operação (C:criação, U:alteração, D:exclusão)
Username	Usuário que efetuou a operação.
History_Note	Notas do lançamento.

Quadro 7: Descrição da entidade History_Entry_Accounting.

Fonte: Autor.

b) descrição das entidades referente ao módulo empresa:

Board	Diretorias da empresa
Atributo	Descrição
IDBoard	Identificador único da tabela.
Board_Name	Nome da diretoria
Board_Name_Abrev	Nome abreviado da diretoria.
Email	Endereço eletrônico da diretoria ou diretor.
Status_Board	Situação da diretoria (ativa ou inativa)

Quadro 8: Descrição da entidade Board.

Fonte: Autor.

Department	Departamentos da empresa
Atributo	Descrição
IDDepartment	Identificador único da tabela.
Department_Name	Ano referente a data do cadastro (auxiliar no desempenho das pesquisas)
Status_Department	Situação do departamento (ativo ou inativo)

Quadro 9: Descrição da entidade Department.

Fonte: Autor.

Database_Schema	Usuários do banco de dados associados a departamentos
Atributo	Descrição
IDSchema	Identificador único da tabela.
IDDepartment	Chave estrangeira do departamento
Owner	Usuário do banco de dados.
Description	Descrição do usuário.
Period_Initial	Data inicial da vigência.
Period_Final	Data final da vigência.

Quadro 10: Descrição da entidade Database_Schema.

Fonte: Autor.

c) descrição das entidades referente ao módulo auditoria de recursos:

Source_Resource	Origem dos recursos.
Atributo	Descrição
IDSouce	Identificador único da tabela.
Internal_Name	Nome interno que identifica o recurso.

Quadro 11: Descrição da entidade Source_Resource.

Fonte: Autor.

Statistic_Audit	Estatísticas auditadas pelo sistema.
Atributo	Descrição
IDStatistic_Audit	Identificador único da tabela.
IDSouce	Chave estrangeira da origem do recurso.
Statistic#	ID da estatística interna da Oracle.
Statistic_Name	Nome da estatística interna da Oracle.
Status_Statistic	Situação da estatística (ativa ou inativa)

Quadro 12: Descrição da entidade Statistic_Audit.

Fonte: Autor.

Summary_Resource	Resumo de recursos utilizados.
Atributo	Descrição
IDSummary	Identificador único da tabela.
IDSouce	Chave estrangeira da origem do recurso.
Year_Ref	Ano referente ao período.
Month_Ref	Mês referente ao período.
Owner	Usuário do banco de dados.
IDDepartment	Chave estrangeira do departamento.
Date_Finish	Data da geração.
Summary_Status	Situação do resumo (quatro etapas).
Total_Value	Valor total dos recursos consumidos.

Quadro 13: Descrição da entidade Summary_Resource.

Fonte: Autor.

History_Session	Histórico de sessões (conexões)
Atributo	Descrição
IDHistory_Session	Identificador único da tabela.
SID_Oracle	ID da sessão no banco de dados.
User_Oracle	Usuário do banco de dados.
User_OS	Usuário do sistema operacional.
Logon_Time	Usuário do banco de dados.
Logout_Time	Chave estrangeira do departamento.
Last_Refresh	Data da geração.
Summary_Status	Situação do resumo (quatro etapas).
AudSID_Session	Identificar único da sessão no banco.

Quadro 14: Descrição da entidade History_Session.

Fonte: Autor.

History_Session_Statistic	Estatísticas utilizada por cada sessão.
Atributo	Descrição
IDHistory_Session_Statistic	Identificador único da tabela.
IDHistory_Session	Chave estrangeira da sessão.
IDStatistic_Audit	Chave estrangeira da estatística do recurso utilizado.
Value	Valor total dos recursos utilizados.

Quadro 15: Descrição da entidade History_Session_Statistic.

Fonte: Autor.

History_Storage	Histórico de espaço utilizado no banco de dados.
Atributo	Descrição
IDHistory_Storage	Identificador único da tabela.
Date_Database	Data da geração.
Owner	Usuário do banco de dados.
Tablespace_Name	Grupo de arquivos no banco de dados.
Segment_Name	Nome do segmento (nome da tabela ou índice).
Initial_Extent	Tamanho físico inicial do objeto.
Bytes	Tamanho físico ocupado pelo objeto.
Next_Extent	Tamanho da próximo incremento que será dado ao objeto.
Extents	Número de incrementos já realizados para o objeto.
Num_Rows	Número de registros (apenas tabelas).
Table_Owner	Nome do usuário dono da tabela, quando for índice.
Table_Name	Nome da tabela do índice (quando for índice).

Quadro 16: Descrição da entidade History_Storage.

Fonte: Autor.

d) descrição das entidades referente ao módulo de configurações do sistema:

Domain	Domínios utilizados por outras tabelas do sistema
Atributo	Descrição
IDDomain	Identificador único da tabela.
Domain_Name	Nome do domínio (único).
Domain_Value	Valor identificador do domínio.
Domain_Meaning	Descrição do domínio.
Domain_Meaning_Abrev	Descrição abreviada do domínio.
Domain_Status	Situação do domínio (ativo ou inativo)

Quadro 17: Descrição da entidade Domain.

Fonte: Autor.

User_System	Usuários do sistema SDBA.
Atributo	Descrição
IDUser	Identificador único da tabela.
Username	Nome do usuário.
Password_sdba	Senha do usuário.
Privilege	Indicador do nível de acesso do usuário.
User_Status	Situação do usuário (ativo ou bloqueado).

Quadro 18: Descrição da entidade User_System.

Fonte: Autor.

Exception_User	Usuários não considerados da geração de resumos.
Atributo	Descrição
IDException	Identificador único da tabela.
Username	Usuário do banco de dados.
Reason	Motivo da exceção.
Date_Created	Data do cadastro.
User_Created	Usuário que efetuou o cadastro.

Quadro 19: Descrição da entidade Exception_User.

Fonte: Autor.

Preference_SDBA	Definição das preferências do sistema.
Atributo	Descrição
IDPreference	Identificador único da tabela.
Preference_Name	Nome da preferência do sistema.
Preference_Value	Valor da preferência do sistema.
Preference_Label	Rótulo de exibição da preferência.

Quadro 20: Descrição da entidade History_Session.

Fonte: Autor.

Process_SDBA	Processos auditados pelo sistema.
Atributo	Descrição
IDProcess	Identificador único da tabela.
Process_Name	Descrição do processo realizado pelo sistema.
Unique_Process	Identificador interno do processo.

Quadro 21: Descrição da entidade Process_SDBA.

Fonte: Autor.

Process_Information	Informações sobre os processos executados.
Atributo	Descrição
IDInformation	Identificador único da tabela.
IDProcess	Chave estrangeira do processo do sistema.
Date_Process	Data de execução do processo.
Note_Information	Maiores informações sobre a execução do processo.

Quadro 22: Descrição da entidade Process_Information.

Fonte: Autor.

5.4 Modelo de caso de uso geral

O gestor ou a pessoa responsável por montar as informações sobre a estrutura da empresa manterá as informações referente a empresa. O DBA manterá as informações referentes ao custos envolvidos com o banco de dados, e a associação dos usuários do banco de dados com cada departamento. O gestor poderá consultar os relatórios finais e verificar as informações referentes ao consumo de recursos e valores. A Figura 13 exhibe o diagrama.

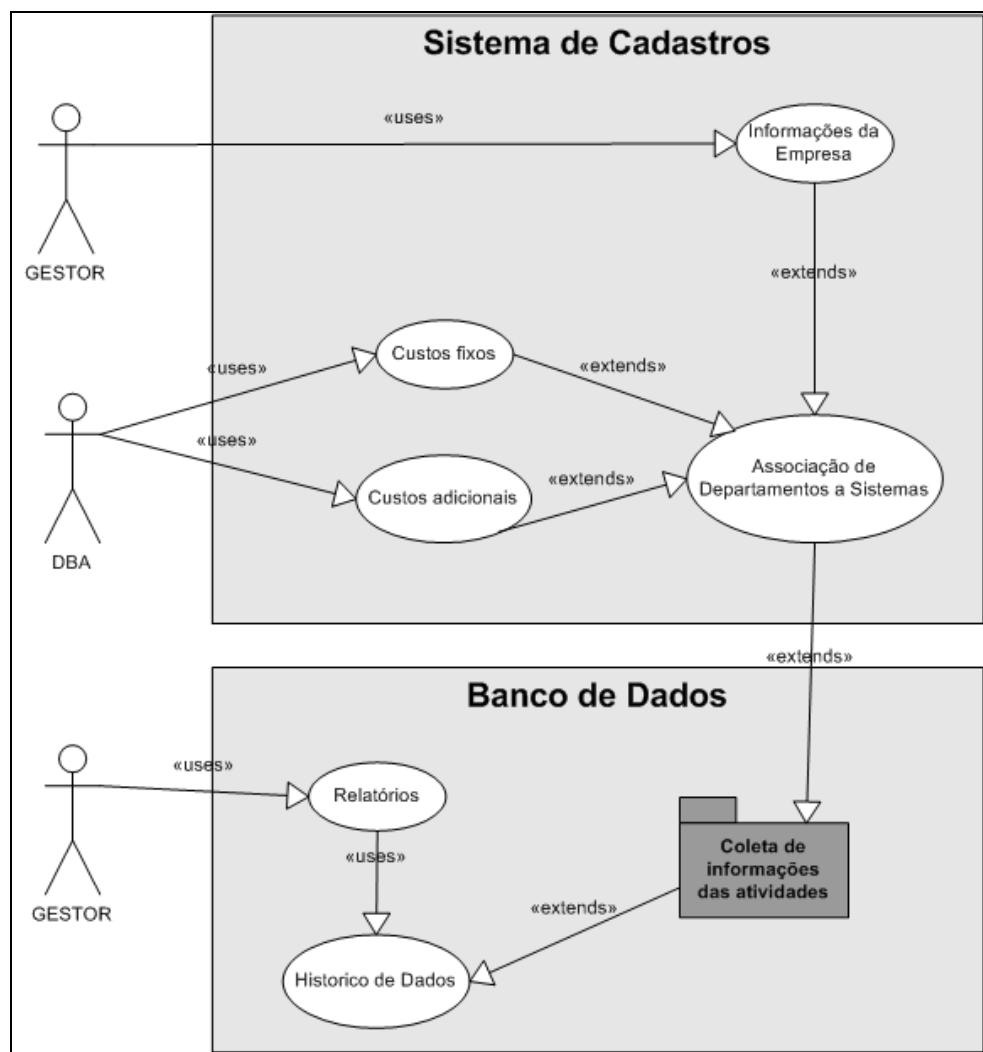


Figura 13: Caso de uso geral do sistema

Fonte: Autor.

5.5 Protótipo de interface

5.5.1 Tela principal

Tela inicial do sistema com os menus de navegação nos módulos principais. O padrão visual adotado é semelhante ao utilizado nas ferramentas da Oracle. O estilo *clean*¹² foi utilizado com objetivo de facilitar seu uso e compreensão. Veja a Figura 14:

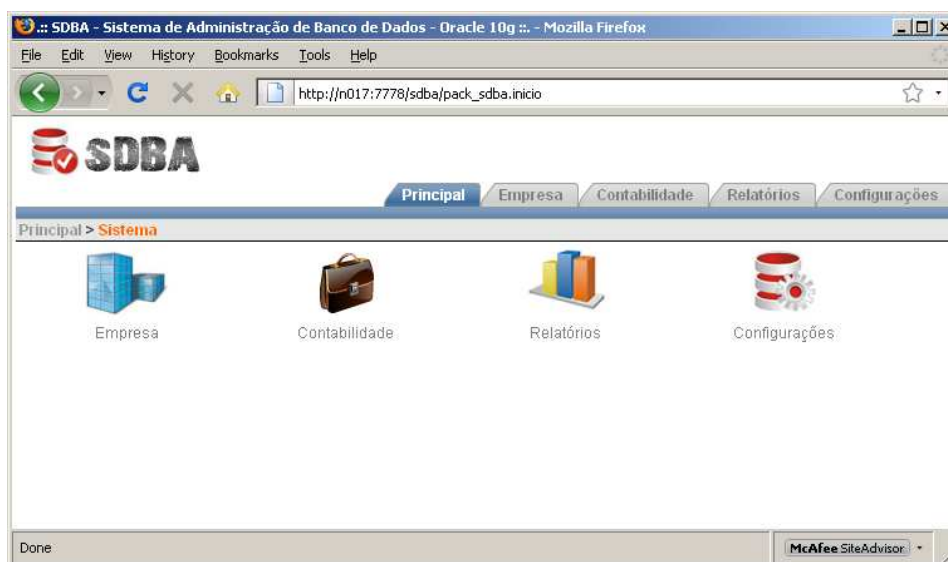


Figura 14: Tela inicial do sistema.

Fonte: Autor.

5.5.2 Módulo empresa

O módulo empresa armazena as informações da empresa, permite manter o cadastro de empresas, departamentos e associação de usuários aos departamentos. Cada um possui uma página de pesquisa que permite a exclusão ou edição de cada registro. A Figura 15 mostra os itens principais deste módulo.

¹² *clean*: termo utilizado para páginas *web* com estilo limpo, com o mínimo necessário, com tópicos objetivos, com poucas imagens. Este estilo passou a ser adotado a partir da popularização do Google e suas ferramentas.

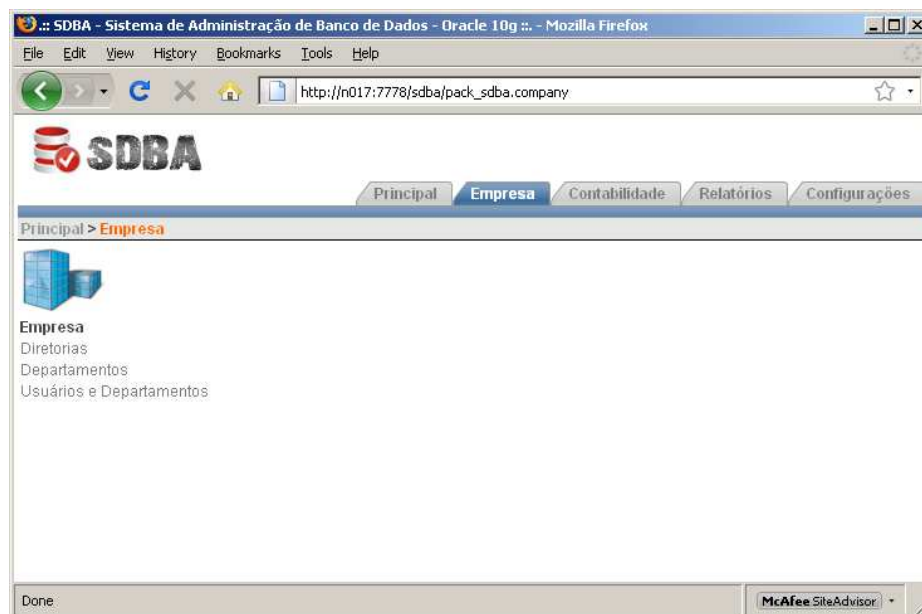


Figura 15: Módulo com informações sobre a empresa.

Fonte: Autor.

5.5.2.1 Cadastro de diretorias

Permite cadastrar e editar as diretorias que serão associadas aos departamentos. Onde todas as informações relacionadas são mantidas nesta interface. Não é permitido excluir diretoria que esteja associada a um departamento, respeitando a integridade referencial. Todos os erros relacionados ao banco de dados são tratados no sistema para que o usuário possa claramente identificá-los e, se possível corrigi-los. Na Figura 16 pode ser visto um exemplo de cadastro da diretoria de Administração.

Figura 16: Tela de cadastro de diretorias.

Fonte: Autor.

É possível consultar as diretorias já cadastradas para rapidamente alterar ou excluir qualquer registro. A Figura 17 demonstra a interface de consulta.

Editar	Excluir	ID	Nome	Nome Abrev.	E-mail	Situação
		1	Recursos Humanos	RH	rh@inunes.com.br	Ativa
		2	Administração	ADM	administracao@inunes.com.br	Ativa
		3	Industrial	IND	industrial@inunes.com.br	Ativa
		79	Suplementos	SUP		Ativa
		22	Marketing	MKT	marketing@inunes.com.br	Ativa
		28	Tecnologia da Informação	TI	ti@inunes.com.br	Ativa
		10	Presidencia	PRE	secretaria@inunes.com.br	Ativa

Figura 17: Lista de diretorias cadastradas.

Fonte: Autor.

Na lista de registros cadastrados é possível alterar um registro ou excluí-lo conforme as colunas Editar e Excluir respectivamente. Ainda é possível pesquisar pelo texto por nome ou abreviação, para a filtragem não é considerado a caixa do texto (maiúsculo ou minúsculo), assim como acentos, são utilizados recursos de comparação de texto disponíveis a partir da versão 10g do banco Oracle. A paginação de resultado é limitada em 15 registros, com opção para navegação.

5.5.2.2 Cadastro de departamentos

Permite cadastrar e editar os departamentos (setores) da empresa, estes departamentos devem ser associados a uma diretoria. Os setores cadastrados nesta interface serão associados aos usuários do banco de dados (*schemas*), veja a Figura 18.

A imagem mostra uma janela do navegador Mozilla Firefox com o título "Departamentos - Mozilla Firefox". A barra de endereços contém a URL "http://n017:7778/sdba/pack_sdba.cadDepartament". O cabeçalho da interface apresenta o logo "SDBA" e uma barra de navegação com as opções "Principal", "Empresa" (destacada), "Contabilidade", "Relatórios" e "Configurações". Abaixo, há uma barra de breadcrumbs "Empresa > Departamentos". O formulário principal, intitulado "Departamentos" com um ícone de usuário, contém os seguintes campos: "Nome departamento:" com o valor "Contabilidade", "Diretoria:" com o menu suspenso "Administração", e uma caixa de seleção "Departamento Ativo.." marcada. Há dois botões, "Limpar" e "Salvar", e um ícone de lupa com o texto "Pesquisar". Na barra de status inferior, há o texto "Done" e o ícone "McAfee SiteAdvisor".

Figura 18: Cadastro de departamentos

Fonte: Autor.

5.5.2.3 Cadastro de usuários/departamento (associação)

Permite associar um usuário do banco de dados a um departamento da empresa. Permite selecionar o tipo de usuário, se é dono de objetos ou apenas usuário operador. É possível visualizar todos os usuários do banco de dados que não estão associados a nenhum departamento, para que estes sejam selecionados. No momento do cadastro é verificado qual o último período encerrado, e é gravado o primeiro dia do mês seguinte como período inicial da vigência. O período final da vigência é definido qual é feita no momento que for alterado o departamento.

Na Figura 19 é exibido a tela de cadastro do usuário, na Figura 20 a tela que permite alterar o departamento e o período de vigência.



Figura 19: Tela de cadastro de usuários associados a departamentos.

Fonte: Autor.

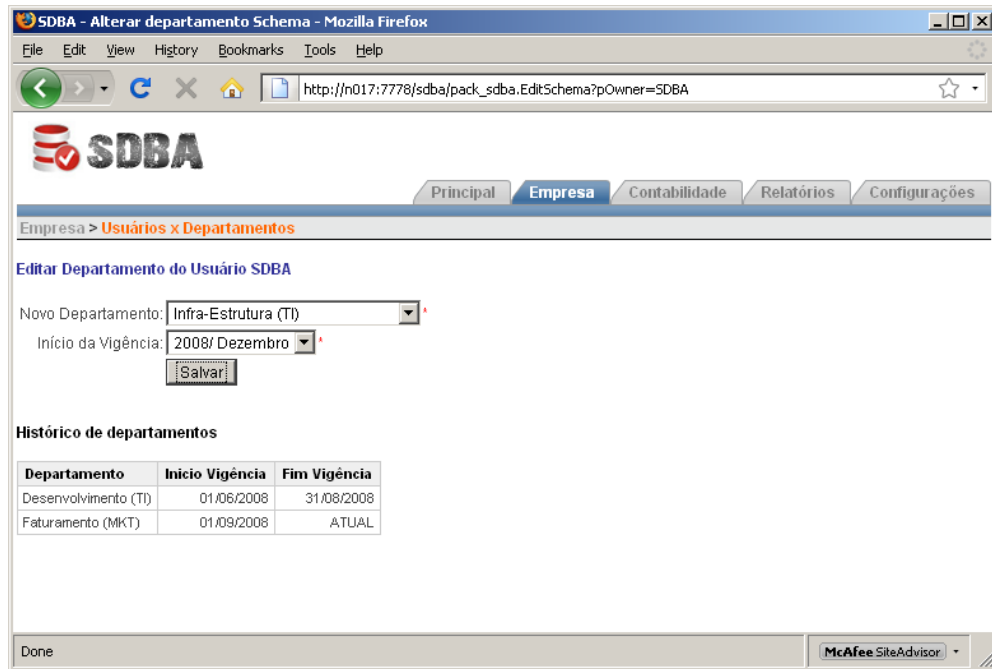


Figura 20: Tela de cadastro de usuários associados a departamentos.

Fonte: Autor.

5.5.3 Módulo contabilidade

O módulo contabilidade permite navegar nas páginas referentes ao controle de custos, cadastro de períodos, custos adicionais, geração de resumos e lançamentos. Seguindo o mesmo padrão visual, na Figura 21 pode ser visto a lista de opções.



Figura 21: Módulo com as opções da contabilidade.

Fonte: Autor.

5.5.3.1 Cadastro de períodos contábeis

Permite o cadastro de períodos contábeis, cadastro de ano e mês. A partir deste cadastro serão feitos os lançamentos contábeis. Não permite exclusão de períodos que estejam associados a registros lançados na contabilidade. Na Figura 22 pode ser visto como será a interface gráfica desta página.



Figura 22: Geração de períodos (ano e mês).

Fonte: Autor.

5.5.3.2 Custos adicionais

Permite o cadastro de custos adicionais, que não estão relacionados à utilização de recursos do banco de dados. Um nome curto para identificação do custo deve ser informado, descrição detalhada, o valor (financeiro) mensal, data de início dos lançamentos e número de parcelas (períodos) que o custo terá validade. A opção de selecionar o custo como ativo definirá se este será exibido na lista de valores dos lançamentos. Na Figura 23 pode ser visto a tela desta página.

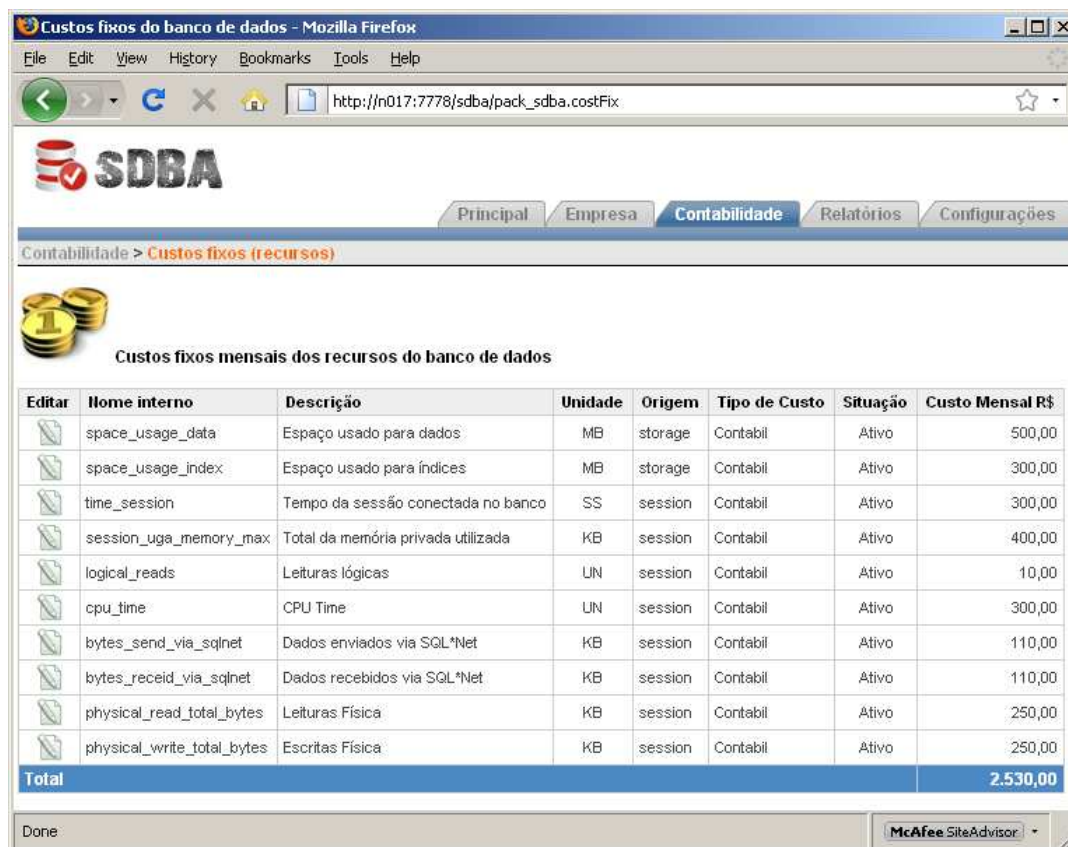
Figura 23: Cadastro de custos adicionais.

Fonte: Autor.

5.5.3.3 Custos fixos (recursos)

Permite alterar os valores de cada item e também a situação. Alguns custos fixos não serão cobrados devido a impossibilidade de identificar quem utilizou tais recursos, porém será armazenado a informação histórica para fins de acompanhamento dos recursos do banco de dados. Custos do tipo “Contábil” poderão ser distribuídos entre seus consumidores, tipo “Relatório apenas” não. No final da tela será exibido o custo total de todos os recursos, este valor será considerado mensalmente.

Este cadastro não oferece auditoria das alterações, pois no momento da geração dos lançamentos, a partir do resumo de recursos consumidos, será gravado nas notas do lançamento o percentual do consumo. Com isso é possível chegar ao valor do recurso do dia do lançamento. A Figura 24 exibe a tela desta página.



Custos fixos mensais dos recursos do banco de dados

Editar	Nome interno	Descrição	Unidade	Origem	Tipo de Custo	Situação	Custo Mensal R\$
	space_usage_data	Espaço usado para dados	MB	storage	Contabil	Ativo	500,00
	space_usage_index	Espaço usado para índices	MB	storage	Contabil	Ativo	300,00
	time_session	Tempo da sessão conectada no banco	SS	session	Contabil	Ativo	300,00
	session_uga_memory_max	Total da memória privada utilizada	KB	session	Contabil	Ativo	400,00
	logical_reads	Leituras lógicas	UN	session	Contabil	Ativo	10,00
	cpu_time	CPU Time	UN	session	Contabil	Ativo	300,00
	bytes_send_via_sqlnet	Dados enviados via SQL*Net	KB	session	Contabil	Ativo	110,00
	bytes_receid_via_sqlnet	Dados recebidos via SQL*Net	KB	session	Contabil	Ativo	110,00
	physical_read_total_bytes	Leituras Física	KB	session	Contabil	Ativo	250,00
	physical_write_total_bytes	Escritas Física	KB	session	Contabil	Ativo	250,00
Total							2.530,00

Figura 24: Tabela que representa a tela de manutenção dos custos.

Fonte: Autor.

5.5.3.4 Lançamento de custos adicionais

Permite criar os custos contábeis que poderão ser lançados mensalmente. Cada registro deverá ter um custo adicional. Deverá ser selecionado um ou mais departamentos para o mesmo. Esta interface permitirá que todos os custos sejam gerados para todos os departamentos, facilitando o cadastro. Não será permitido excluir registro que tenha lançamento contábil criado, respeitando a integridade do modelo de dados. Permite que seja editado o número de parcelas (períodos) que serão gerados os lançamentos. O valor efetivo do lançamento obedecerá a regra do tipo de custo adicional, se for compartilhado o valor será dividido entre os departamentos selecionados, se for único será cobrado o valor informado igual para todos. Na Figura 25 pode visto a tela desta página.

SDBA - Lançamento de Custo Adicional - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://n017:7778/sdba/pack_sdba.EntryCostAdditional

Principal Empresa **Contabilidade** Relatórios Configurações

Contabilidade > **Lançamento de Custo Adicional**

Custos Adicionais - Lançamentos

Período: 2008/ Setembro

Custo: Suporte BI ABC 2.0

Descrição: Licença Aplicativo BI ABC

Tipo de Custo: Único Departamento

Início vigência: 10/09/2008

Valor R\$ 700,00

Meses (parcelas): 6

Valor R\$ 700,00

Meses: 6

Departamentos

- Call Center (SAC) (MKT)
- Comercial (MKT)
- Comercial externo (MKT)
- Desenvolvimento (TI)
- Desenvolvimento Produto (IND)
- Expedição (IND)
- Faturamento (MKT)
- Informatica CUSTOS (TI)
- Infra-Estrutura (TI)
- PCP (IND)

Selecionados

- Administração Pessoal (RH)
- Recrutamento (RH)
- Folha de Pagamento (RH)
- Contabilidade (ADM)
- Controladoria (ADM)

Conforme contrato A0394-23. Ferramenta utilizada por alguns depto da empresa.

Notas:

Gerar Lançamentos

Done

McAfee SiteAdvisor

Figura 25: Lançamento de custos adicionais.

Fonte: Autor.

5.5.3.5 Lançamentos

Permite consultar todos os lançamentos realizados num período, e filtrados conforme opções, como, tipo de custo (adicional ou de recurso) ou departamento. Exibe a lista de lançamentos com paginação de 30 registros, e no final uma linha com o valor total dos registros. Nesta interface ainda é possível realizar o encerramento contábil do período, que impede qualquer alteração nos lançamentos, congelando os dados para serem enviados à contabilidade. Para facilitar a visualização e navegação pode ser visto mais informações sobre

cada lançamento clicando sobre a coluna “+ info.”, onde uma nova janela exibirá as notas do lançamento e todo histórico de alterações do registro. A Figura 26 exibe a tela desta página.

SDBA - Lançamentos - Período: 2008/Setembro **Encerrar Contabilidade**

Contabilidade > Lançamentos

Período: 2008/ Setembro Departamento: TODOS OS DEPARTAMENTOS Tipo de custo: Adicional Custo: TODOS OS CUSTOS Atualizar

Filtros aplicados:

Seq	Editar	Excluir	Lançamento	Departamento	Tipo Custo	Descrição do Custo	Valor R\$	+ info.
1			11/09/2008	Contabilidade (ADM)	Adicional	Suporte GKO	313,33	[+]
2			11/09/2008	Folha de Pagamento (RH)	Adicional	Suporte GKO	313,33	[+]
3			11/09/2008	Desenvolvimento (TI)	Adicional	Suporte GKO	313,33	[+]
4			15/09/2008	Comercial externo (MKT)	Adicional	DataSul Folha de Pagamento	250,00	[+]
5			15/09/2008	Folha de Pagamento (RH)	Adicional	DataSul Folha de Pagamento	250,00	[+]
6			15/09/2008	Segurança do Trabalho (RH)	Adicional	DataSul Folha de Pagamento	280,00	[+]
Total							1.719,98	

Página 1/1 6 registros encontrados

javascript:DetailEntry(390)

Figura 26: Custos para os recursos auditados.

Fonte: Autor.

5.5.3.6 Edição de lançamentos

Permite alterar qualquer lançamento de um período que não esteja encerrado. Podem ser alteradas as seguintes informações: valor, departamento e notas. Caso seja preciso alterar outra informação deverá ser excluído o registro e feito um lançamento manual. Na Figura 27 pode ser visto a interface desta página.

SDBA - Edição de Lançamento - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://n017:7778/sdba/pack_sdba.EntryAccounting?pIDEntry_

SDBA

Principal Empresa **Contabilidade** Relatórios Configurações

Contabilidade > **Edição de Lançamento**

Edição de Lançamentos

Período: 2008/Agosto

Data Lançamento: 08/09/2008 13:46:00

Departamento: Comercial (MKT)

Custo Adicional

Custo: Suporte BI ABC 2.0

Valor R\$ 700.00

Notas: Conforme contrato 19375-1

Alterar Lançamento

Done McAfee SiteAdvisor

Figura 27: Edição de lançamentos.

Fonte: Autor.

5.5.3.7 Geração de resumo de recursos consumidos

Conforme definido na abordagem faz a geração de um resumo dos recursos consumidos em determinado período. Esta geração passa por algumas etapas, o sistema permite que seja consultado o total de recursos por determinado departamento, após avaliar esta geração deve ser congelado o período para impedir novas atualizações do resumo, para então permitir a geração dos registros de lançamentos referentes. Na Figura 28 pode ser visto a interface desta página.



Figura 28: Geração do resumo de recursos consumidos.

Fonte: Autor.

5.5.4 Módulo relatórios

O módulo relatórios permite a geração de relatórios e gráficos com o total de recursos consumidos e valores dos lançamentos, veja na Figura 29 os principais relatórios disponibilizados.

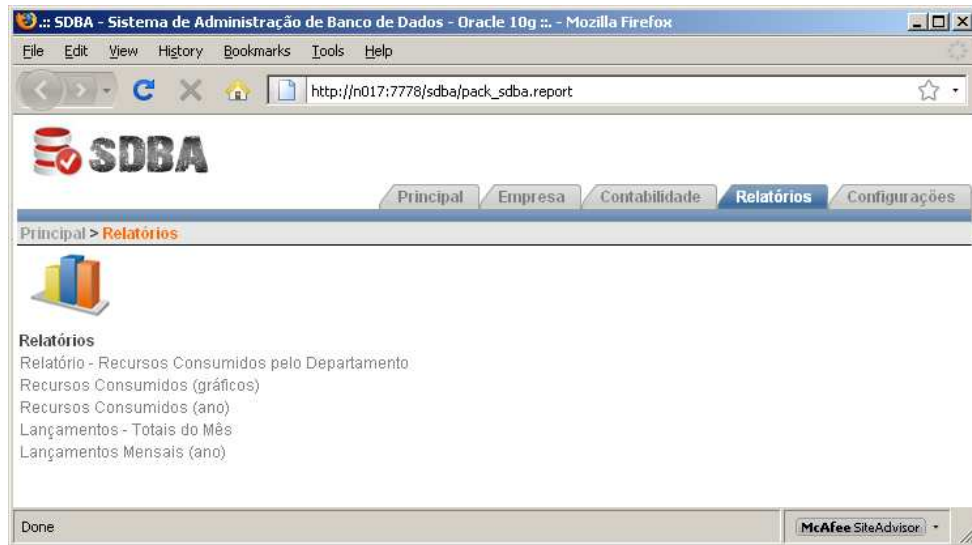


Figura 29: Módulo com os relatórios e gráficos disponíveis pelo sistema.

Fonte: Autor.

5.5.4.1 Gráfico de recursos consumidos pelo departamento

Exibe o consumo de recursos de determinado departamento. Permite selecionar o consumo de usuários órfãos (sem departamento). Esta consulta é realizada a partir da geração de resumos. A Figura 30 demonstra os recursos consumidos por usuários órfãos.

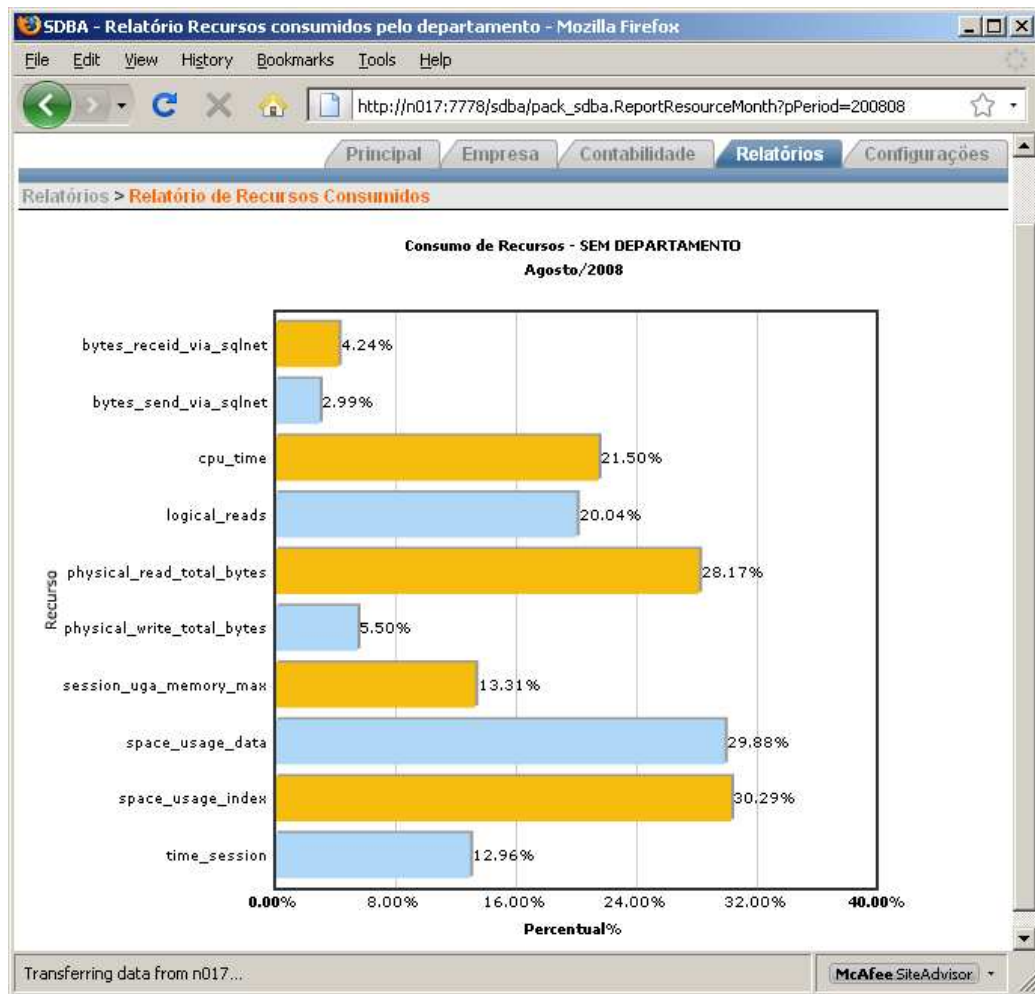


Figura 30: Gráfico com percentual de recursos consumidos pelo departamento.

Fonte: Autor.

5.5.4.2 Gráfico de recursos consumidos no período

Exibe o consumo de determinado recurso em determinado período. Permite que seja selecionado um nível abaixo de detalhamento clicando sobre o valor no gráfico. Exibe o consumo total de recursos conforme auditoria realizada. Facilita a administração dos recursos permitindo que seja identificado o dia de maior consumo no mês. Na Figura 31 pode ser visto o consumo do recurso “CPU Time” durante o período de Agosto de 2008, onde pode ser visto que o dia de maior consumo foi dia 31.

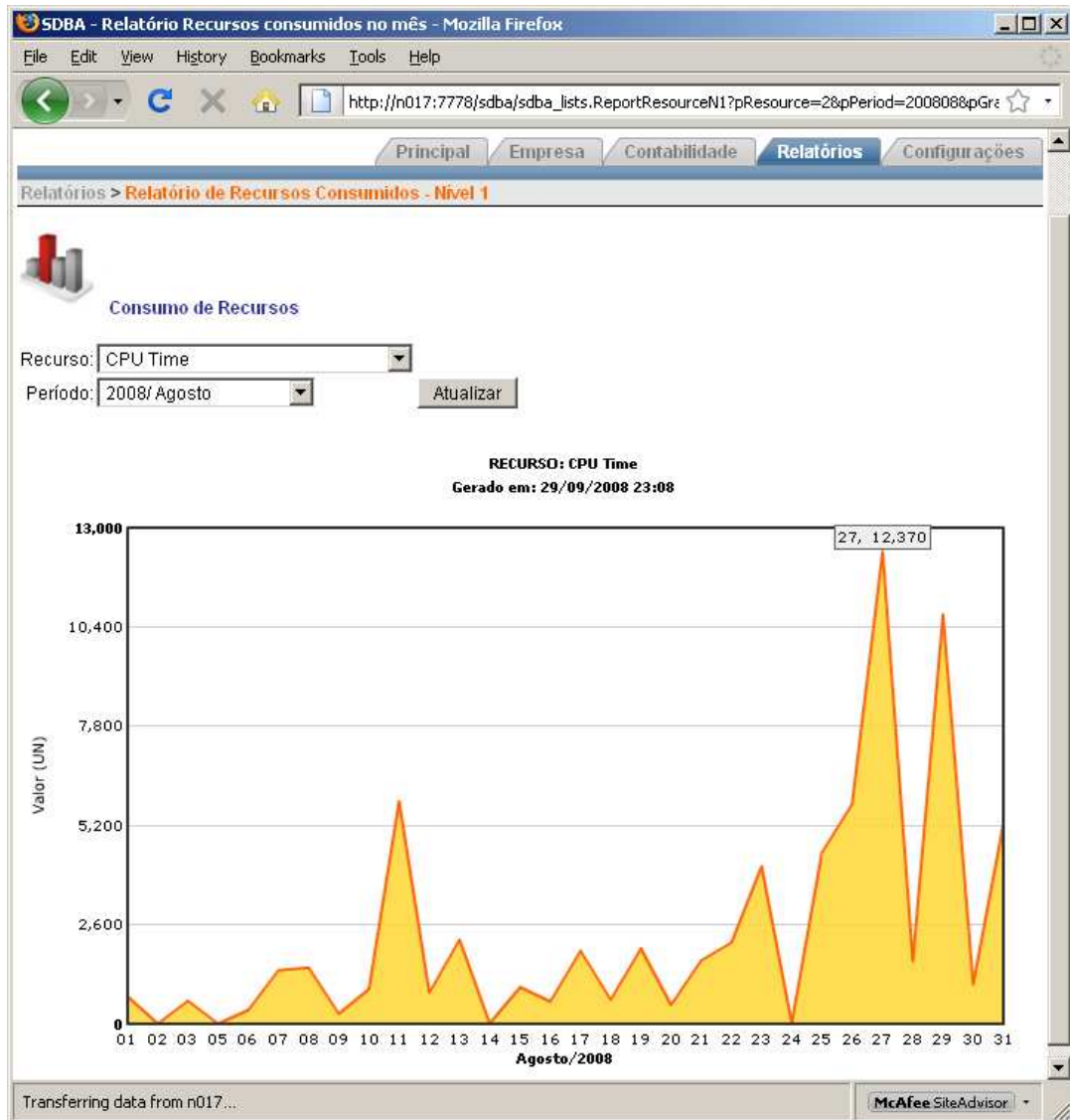


Figura 31: Gráfico com primeiro nível de detalhamento.

Fonte: Autor.

No nível 2 são exibidos os departamentos que consumiram recurso conforme o dia selecionado. Na Figura 32 pode ser visto o quanto cada departamento consumiu no dia 26 de agosto de 2008.

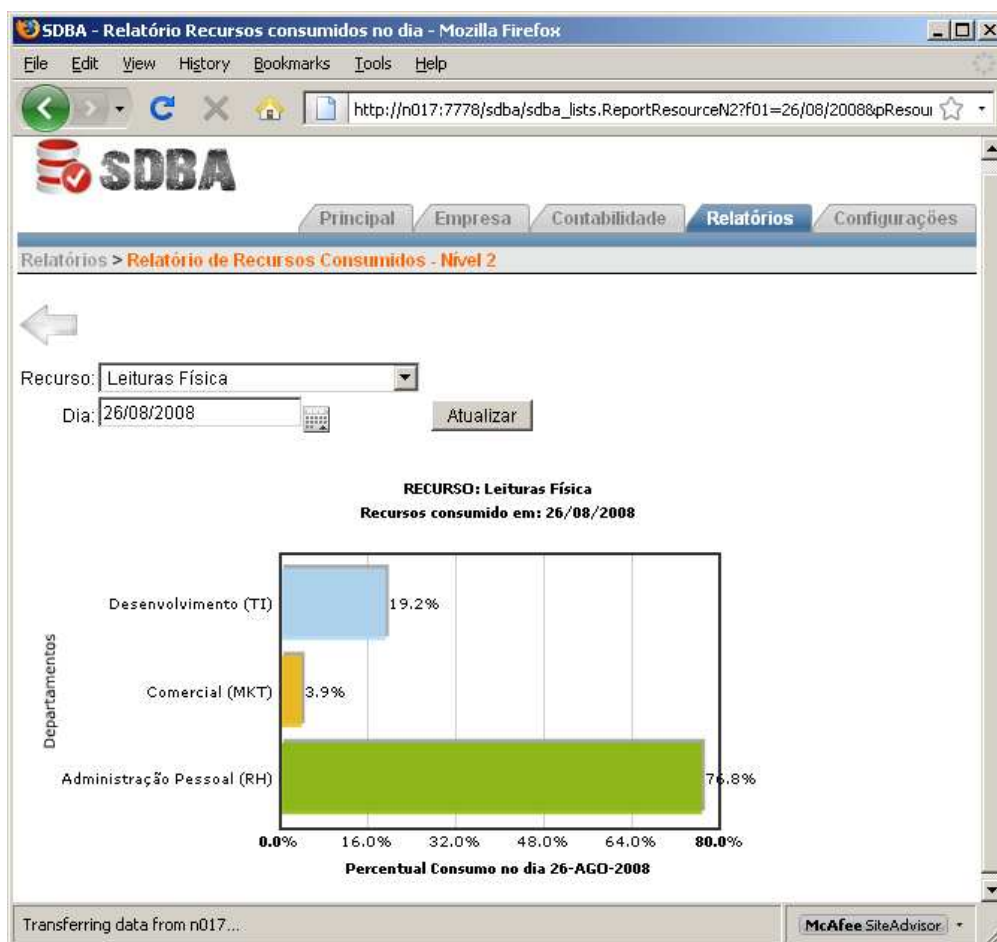


Figura 32: Gráfico com segundo nível de detalhamento.

Fonte: Autor.

No último nível de detalhamento é possível identificar o quanto cada usuário utilizou em determinado dia. Na Figura 33 pode ser visto que apenas dois usuários do departamento “Administração Pessoal (RH)” realizaram tarefas com leituras físicas.

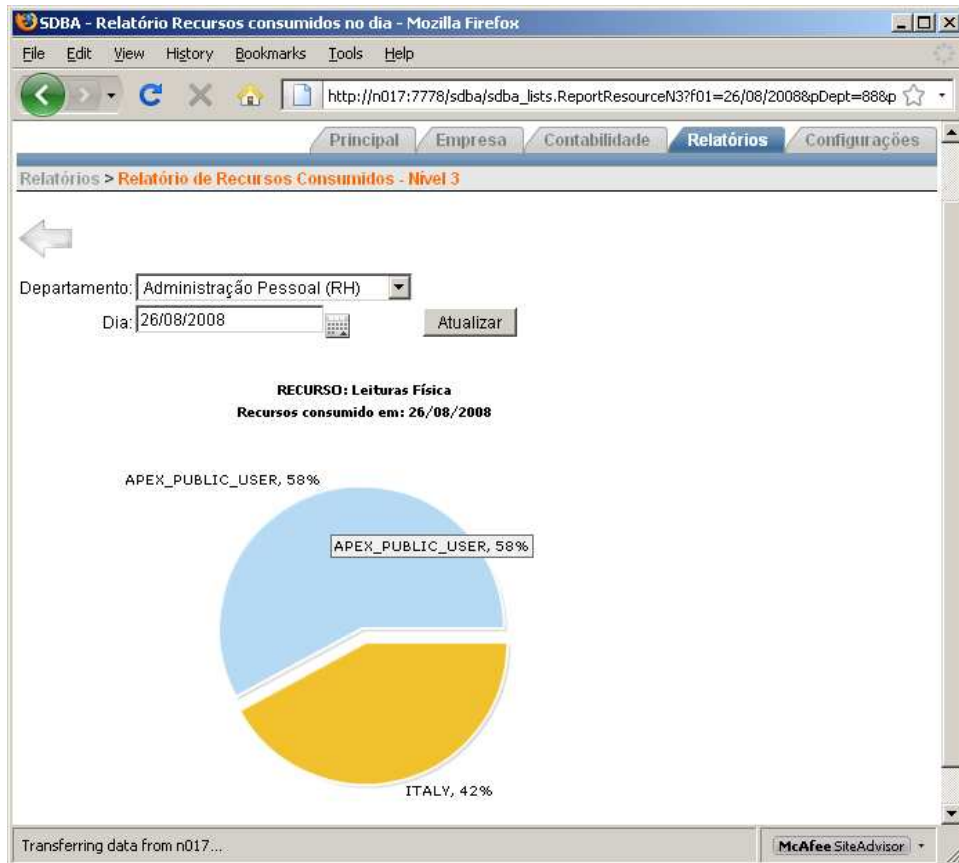


Figura 33: Gráfico com terceiro nível de detalhamento.

Fonte: Autor.

5.5.4.3 Relatório contábil mensal

O relatório com os totais dos lançamentos de custos de recursos e adicionais pode ser gerado a qualquer momento, no cabeçalho será informado o período escolhido, a situação do período: encerrado ou aberto. Na Figura 34 pode ser visto os lançamentos realizados para o período de julho de 2008.

SDBA - Relatório Contabil - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://n017:7778/sdba/sdba_lists.ReportContabil?pPeriod=2008

RELATÓRIO MENSAL - TOTAIS POR DEPARTAMENTO

Período: Julho/2008 **Situação:** Contabilidade encerrada (15/09/2008 22:58)

Departamento padrão: 94 - Infra-Estrutura

RECURSOS HUMANOS

Departamento	Adicionais R\$	Recursos R\$	Total R\$
Folha de Pagamento	313,33	0,00	313,33
TOTAL DA DIRETORIA	313,33	0,00	313,33

ADMINISTRAÇÃO

Departamento	Adicionais R\$	Recursos R\$	Total R\$
Contabilidade	313,33	0,00	313,33
TOTAL DA DIRETORIA	313,33	0,00	313,33

MARKETING

Departamento	Adicionais R\$	Recursos R\$	Total R\$
Comercial	0,00	250,97	250,97
Comercial externo	0,00	0,51	0,51
TOTAL DA DIRETORIA	0,00	251,48	251,48

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Departamento	Adicionais R\$	Recursos R\$	Total R\$
Desenvolvimento	313,30	888,86	1.202,16
TOTAL DA DIRETORIA	313,30	888,86	1.202,16
TOTAL GERAL	939,96	1.140,34	2.080,30

Done McAfee SiteAdvisor

Figura 34: Relatório mensal para a contabilidade.

Fonte: Autor.

5.5.5 Módulo configurações

O módulo configurações permite definir preferências do sistema. A especificação das tarefas agendadas, usuários considerados exceções no sistema, departamento padrão, histórico

de processos realizados e usuários do sistema, são as principais opções oferecidas pelo sistema, na Figura 35 pode ser visto a tela inicial do módulo.

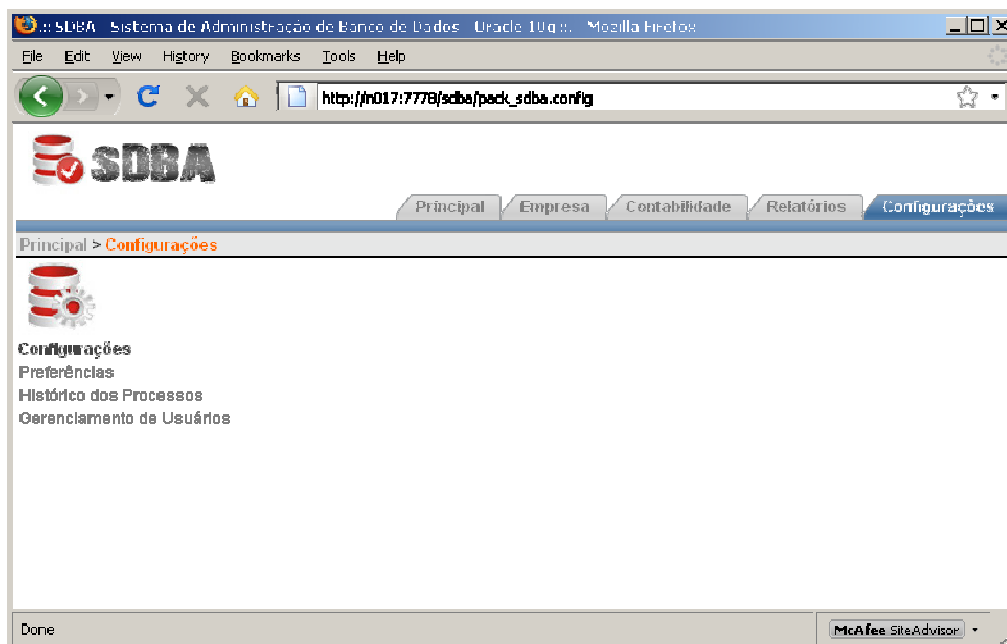


Figura 35: Módulo com as configurações do sistema.

Fonte: Autor.

5.5.5.1 Configurações do sistema

Nesta página será possível configurar algumas preferências do sistema, como tarefas agendadas, gatilhos de auditoria de conexões, departamento padrão e usuários que serão desconsiderados nos lançamentos. No início da página será exibido um ícone informando se o parâmetro do banco de dados (JOB_QUEUE_PROCESSES) de tarefas agendadas do banco está habilitado ou não. Na Figura 36 pode ser visto a interface desta página.

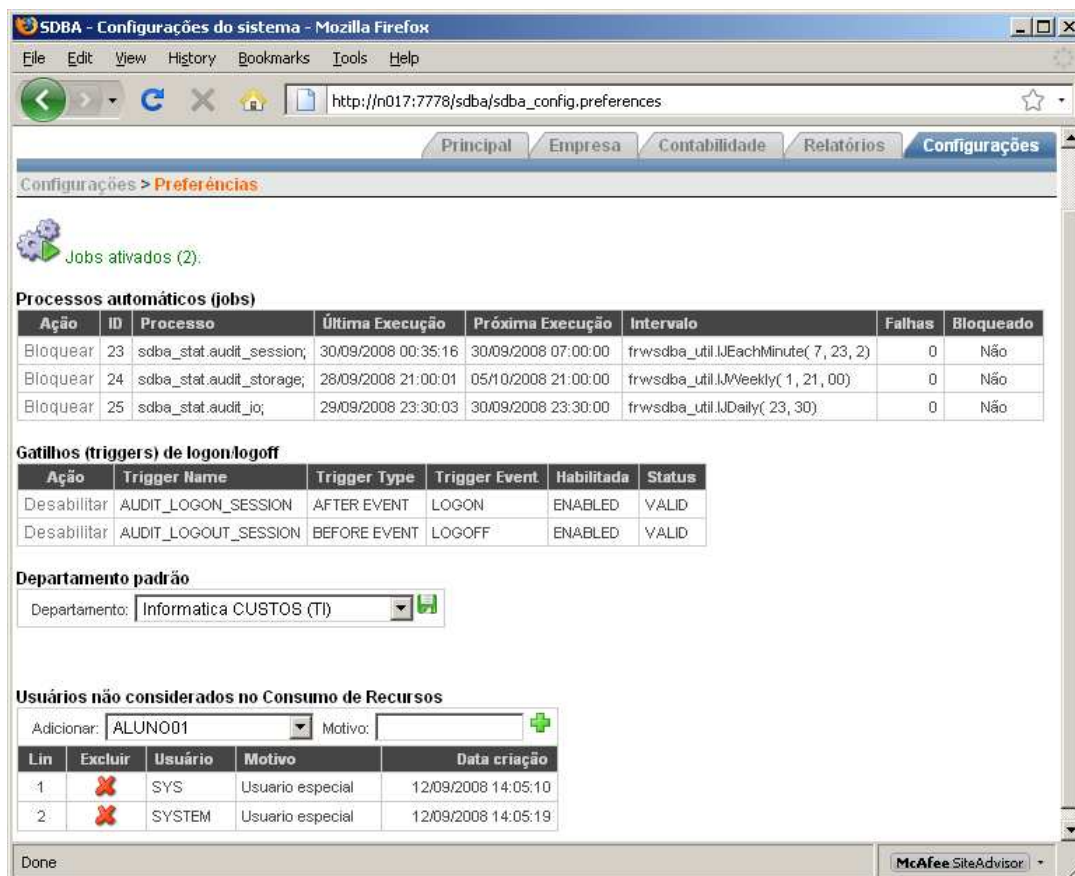


Figura 36: Configurações do sistema.

Fonte: Autor.

5.5.5.2 Histórico dos processos realizados

Todos os processos são registrados em uma tabela de informações, isto facilita a identificação de quando ocorreu e maiores informações, como por exemplo, o departamento padrão no momento da geração do resumo de recursos consumidos. Esta página permite consultar por período e por processo, veja na Figura 37.

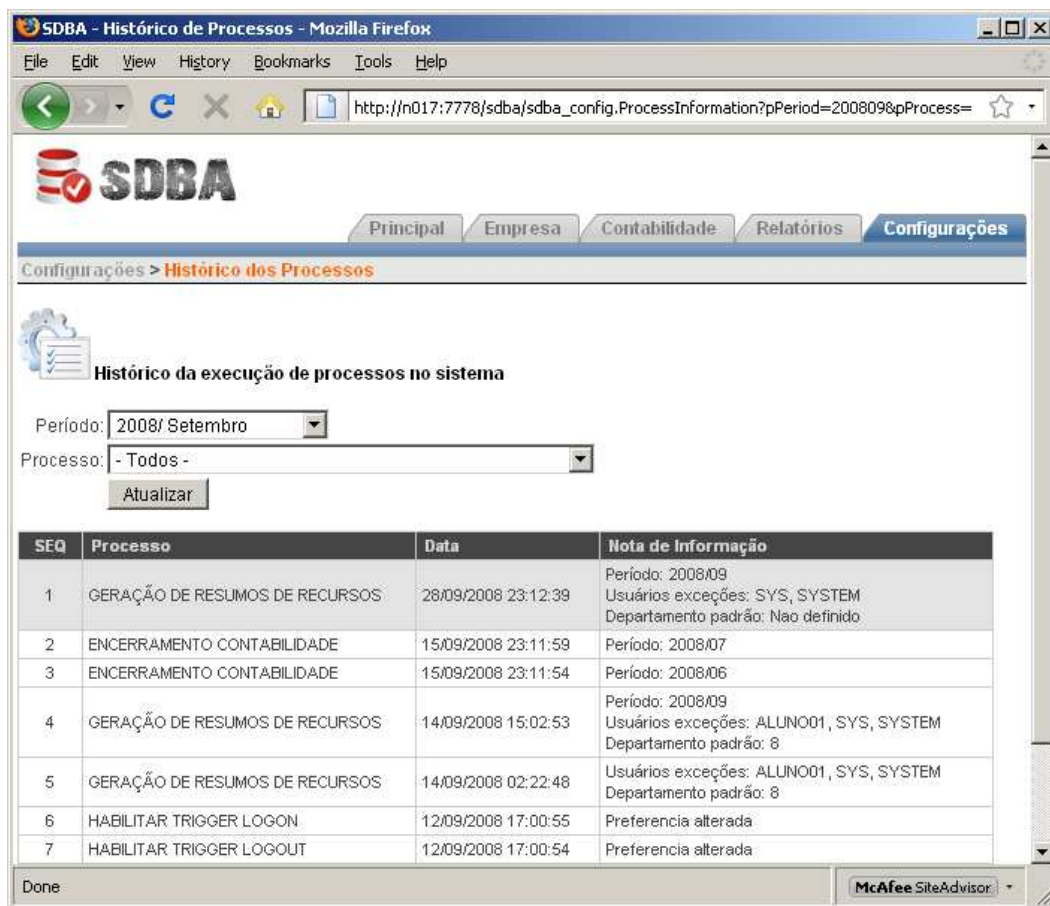


Figura 37: Histórico dos processos gerados.

Fonte: Autor.

5.6 Pacotes desenvolvidos

Para melhor organização do código foram criados pacotes¹³ (*packages*), que facilitam a compreensão no momento da manutenção e aumentam a produtividade com a reutilização de código. Foi desenvolvido um *framework*¹⁴ para padronizar as páginas e ganhar produtividade no desenvolvimento. A Figura 38 demonstra os pacotes e a relação de dependência entre eles.

¹³ pacotes: dentro do banco de dados pacote, ou *package* em inglês, é um tipo de objeto que permite agrupar procedimentos, funções, variáveis e tipos de dados criados pelo usuário. Tem o objetivo de agrupar objetos facilitando a organização do código.

¹⁴ *framework*: é uma estrutura de suporte definida em que outro projeto de *software* pode ser organizado e desenvolvido. Provê soluções para uma família de problemas em comum. É um conjunto de classes que podem ser utilizados e reutilizados em vários projetos.

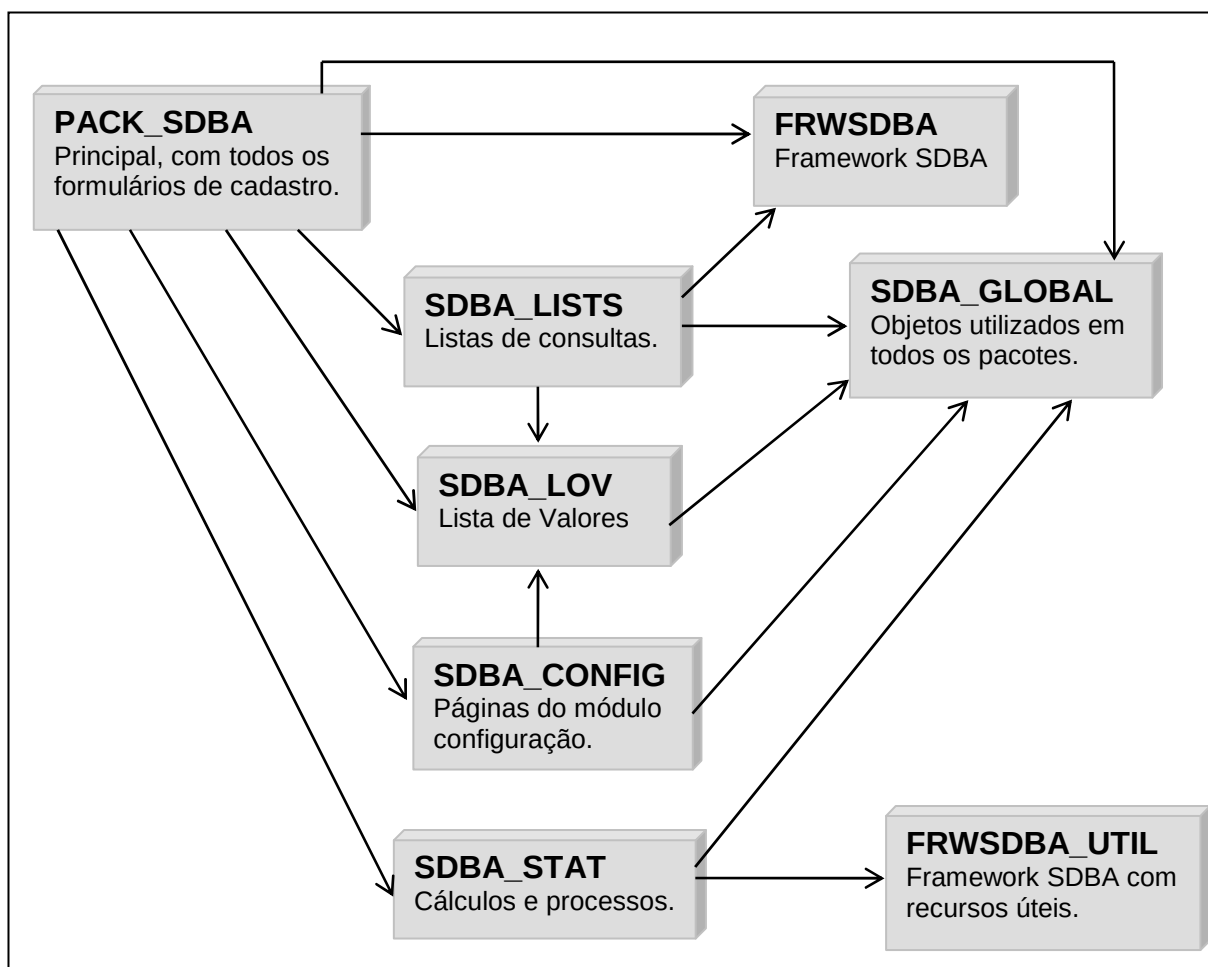


Figura 38: Principais pacotes.

Fonte: Autor.

Cada pacote agrupa uma lista de procedimentos e funções com objetivos distintos, abaixo a descrição das principais de cada um:

- a) **FRWSDBA**: *framework* do sistema, ou biblioteca com objetos que podem ser utilizados em outros projetos. Define a interface gráfica do sistema, barra de ferramentas, menu de navegação, estilos, funções, tabelas para cadastro, tabelas para consultas são oferecidas por este pacote. Entre outros utilitários, como, mensagens de erro, sucesso, controle de paginação e outros recursos reutilizáveis;
- b) **FRWSDBA_UTIL**: é uma extensão do *framework* principal, com procedimentos úteis para outros processos relacionados com banco de dados, sem interface gráfica. Procedimento que define os intervalos para as tarefas agendadas (*jobs*), procedimento de reorganizar o banco de dados movendo objetos de um usuário

para determinada *tablespace*¹⁵, função que permite executar um comando SQL dinamicamente;

- c) **SDBA_GLOBAL**: oferece variáveis públicas com características utilizadas em mais de uma página, como figuras, mensagens e cores utilizados nos gráficos;
- d) **SDBA_LOV**: oferece as listas de valores utilizadas no sistema. Lista de todos os cadastros e de domínios criados, para que possa ser utilizada em mais de uma página;
- e) **SDBA_LISTS**: possui as listas de consultas, com opções para exclusão, alteração de cada registro e ainda oferece filtros de pesquisas. Os relatórios também são fornecidos por este pacote;
- f) **SDBA_STAT**: oferece os procedimentos utilizados, principalmente pelo módulo da contabilidade. Geração de recursos, lançamentos, encerramento contábil. E outros procedimentos que geram estatísticas para os relatórios;
- g) **SDBA_CONFIG**: oferece as páginas e recursos do módulo de configurações;
- h) **PACK_SDBA**: oferece a montagem do sistema, módulos de cadastro e principais páginas e as chamadas para cada módulo são fornecidas por este pacote.

5.7 Requisitos Adicionais

5.7.1 Banco de dados: Oracle Database 10g Release 2

O banco de dados utilizado para armazenamento das informações, e coleta de dados para o funcionamento do sistema foi o Oracle Database 10g *release 2* Enterprise. Sendo a compatibilidade com as versões: *Enterprise*, *Standard* e *Express*. Não foi utilizada a versão *Express*, que é *freeware*, porque esta versão possui limitações de recursos que impede seu uso por grandes empresas com alto volume de dados e processos.

¹⁵ *tablespace*: grupo de arquivos utilizado no banco de dados oracle para facilitar organização física e lógica dos dados. São armazenados nestes grupos todos os dados e índices das tabelas.

5.7.2 Servidor de aplicação: Oracle Application Express (APEX)

O servidor de aplicação utilizado é um Apache¹⁶ com o módulo MOD_PLSQL integrado, ambos fornecido pela própria Oracle. O funcionamento ocorre em três níveis: cliente, servidor de aplicação e banco de dados. A Figura 39 demonstra a comunicação entre esses três níveis.

O módulo MOD_PLSQL após receber a solicitação do usuário através do servidor Apache e verifica os dados nas configurações do DAD (*Database Access Descriptor*), que possui os dados necessários para identificar como e onde buscar os procedimentos dentro do banco de dados, que são executados dentro do *Engine*, do inglês motor, do APEX dentro do banco de dados e retornarão suas saídas para o MOD_PLSQL e Apache responderem ao cliente (*Web Browser* representado na Figura 39).

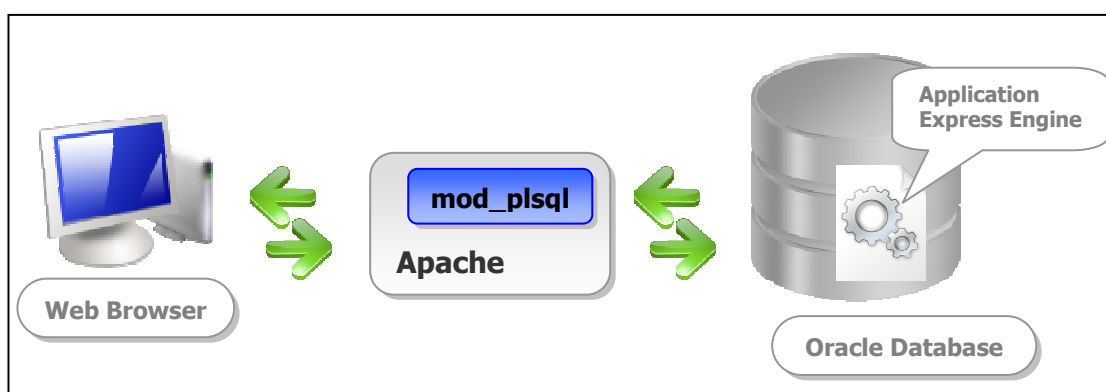


Figura 39: Comunicação do servidor de aplicação com o banco de dados e o cliente.

Fonte: Autor.

Os procedimentos criados no banco de dados que permitem gerar as saídas em HTML são fornecidos por alguns pacotes disponibilizados pelo APEX. Na Figura 40 pode ser visto a geração de uma página. Este módulo MOD_PLSQL integrado com o Apache também chamado por alguns autores de Oracle HTTP Server.

¹⁶ Apache: servidor HTTP de licença livre e também o mais conhecido no mundo, criado em 1995

```

1 create or replace procedure inicio as
2 begin
3
4     http.htmlopen;
5
6     -- Cabeçalho
7     http.headopen;                -- abre o cabeçalho
8     http.title('.: CWI Software - Pagina inicial :.');
9     http.headclose;              -- fecha o cabeçalho
10
11    -- Corpo da página
12    http.bodyopen;                -- abre o corpo
13    http.bold('Oracle PL/SQL Web Toolkit'); -- imprime em negrito
14    http.br;                      -- quebra de linha
15    http.print('Primeiro exemplo.');
```

Figura 40: Exemplo da criação de uma página com PL/SQL.

Fonte: Autor.

A saída deste código gera uma página que pode ser vista na Figura 41. Este exemplo simples apenas demonstra como são gerados suas saídas.

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE>.: CWI Software - Pagina inicial :.</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<B>Oracle PL/SQL Web Toolkit</B>
<BR>
Primeiro exemplo.
</BODY>
</HTML>

```

Figura 41: Saída em HTML.

Fonte: Autor.

5.8 Modelo de instalação

5.8.1 Pré-requisitos para a instalação

Para a instalação do sistema é necessário ter um banco de dados Oracle 10g *release 2* ou superior com alguns produtos já instalados dentro do banco. Estes produtos podem ser instalados separadamente a partir da execução de arquivos SQL fornecidos pela Oracle junto com a instalação do banco e disponíveis no site da própria Oracle. Os passos para instalação destes produtos devem ser consultados conforme plataforma e versão do banco de dados. O sistema operacional é independente, desde que se seja certificado pelo fabricante com a Oracle.

Produtos necessários dentro da instalação do banco de dados:

- a) Oracle Text 10.2.0.1.0 (ou superior);
- b) Oracle XML Database 10.2.0.1.0 (ou superior);
- c) Oracle Application Express 3.0.1.00.07 (ou superior).

Ferramentas para que o servidor de aplicação:

- a) Oracle Database 10g *release 2* (ou superior);
- b) Oracle HTTP Server: disponível no pacote de instalação CD Companion;
- c) FusionCharts: disponível no site www.fusioncharts.com.

5.8.2 Configurando o ambiente

É necessário configurar o servidor Apache instalado anteriormente. Configurar também o módulo MOD_PLSQL para acessar a aplicação no banco de dados. Será necessário criar dois diretórios, para os ícones do sistema e para geração de arquivos XML para os gráficos. Neste documento está sendo considerado que a ferramenta foi instalada (ou descompactada) na pasta C:\Oracle\Apex, diretórios novos:

Para ícones do sistema: C:\oracle\apex\images\sdba

Para geração de XML: C:\oracle\apex\XML

No arquivo de configuração do Apache, httpd.conf crie um diretório virtual para a pasta de imagens e de javascript do Apex instalado, conforme a código abaixo.

```
Alias /i/ "C:\oracle\apex\images/"
Alias /js/ "C:\oracle\apex\javascript/"
```

Para configurar o módulo MOD_PLSQL é necessário acertar o arquivo dads.conf, adicionando uma nova diretório de acesso conforme trecho de código abaixo na Figura 42.

```
1 <Location /sdba>
2   Order deny,allow
3   PlsqlDocumentPath docs
4   AllowOverride None
5   PlsqlDocumentProcedure      wwv_flow_file_mgr.process_download
6   PlsqlDatabaseConnectString  n017:1521:pequim
7   PlsqlNLSLanguage            AMERICAN_AMERICA.WE8ISO8859P1
8   PlsqlAuthenticationMode     CustomOwa
9   SetHandler                  pls_handler
10  PlsqlDocumentTablename      wwv_flow_file_objects$
11  PlsqlDatabaseUsername        sdba
12  PlsqlDefaultPage             inicio
13  PlsqlDatabasePassword        senha$mu1to10
14  Allow from all
15 </Location>
```

Figura 42: Configuração do MOD_PLSQL

Fonte: Autor.

Onde, na linha 6 (PlsqlDatabaseConnectString) deve ser especificado o servidor do banco de dados, a porta de acesso do *listener* e SID do banco de dados.

Onde, na linha 11 (PlsqlDatabaseUsername) deve ser especificado o nome do usuário que será criado para a aplicação.

Onde, na linha 13 (PlsqlDatabasePassword) deve ser informado a senha para este usuário.

5.8.3 Instalando o sistema

É necessário colocar os arquivos de imagens dos ícones na pasta criada durante a configuração do ambiente. Será necessário criar um usuário no banco de dados para a criação da estrutura de tabelas e pacotes com os procedimentos do sistema.

Será necessário conceder permissões especiais para o usuário novo a ser criado, onde é sugerido mas não obrigatório o nome de SDBA. No Anexo C é exibido o código para criação do usuário. É recomendado que seja criado uma *tablespace* específica para este usuário, e se possível uma para índices também, para facilitar a organização.

Após isto será necessário executar o script com os objetos, que não consta aqui por ser muito grande, cerca de sete mil linhas.

6 DESEMPENHO

6.1 Planos de execuções

Na avaliação de desempenho dos processos foi verificado qual o impacto no banco de dados com esta auditoria dos processos dos usuários. Deve ser considerado que a modelagem de dados seguiu algumas normas de boas práticas, como:

- a) todas as tabelas possuem chave-primária: todas as tabelas possuem um campo do tipo inteiro seqüencial que identifica o registro na tabela. Além de chave-única para campos que não podem ter seu valor pedido em mais de um registro. Com isso as consultas realizadas através destas chaves são únicas, evitando leituras sequenciais em toda a tabela;
- b) todas as chaves-estrangeiras possuem índice: isto fornece um ganho de performance no relacionamento entre as tabelas;
- c) evitar redundância das informações: tabelas de agrupamento de resultados (resumo), não normalizadas, foram criadas para oferecer maior performance ao sistema no momento da consulta, além de permitir que sejam excluídos os registros das tabelas de históricos após determinado período. Nas demais tabelas foi feito o refinamento de forma a evitar que a mesma informação seja armazenada em mais de um local;
- d) evitar tabelas com muitas colunas opcionais: foi evitado criar tabelas com muitas colunas opcionais, para que um registro (uma linha de dados da tabela) tenha um tamanho físico médio igual ou próximo em toda a tabela, isto para melhorar o desempenho nas consultas.

O próprio sistema permitirá identificar o quanto está sendo consumido de recursos pela auditoria e uso do sistema. Com isso o tempo de atualização das sessões definido em uma tarefa agendada pode ser alterado caso o desempenho esteja prejudicando alguma outra atividade no banco de dados. Não é possível afirmar que o banco não sofrerá perda de performance, pois dependerá das características de atividades no banco de dados. Por exemplo, se ele sofrer algo como 5 milhões de conexões por dia, com cerca de 10 mil sessões consecutivas, com certeza impactará negativamente caso o intervalo de atualização das conexões seja de um período curto, como 5 minutos.

Para o processo que audita a conexão do usuário no banco de dados é feito uma inserção de um novo registro a partir da busca na visão fixa de sessões disponibilizada pela Oracle. Na Figura 43 pode ser visto como é feito o processo, e qual o custo desta operação.

The screenshot shows an SQL statement in the top pane:

```

Insert into History_Session
( IDHistory_Session
, SID_Oracle
, User_Oracle
, User_OS
, Logon_Time
, audsid_session )
Values
( SEQ_History_Session.nextval
, :v_SID
, :v_UserDB
, :V_UserOS
, :v_LogonTime
, :v_audsid);

```

Below the statement, the 'Optimizer goal' is set to 'All rows'. The execution plan table is as follows:

Description	Object name	Cost	IO cost	CPU cost	Cardinality	Bytes
INSERT STATEMENT, GOAL = ALL_ROWS		1	1	0	1	43
SEQUENCE	SEQ_HISTORY_SESSION					

Figura 43: Plano de execução do processo de auditoria da conexão.

Fonte: Autor.

Para o processo que atualiza as estatísticas, a partir de uma tarefa, o processo faz acessos indexados, buscando o menor custo possível. É feita uma verificação para identificar o tipo de sessão, se é um usuário ou uma tarefa agendada, o comando é diferente para que o acesso ao índice correto possa ser realizado. Na Figura 44 e pode ser visto o plano de execução do processo que atualiza os dados de uma sessão de tarefa agendada. A coluna “Cost” indica o custo total da operação, que é 2.

The screenshot shows an SQL statement in the top pane:

```

update History_Session
set Last_refresh = :vRefresh_Time
, logout_time = :vLogout_Time
where sid_oracle = :SID
and logon_time = :logon_time
and Logout_Time is null
returning IDHistory_Session
into :v_IDHistorySession

```

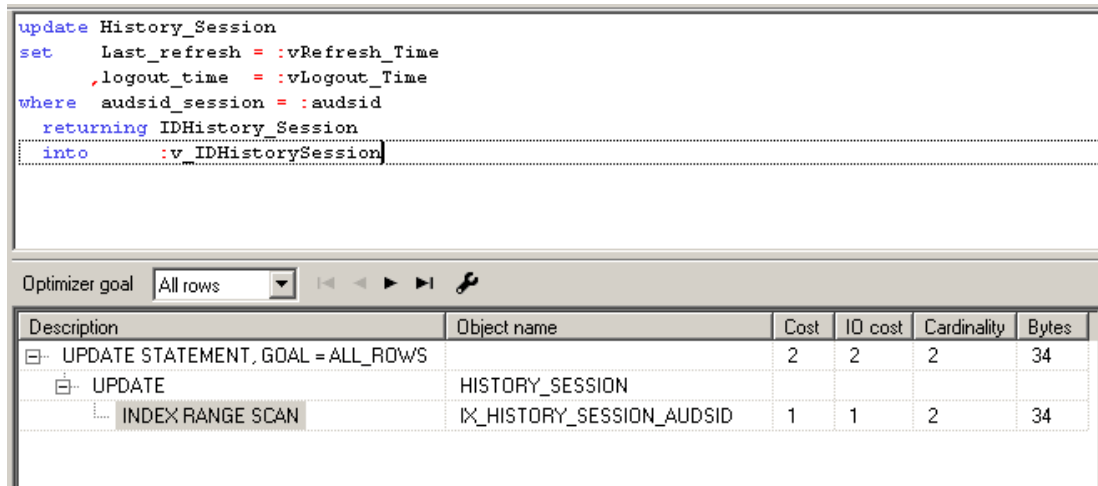
Below the statement, the 'Optimizer goal' is set to 'All rows'. The execution plan table is as follows:

Description	Object name	Cost	IO cost	Cardinality	Bytes
UPDATE STATEMENT, GOAL = ALL_ROWS		2	2	1	27
UPDATE	HISTORY_SESSION				
TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	HISTORY_SESSION	2	2	1	27
INDEX RANGE SCAN	IX_HISTORY_SESSION_SIDLOGON	1	1	1	

Figura 44: Processo de atualização de sessões de tarefas agendadas.

Fonte: Autor.

Na Figura 45 pode ser visto o plano de execução da atualização de sessões de usuários finais (normais).



```

update History_Session
set    Last_refresh = :vRefresh_Time
      ,logout_time  = :vLogout_Time
where  audsid_session = :audsid
returning IDHistory_Session
into    :v_IDHistorySession

```

Optimizer goal: All rows

Description	Object name	Cost	IO cost	Cardinality	Bytes
UPDATE STATEMENT, GOAL = ALL_ROWS		2	2	2	34
UPDATE	HISTORY_SESSION				
INDEX RANGE SCAN	IX_HISTORY_SESSION_AUDSID	1	1	2	34

Figura 45: Plano de execução do processo de atualização de sessões de usuários finais.

Fonte: Autor.

Para o processo que atualiza os registros do usuário é realizado o mesmo processo que a tarefa agendada, porém apenas para o registro correspondente a sessão atual do usuário, com isso o custo diminui. Serão gerados em média dez registros para cada conexão de um usuário, considerando que este utilize recursos como: memória, CPU, envie e receba informações do servidor de banco de dados, etc. Onde o tamanho físico de cada registro deverá ser em média de 223 bytes, no total.

Este mesmo procedimento de armazenar informações das sessões é disponibilizado pela Oracle entre seus vários recursos. Não foi utilizado nenhum processo de auditoria existente devido ao volume de informações que se deseja armazenar e analisar ser menor do que a estrutura oferecida pela Oracle que, obriga a auditoria de todas as estatísticas.

6.2 Avaliação realizada

6.2.1 Parâmetros e fatores

Foi utilizada uma máquina com processador Celeron M, 1.73 GHz, 1 MB L2 Cache. Com 1 GB de memória DDR2. Com disco de 120 GB, sendo 70 GB livre. O banco de dados Oracle 10g release 2 foi configurado com 300 MB de memória (cache), utilizando blocos de 4 KB de tamanho. O banco de dados lê no mínimo um bloco por operação, neste caso, no mínimo 4096 bytes.

O volume de dados utilizados foi de 250 MB de dados e índices. As tabelas utilizadas nos processos podem ser vistas na Figura 46, juntamente com a quantidade de registros.

TABELA	REGISTROS
MATERIAIS	100.000
PRODUTOS	98.000
MATERIAIS_PRODUTOS	1.635.000
PEDIDOS	80.000
ITENS_PEDIDOS	1.240.000

Figura 46: Tabelas utilizadas no processo executado.

Fonte: Autor.

Foram realizadas execuções durante 5 horas de atividades no banco de dados, onde 10 usuários distintos executaram alguns procedimentos várias vezes, em alguns momentos paralelamente outros sequenciais. Simulando um ambiente real do banco de dados.

O procedimento executado por todos os usuários realiza as operações de: selecionar, inserir, alterar e excluir. São realizadas leituras nas tabelas e através de alguns cálculos e validações são inseridos 3 mil registros em uma nova tabela. A execução deste processo tem a duração de 50 segundos, quando executado pela primeira vez.

No final das cinco horas de execuções foram contabilizadas 40 conexões de usuários e 33 conexões da tarefa que atualiza todas as sessões abertas.

6.2.2 Resultados obtidos

Através do próprio sistema foi possível verificar os recursos consumidos por todas as sessões. No Quadro 23 abaixo pode ser visto o percentual de recursos utilizados pelos processos de atualizações realizado pelas tarefas em relação aos demais usuários.

Recurso (estatística)	Tarefas de Atualizações		Demais usuários		Total
	Resources	Perc%	Resources	Perc%	Resource
bytes sent via SQL*Net to client	0	0,000%	13093576	100,000%	13093576
bytes received via SQL*Net from client	0	0,000%	9269270	100,000%	9269270
session uga memory max	17441788	13,567%	111115528	86,433%	128557316
physical write total bytes	0	0,000%	2129920	100,000%	2129920
session logical reads	13077	0,005%	247254914	99,995%	247267991
CPU used by this session	235	0,156%	150405	99,844%	150640
workarea memory allocated	328	3,565%	8873	96,435%	9201
session pga memory max	28543188	15,313%	157858672	84,687%	186401860
physical read total bytes	4112384	0,109%	3782086656	99,891%	3786199040

Quadro 23: Recursos utilizados pela tarefa de atualização e demais usuários.

Fonte: Autor.

O recurso mais utilizado foi memória, devido aos processos dos demais usuários não utilizarem muito este recurso. Estes percentuais de memória utilizada (13,567% e 15,313%) representam o máximo utilizado, e não devem oscilar muito. Pois, seu custo é fixo, ou seja, será utilizado sempre a mesma quantidade para cada execução. Como as tarefas agendadas são executadas diretamente no servidor não são enviados nem recebidas informações através do serviço SQL*Net¹⁷ (linha 1 e linha 2 do Quadro 23).

Com isso foi possível identificar, nesta avaliação, que a auditoria realizada não teve grande impacto sobre o banco de dados. Porém a diferença do consumo de recursos da auditoria em relação aos demais processos de usuários poderá variar, conforme as características das aplicações utilizadas pela empresa.

¹⁷ SQL*Net: serviço de comunicação entre o servidor e o cliente, onde os dados são enviados conforme requisições do usuário.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um sistema que integra os recursos de monitoria de recursos utilizados de um banco de dados com a tarifação desses, de forma a identificar o quanto cada usuário (ou área da empresa) consumiu em um determinado período. Conceitos de governança de TI foram citados para mostrar a importância de conhecer o custo dos recursos fornecidos para empresa, com foco nos recursos relativos a banco de dados Oracle.

Foi utilizado uma abordagem que permite a estruturação da empresa em nível de diretoria, departamento e usuário final. Não foram considerados outros níveis de detalhamento. Como algumas empresas possuem uma estrutura específica, com diretorias, divisões, unidades, empresas, etc. por isso foi adotado um padrão genérico. Caso seja necessário uma reestruturação do módulo empresa, este não terá impacto nos demais módulos, apenas nos relatórios. O sistema gera informações que podem ser integradas ou capturados por outras ferramentas a fim de identificar o perfil dos usuários ou departamentos da empresa, sendo assim, outros relatórios podem ser gerados com estas informações.

O sistema desenvolvido permite identificar quais são os usuários que mais utilizam recursos do banco de dados, e com isso melhorias na estrutura da empresa podem ser adotadas a partir destas informações. A ferramenta permite também que sejam lançados custos adicionais, como licenças, mão-de-obra, etc. ou qualquer tipo de custo que se deseja distribuir nos departamentos da empresa. Foi feito um estudo para avaliar se a auditoria de recursos não impactaria negativamente no banco de dados e isto foi comprovado através de experimentos práticos realizados. Deve-se salientar ainda que o próprio sistema pode figurar como um consumidor de recursos do banco de dados, oferecendo a possibilidade de identificar o consumo de seus próprios recursos.

REFERÊNCIA

BRASIL – MINISTÉRIO DA FAZENDA, Receita Federal. **Depreciação de bens do ativo imobilizado**. Disponível em:

<<http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/2001/PergResp2001/pr353a366.htm>>.

Acesso em: 30 nov. 2008.

BRONZATTI, Reges. Webinsider. **Tecnologia - planejamento - pequenas empresas**.

Disponível em <<http://webinsider.uol.com.br/index.php/2006/07/31/terceirizar-a-area-de-ti-por-estrategia-nao-economia/>>. Acesso em: 06 out. 2007.

CIO. Estratégias de negócios e TI para líderes corporativos. **A conta dos serviços de TI**.

Disponível em <<http://cio.uol.com.br/estrategias/2008/08/15/a-conta-dos-servicos-de-ti/>>.

Acesso em 10 set. 2008.

ESMERALDO, Cícero. Tradein Techonology. **Governança de TI**. Disponível em:

<<http://www.tradein.com.br/default.asp?key=art&idi=5>>. Acesso em: 29 out. 2007.

FREEMAN, Robert. Burleson Consulting. **Using Oracle Enterprise Manager Database**

Console 10g: A Convert's (almost) Story. Disponível em <[http://www.dba-](http://www.dba-oracle.com/art_dbazine_freeman_10g_enterprise_manager_database_console.htm)

[oracle.com/art_dbazine_freeman_10g_enterprise_manager_database_console.htm](http://www.dba-oracle.com/art_dbazine_freeman_10g_enterprise_manager_database_console.htm)>. Acesso em: 23 jun. 2008.

INFOWORLD. InfoWord – Business technology, IT news. **Oracle has big ambitions for Application Express**. Disponível em

<http://www.infoworld.com/article/07/03/26/HNoracleappexpress_1.html>. Acesso em 30 set. 2008.

KYTE, Thomas. **Expert Oracle Database Architecture - 9i and 10g Programming Techniques and Solutions**. Nova Iorque: Apress, 2005. 724 p.

LEÃO, Paulo Alcântara Saraiva. Etice. **Medindo o retorno de investimento em TI para e-Gov**. Disponível em: <www.etice.ce.gov.br/upload/publicacoes/ARTIGO.doc>. Acesso em: 27 out. 2007.

MANSUR, Ricardo. Profissionais de Tecnologia. **Governança de TI**. Disponível em: <<http://www.profissionaisdetecnologia.com.br/modules.php?name=News&file=article&sid=63>>. Acesso em 29 out. 2007.

ORACLE. **PL/SQL Technology Center**. Disponível em: <http://www.oracle.com/technology/tech/pl_sql/>. Acesso em 06 out. 2007.

PAVANI, LUANA. Info-Corporate. **Quem paga a conta da TI?**. São Paulo, edição número 37, 2006. Disponível em: <http://info.abril.com.br/corporate/edicoes/37/capa/conteudo_178200.shtml>. Acesso em: 17 ago. 2007.

QUEST, Software. Overview. **Soluções para Oracle E-Business Suite**. Disponível em <<http://brazil.quest.com/oracle-e-business-suite/>>. Acesso em 20 jun. 2008.

SARIN, Sumit. **Oracle DBA - Dicas & Técnicas**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 706 p.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. 3 ed. São Paulo: Makron, 1999. 778 p.

ANEXOS

ANEXO A – Código dos gatilhos de auditoria de sessões

Gatilho que executa no momento que qualquer usuário conecta-se ao banco (*logon*):

```
create or replace trigger audit_logon_session
after Logon on database
declare
    v_SID          number;
    v_UserDB       varchar2(30);
    v_UserOS       varchar2(30);
    v_LogonTime    date;
begin
    -- INFORMACOES DA SESSAO CORRENTE!
    Select    sid
             ,username
             ,osuser
             ,logon_time
    Into      v_SID
             ,v_UserDB
             ,v_UserOS
             ,v_LogonTime
    From      v$session
    Where     AudSid = SYS_CONTEXT('userenv', 'sessionid');

    -- INSERE REGISTRO PARA AUDITAR RECURSOS
    Insert into History_Session
    ( IDHistory_Session
      ,SID_Oracle
      ,User_Oracle
      ,User_OS
      ,Logon_Time )
    Values
    ( SEQ_History_Session.nextval
      ,v_SID
      ,v_UserDB
      ,v_UserOS
      ,v_LogonTime);

exception
    when others then null;
end audit_logon_session;
```

Gatilho que executa no momento que o usuário desconecta-se do banco (*logout*):

```
create or replace trigger audit_logout_session
before Logoff on database
begin

    -- SALVA ESTATISTICAS DA SESSAO !
    pr_audit_session(pAudit_Type => 'S');

exception
    when others then null;
end audit_logout_session;
```

ANEXO B – Código da tarefa que faz a atualização dos recursos consumidos

Código de criação da tarefa:

```
begin
  sys.dbms_job.submit(job => :job,
                      what => 'pr_audit_session(''A'');',
                      next_date => to_date('29-09-2008 12:31:16',
                                             'dd-mm-yyyy hh24:mi:ss'),
                      interval => 'frwsdba_util.IJEachMinute( 7, 23, 2)');
  commit;
end;
```

Código do procedimento que é executado nesta tarefa, que é o mesmo executado no gatilho de *logout*:

```
1 create or replace procedure pr_audit_session (pAudit_Type in varchar2 default 'S') is
2   --
3   -- pAudit_Type= A: All sessions | S: Session specific
4   --
5   v_IDHistorySession number;
6   --
7   Cursor c_sessions is
8     Select SID,
9           Username user_db,
10          OSUser user_os,
11          Logon_Time
12     From v$session
13     Where Username is not null
14           and (nvl(pAudit_Type,'S') = 'A' or (AudSid = SYS_CONTEXT('userenv', 'sessionid')));
15   vLogout_Time date;
16   vRefresh_Time date;
17   begin
18
19     For ses in c_sessions Loop
20
21       vRefresh_Time := sysdate;
22
23       if nvl(pAudit_Type,'S') = 'S' then
24         vLogout_Time := sysdate;
25       else
26         vLogout_Time := null;
27       end if;
28
29       -- DEFINIR ENCERRAMENTO DA SESSAO
30       update History_Session
31       set    Last_refresh = vRefresh_Time
32             ,logout_time = vLogout_Time
33       where  sid_oracle = ses.SID
34             and logon_time = ses.logon_time
35             and Logout_Time is null
36       returning IDHistory_Session
37       into      v_IDHistorySession;
38
```

Continuação do código:

```

39      -- INSERE ESTATISTICAS DA SESSAO
40      if nvl(v_IDHistorySession,0) > 0 then
41          for ra in (Select sa.idstatistic_audit, vs.value
42                      From   v$sesstat      vs
43                          ,Statistic_Audit sa
44                      Where  vs.SID          = ses.sid
45                          and vs.STATISTIC#   = sa.statistic#
46                          and sa.status_statistic = 'A'
47                          and vs.VALUE       > 0) loop
48
49              -----
50              -- ALTERA ESTATISTICAS --
51              Update History_Session_Statistic
52              Set     value          = ra.value
53              Where   IDHistory_Session = v_IDHistorySession
54                      and IDStatistic_Audit = ra.idstatistic_audit;
55
56              -- CASO NAO ENCONTRE REGISTRO P/ ALTERAR INSERE NOVO!
57              if sql%rowcount = 0 then
58
59                  -- Insere registros sobre dados estatisticos da sessao
60                  Insert into History_Session_Statistic
61                      ( IDHistory_Session_Statistic
62                      ,IDHistory_Session
63                      ,IDStatistic_Audit
64                      ,Value)
65                  Values
66                      ( SEQ_History_Session_Statistic.nextval
67                      ,v_IDHistorySession
68                      ,ra.IDStatistic_Audit
69                      ,ra.value);
70
71                  --
72                  End If;
73              -----
74              end loop;
75          end if;
76
77      End Loop; -- fim-do-loop: c_sessions
78
79      -- ATUALIZA TODAS AS SESSOES ENCERRADAS DE FORMA INESPERADA --
80      if pAudit_Type = 'A' then
81          --
82          Update History_Session HS
83          Set     Logout_Time = Last_Refresh
84          Where   Logout_Time is null
85                  and not exists (Select 1
86                                  From    v$session VS
87                                  Where     VS.sid      = HS.Sid_Oracle
88                                          and VS.Logon_Time = HS.Logon_Time);
89
90          --
91          end if;
92
93      exception
94      when others then null;
95      end pr_audit_session;

```

ANEXO C – Código de criação do usuário do sistema

```
-- Create the user
create user SDBA
  identified by ""
  default tablespace DBA
  temporary tablespace TEMP2
  profile DEFAULT;
-- Grant/Revoke object privileges
grant select on ALL_INDEXES to SDBA;
grant select on ALL_TABLES to SDBA;
grant select on DBA_INDEXES to SDBA;
grant select on DBA_OBJECTS to SDBA;
grant select on DBA_SEGMENTS to SDBA;
grant select on DBA_TABLES to SDBA;
grant select on DBA_TABLESPACES to SDBA;
grant select on DBA_USERS to SDBA;
grant execute on SDBA_ALTER_TRIGGER to SDBA;
grant read on directory SDBA_REPORTS to SDBA with grant option;
grant execute on UTL_RECOMP to SDBA;
grant select on V_$PARAMETER to SDBA;
grant select on V_$SESSION to SDBA;
grant select on V_$SESSTAT to SDBA;
-- Grant/Revoke role privileges
grant connect to SDBA;
grant dba to SDBA;
grant resource to SDBA;
-- Grant/Revoke system privileges
grant alter any index to SDBA;
grant alter any table to SDBA;
grant alter any trigger to SDBA;
grant create view to SDBA;
grant unlimited tablespace to SDBA;
```