

PROCESSOS DE IMPLANTAÇÃO E MIGRAÇÃO DE DADOS COM UTILIZAÇÃO DE ETL PARA UM ERP COMERCIAL¹

Alexandre Lima Ribeiro <ribeiro@syshouse.com.br >
Edemar Costa Oliveira <edemar.costa@gmail.com> – Orientador

Universidade Luterana do Brasil (Ulbra) – Curso de Sistemas de Informação – Câmpus Canoas
Av. Farroupilha, 8.001 – Bairro São José – CEP 92425-900 – Canoas - RS

29 de novembro de 2010

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de um processo de implantação de um ERP (*Enterprise Resource Planning*) comercial, a fim de possibilitar de forma automatizada, a migração de dados, oriundos de outros sistemas com utilização de ETL (Extração, Transformação e Carga). Foi desenvolvida uma ferramenta de *software*, integrada ao ERP para acessar fontes de dados e fazer as transformações, validações das regras de negócio, tratamento de erros e inserções no banco de dados. A ferramenta, a partir dos dados disponibilizados por sistemas de terceiros ou fontes de dados, e dentro de um escopo definido pelo processo de migração, tem a função de relacionar os dados de origem a sua entidade correspondente no banco de dados.

Palavras-chave: ETL, migração de dados, conversão de dados, implantação de sistema, ERP.

ABSTRACT

Title: “Process for deployment and migration of data with use of ETL for a commercial ERP”

The objective this work is presents the development of the process for deployment of the ERP (Enterprise Resource Planning) commercial, to enable on an automated, the migration of data, from other systems with using of the ETL (Extract, Transform and Load). It was developed a software tool, integrated of ERP to access data sources and to make changes, validation of business rules, error handling and insertion into the database. The tool from the data available from third-party systems or data sources, and within a scope defined by the migration process has the task of relating the source data to its corresponding entity in the database.

Key-words: ETL, data migration, data conversion, system implantation, ERP.

1 INTRODUÇÃO

Sistema de gestão empresarial ou ERP (*Enterprise Resource Planning*), conforme Laudon (2004), é um sistema de informação que de forma integrada em um único sistema, controla as informações e processos de uma organização.

Organizações que possuem sistemas de informação que não atendem a complexidade do negócio ou atendem somente algumas determinadas áreas, e muitas vezes, sem a integração das informações e processos, buscam soluções e softwares mais adequados as suas necessidades. Com este cenário, empresas que comercializam soluções completas de *softwares* do tipo ERP, precisam além de demonstrar a eficiência de seu produto, oferecer facilidades que viabilizem o investimento em um novo sistema, e que este, entre em funcionamento e utilização dentro de um cronograma ágil.

Um processo fundamental durante a implantação é o reaproveitamento dos dados de outros sistemas que normalmente estão sendo substituídos pelo ERP. Para a realização desta tarefa torna-se necessário desenvolver uma ferramenta específica para acesso ao sistema anterior, e isto envolve analisar as estruturas deste sistema e criar um novo projeto somente para esta migração, demandando tempo e todos os custos relacionados ao desenvolvimento de um projeto.

O objetivo deste trabalho foi disponibilizar um facilitador padronizado de migração, criando um método e uma ferramenta de migração de dados padrão do ERP. O método possibilitará que a organização faça a geração dos dados a serem migrados e a ferramenta de *software* será responsável pela inserção e

¹ Artigo final da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação II, submetido ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Luterana do Brasil, Câmpus Canoas.

tratamento destes dados no ERP sem a necessidade de novos desenvolvimentos de projetos e programas.

Este artigo está dividido em seis seções, além desta introdução: fundamentação teórica, problema identificado, desenvolvimento do projeto, conclusão, melhorias e trabalhos futuros, agradecimentos e referências. A seção 2 aborda técnicas para extração, transformação e carga dos dados, além de ferramentas disponíveis no mercado para este fim e as ferramentas utilizadas no desenvolvimento deste projeto. Na seção 3 existe um descritivo do problema identificado em processos de implantação e na seção 4, o desenvolvimento do projeto com a descrição da forma de funcionamento do processo de migração. As conclusões obtidas no desenvolvimento deste trabalho estão descritas na seção 5 e a seção 6 traz as melhorias que podem ser desenvolvidas para este projeto. Encerrando este artigo, estão os agradecimentos e as referências bibliográficas utilizadas nas pesquisas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica referente às técnicas e processos de ETL utilizadas para o desenvolvimento da ferramenta de *software* para a migração de dados.

2.1 ETL

ETL, da língua inglesa, *Extract, Transform and Load*, é um processo baseado em ferramentas de *software* que se destinam a extração, transformação e carga de dados. Estes dados podem ser originados de uma ou mais bases de dados, bem como o destino destes dados podem ser para um ou mais bancos de dados de sistemas de informação ou *data warehouse*, segundo Abreu (2010).

No processo de ETL, torna-se necessária a extração e carga dos dados, ficando a transformação e tratamento de erros dos dados de origem opcionais. Esta metodologia de não aplicar a validação ou tratamento dos dados a serem carregados deve ser adotada somente se os dados de origem estiverem em conformidade com o escopo do processo de carga.

ETL é aplicado em migração de dados para sistemas de informação, *business intelligence* e aplicações de *data warehouse*, *data marts*, que segundo Silberschatz *et al.* (1999), são repositórios de informações originadas de diversas fontes e armazenadas sob um esquema único para extração de informações.

2.1.1 Extração

Na fase inicial do processo de ETL, temos a extração dos dados de origem, que podem ser provenientes de uma ou mais fontes ou sistemas de informação.

Estes dados podem ser obtidos através de bancos de dados relacionais, arquivos textos (*flat files*), planilhas eletrônicas, *web services*, *emails*, arquivos *xBase* (arquivos de banco de dados com extensão “dbf”, utilizados em linguagens de programação como Clipper, Dbase, Foxpro entre outras) e diversos outros possíveis formatos.

Nesta fase é necessário identificar o tipo, forma de armazenamento, estrutura e modelagem dos dados a serem extraídos, além da necessidade de viabilizar através da ferramenta de extração um meio de acesso a estes dados de origem.

2.1.2 Transformação

Este é o processo responsável pelo tratamento e transformação dos dados. Após o processo de extração, os dados são tratados de acordo com as regras de negócio da aplicação de destino, conforme Songini (2010).

Na obtenção de dados de fontes muitas vezes desconhecidas e que foram gerenciadas por sistemas de informação antigos e por falha de projeto ou sem a utilização de um sistema gerenciador de banco de dados adequado, que possui a função de propiciar um ambiente tanto conveniente quanto eficiente (sem falhas) para a recuperação e armazenamento das informações (Silberschatz *et al.*, 1999), é comum encontrar problemas de integridade referencial ou inconsistências como datas inválidas, atributos obrigatórios não preenchidos, somatórios numéricos inconsistentes, falta de normalização e diversos outros problemas.

Nesta etapa, todas as divergências encontradas devem ser tratadas e solucionadas para garantir confiabilidade ao processo de ETL, segundo Cielo (2010).

Outra preocupação durante esta fase é na interpretação e transformação dos dados, pois estes são provenientes de uma ou mais fontes e podem apresentar variações no formato de codificação e normalização dos dados, como exemplo, a identificação do sexo de um cliente, que pode estar identificado no banco de dados com as letras: “M” ou “F”, para masculino e feminino respectivamente, e já em outro banco de dados estes valores podem estar representados através do literal completo, através de números ou qualquer outra codificação projetada pelo analista de sistema responsável pelo projeto. Estes múltiplos formatos de origem devem ser transformados para o padrão a ser utilizado no banco de dados de destino.

2.1.3 Carga

O processo de carga deverá gravar os dados extraídos, tratados e transformados nas etapas anteriores, no banco de dados de destino ou até mesmo em múltiplos bancos.

Dependendo da necessidade do processo montado, a fase de carga poderá ser realizada uma única vez ou de forma periódica para atualização de dados, esta última opção, sendo utilizada comumente em carga de dados em *data warehouse* (IBL, 2010).

A Figura 1 ilustra o processo de ETL através de diferentes origens de dados, transformação destes dados conforme as regras necessárias a modelagem exigida pelo banco de dados de destino.

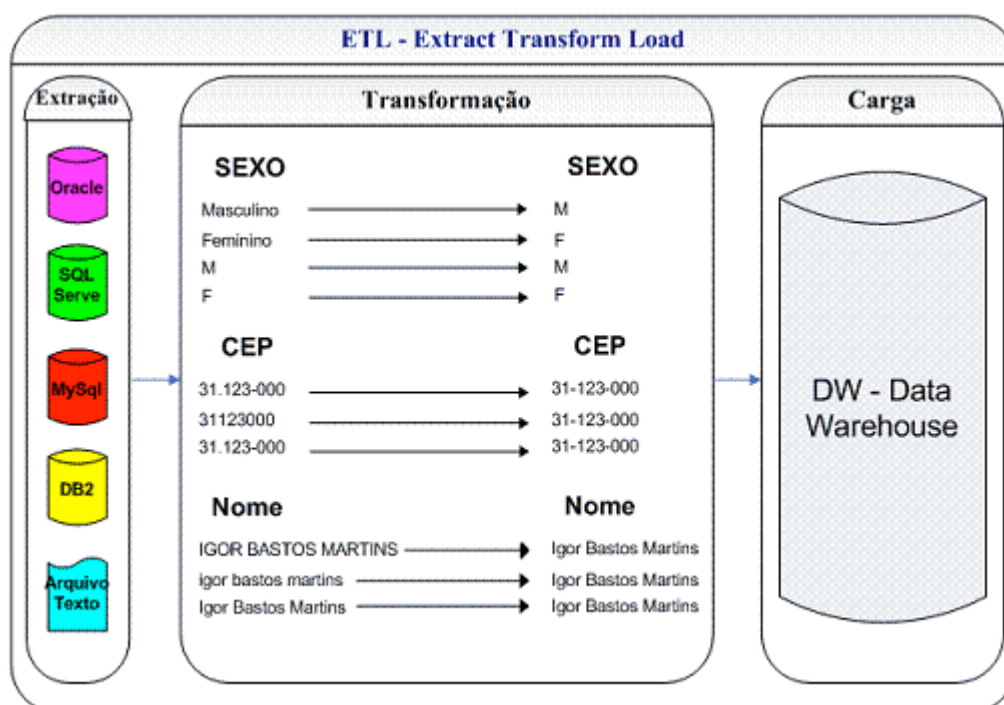


Figura 1: Processo de ETL através de diferentes origens de dados (Cielo, 2010)

2.1.4 Ferramentas de ETL

Existem ferramentas comerciais de ETL como o *Data Stage* da IBM, *PowerCenter* da Informática, *Oracle Enterprise Data Integrator* (antigo *Oracle Warehouse Builder*) da empresa Oracle, *DT/Studio* da Embarcadero e outras de diversos fabricantes. Além das ferramentas comerciais de ETL, existem algumas soluções de *software* livre como Pentaho, Talend, Spatial ETL, entre outras.

Segundo a empresa Oracle Corporation (2010), através de pesquisa realizada pela International Data Corporation (IDC), que é uma empresa de análise e consultoria de inteligência de mercado para tecnologia de informação (IDC, 2010), os produtos Oracle foram líderes de mercado para plataformas de *data warehouse*, detendo 40% do mercado com base nos rendimentos monetários de 2008, através do relatório “*Worldwide Data Warehouse Platform Software 2008 Vendor Shares*,” (IDC #219096, Julho de 2009). Com esta referência de liderança, torna-se importante verificar alguns recursos de sua plataforma de integração de dados.

O *Oracle Enterprise Data Integrator* é uma ferramenta para movimentação e transformação de dados. Possui interação visual nos diagramas, definições e demais funcionalidades. Trabalha com diversas plataformas de banco de dados e com funcionalidade otimizada para banco de dados *Oracle*. Atende a necessidades de montagem de *data warehouses* e *business intelligence*, recurso de atualização de dados alterados e migração entre sistemas, possibilitando sincronização de dados entre sistemas enquanto co-existirem, segundo *MPL Corporate Software* (2010).

As ferramentas de ETL, encontradas no mercado possuem características em comum como portabilidade, escalabilidade para grandes volumes de dados para processamento em lotes de carga de dados ou em tempo real, segundo Muniz (2010).

Para a adequação destas ferramentas a um projeto de migração de dados, existe a necessidade de investimentos na aquisição e treinamentos dos desenvolvedores para sua implantação e utilização.

A implantação de ferramentas deste porte justifica-se para processos de migração de grandes volumes de dados e com atualizações contínuas para aplicações que envolvam integração de diferentes fontes de dados em *data warehouse*, *business intelligence*, *data marts*, entre outras.

2.2 Plataforma, ferramentas e aplicativos utilizados

O ERP utiliza uma arquitetura cliente/servidor, banco de dados relacional Firebird, uma ferramenta para modelagem de dados denominada ERWIN e o Delphi 2007 como ferramenta de desenvolvimento. Como a ferramenta de migração de dados foi desenvolvida e incorporada como um módulo do ERP, ela utiliza a mesma plataforma e ferramentas de desenvolvimento.

O processo de migração também utiliza arquivos texto e planilhas eletrônicas para gerenciamento dos dados de origem ou fonte de dados.

2.2.1 Banco de dados Firebird

O Firebird, mantido pela Firebird Foundation Incorporated (<http://www.firebirdsql.org>), é um sistema gerenciador de banco de dados relacional, de código aberto (*open source*) e livre para uso e distribuição sem limitações relacionadas ao licenciamento, segundo Vaz (2010). É compatível com SQL-ANSI-92 e multi plataforma em relação ao sistema operacional, podendo ser utilizado em plataforma Windows, Linux, Unix ou Solaris, segundo Rodrigues (2010).

É um banco de dados robusto e confiável de fácil instalação, manipulação e administração, sendo amplamente utilizado em aplicações comerciais e por desenvolvedores Delphi, que é a ferramenta de desenvolvimento do ERP, possuindo inclusive componentes que podem ser incorporados ao Delphi para acesso nativo ao sistema gerenciador de banco de dados. Em sua versão 2.0, atende satisfatoriamente aos requisitos e necessidades do ERP.

2.2.2 Ferramenta CA ERWIN Data Modeler

O CA ERWIN Data Modeler é uma ferramenta *case* (*computer-aided software engineering*) utilizada em engenharia de *software* para planejamento, modelagem de dados, criação e manutenção de banco de dados. Esta ferramenta possibilita efetuar a modelagem de dados relacional e dimensional.

Segundo a Computer Associates (2010), empresa proprietária da ferramenta, o *produto* CA ERWIN Data Modeler permite visualizar os modelos de dados e os requisitos do sistema em nível lógico e possibilita o gerenciamento do projeto físico do banco de dados. A ferramenta permite criar o modelo gráfico de E-R (entidade-relacionamento) de todos os requisitos de dados capturando as regras de negócio em um modelo lógico, exibindo todas as entidades, atributos e relações, segundo Machado (2004).

No modelo lógico é possível representar os processos ou o negócio da organização, que posteriormente será construído no modelo físico com a implementação das funcionalidades (*scripts sql*) para os bancos de dados suportados pela ferramenta (Araújo, 2010).

2.2.3 Delphi 2007

Delphi é um ambiente de desenvolvimento de software, orientado a objetos, composto por um compilador, uma IDE (*Integrated Development Environment* ou Ambiente Integrado de Desenvolvimento) e utiliza um dialeto da linguagem de programação *Object Pascal*, segundo Cantú (2000).

O Delphi foi desenvolvido pela Borland Software Corporation e lançado em 1995 em sua primeira versão comercial e atualmente é de propriedade da *Embarcadero Technologies*.

É utilizado no desenvolvimento de aplicações locais, cliente/servidor, multicamadas e *web*. É compatível com bancos de dados utilizados no mercado como Firebird, Interbase, MySQL, Microsoft Sql Server, Oracle, IBM, DB2, entre outros.

3 PROBLEMA IDENTIFICADO

Neste capítulo será descrito o problema identificado na implantação do ERP e também a motivação para o desenvolvimento deste trabalho.

3.1 Fase de implantação do ERP

No processo de implantação do ERP, ainda na fase inicial de definições de tarefas e cronogramas, ou ainda, durante os primeiros treinamentos, surge o questionamento ou a identificação do processo que está em discussão necessitar de um prévio cadastramento de dados.

Para exemplificar esta situação, vamos analisar o processo de lançamento de um documento fiscal a pagar. Antes de lançar o documento, será necessário que o sistema já possua cadastrado o fornecedor, o tipo do documento, os insumos para a discriminação dos itens, códigos fiscais e diversos outros cadastros que se relacionam com este processo.

Este cadastramento poderá ser efetuado de forma manual pelos usuários do Sistema. Esta atividade, dependendo do número de pessoas, o tempo a ser aplicado neste trabalho e a quantidade de informações a serem cadastradas, possivelmente provocará atrasos no processo e no andamento da implantação do novo Sistema.

Outros dois fatores que inviabilizam a tomada de decisão pelo lançamento manual dos dados cadastrais, são fatores como a interação humana, que tende a ser feita com um percentual de erros e esta atividade pode gerar certo descontentamento nos usuários envolvidos. O usuário possivelmente identificará que está realizando um trabalho que poderia ter sido resolvido de forma automatizada, e com isto, poderá efetuar o cadastramento sem a motivação necessária, dificultando a entrada do novo Sistema em produção, atrasando o cronograma almejado pela organização.

Identificada esta tarefa de efetuar os cadastros, os analistas da empresa e do ERP, identificam que estes dados, necessários ao processo de implantação, estão armazenados em um banco de dados ou sistema de informação (sistema legado que está sendo substituído) ou mesmo em planilhas eletrônicas.

3.2 Problema

Identificada a existência desta origem dos dados necessários ao ERP para a implantação dos processos dos controles de gestão da organização, surge a necessidade de migrar estes dados de forma automatizada para o ERP.

Estas fontes de dados, que podem estar armazenadas em qualquer sistema de arquivos, como por exemplo, planilhas eletrônicas, arquivos texto, arquivos ISAM (utilizados em sistemas desenvolvidos com a linguagem de programação Cobol) ou qualquer tipo de banco de dados como Paradox, Microsoft Access, xBase, MySQL, PostgreSQL, entre outros.

Em decorrência da heterogeneidade destas fontes de dados, torna-se necessário o desenvolvimento de um projeto específico que acesse os dados destas fontes de armazenamento e realize a migração para o ERP.

Esta demanda de eliminar um processo de cadastramento manual e realizá-lo com um processo automatizado de migração de dados será possível somente com a criação de um novo projeto que necessitará de um ciclo de desenvolvimento envolvendo análise de requisitos, análise de estruturas e relacionamentos, banco de dados e tratamento de todas estas informações, inclusive com o tratamento de possíveis erros ou diferenças de modelagem entre os dados de origem e o banco de dados do ERP, desenvolvimento de aplicativos, testes e homologações. Trata-se de um projeto de migração de dados que utiliza as técnicas de ETL descritas no capítulo anterior.

Todo este ciclo de um novo projeto demanda um prazo de desenvolvimento e um investimento

financeiro compatível com as horas técnicas de cada profissional envolvido. Este fator tempo e custo inviabilizam alguns projetos, o que gera descontentamento por parte da organização e atrasos no cronograma de implantação quando a organização resolve cadastrar manualmente as informações que não serão migradas do antigo para o novo sistema.

Neste ponto é possível detectar a necessidade e obrigatoriedade do ERP em possuir as informações cadastradas. Por parte da organização, estas informações estão armazenadas em um meio compatível e similar aos requisitos do ERP, mas para viabilizar uma solução automatizada é necessário criar um projeto, e isto, de alguma forma encontra barreiras de prazos em relação a cronogramas e dificuldades para liberação de recursos financeiros para viabilizar o desenvolvimento deste projeto de migração, que de certa forma será utilizado somente nesta fase por parte da organização.

Para a empresa proprietária do ERP, este novo projeto atenderá somente a demanda para a determinada organização e sem grandes possibilidades de reaproveitamento do projeto para futuras implantações em outras organizações. Trata-se de um projeto que para ser economicamente viável precisa ser custeado pela organização criadora da demanda, por não agregar valor ao ERP e atender aos requisitos em um único momento.

4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Conforme verificado no segundo capítulo deste trabalho, existem ferramentas com a finalidade de migração de dados, porém os escopos e funcionalidades destas ferramentas são direcionados a atender as necessidades de migração de dados para aplicações do porte de *data warehouse* e *business intelligence* que podem envolver grandes quantidades de dados para sistemas heterogêneos, com possibilidade de atualizações em processamento por lotes ou sincronização em tempo real.

Para atender especificamente às necessidades do ERP, levando em consideração seu público alvo formado por pequenas e médias empresas e visando solucionar a problemática envolvida com a migração dos dados, descrita no capítulo anterior, foi desenvolvido um processo de migração que busca solucionar dois problemas envolvidos no processo de implantação. Um é o reaproveitamento dos dados de sistemas legados para o ERP e o segundo problema é a relação do tempo e custo para a execução desta migração de dados.

Foi desenvolvido um módulo denominado “Sistema de Migração de Dados” e disponibilizado como uma nova funcionalidade do ERP.

O Sistema de Migração de Dados disponibiliza uma solução para reaproveitar os dados através de um processo de migração dentro de um escopo definido. Por tratar-se de uma ferramenta incorporada e preparada para geração dos dados dentro da modelagem do ERP, não serão necessários investimentos financeiros e extensos cronogramas para o desenvolvimento de um novo projeto para este fim. A organização terá a sua disposição este facilitador que será utilizado como ferramenta complementar ao processo de implantação do ERP.

4.1 Dimensionamento do processo de migração de dados

O ERP, assunto deste trabalho, é um sistema de gestão empresarial voltado para empresas da indústria da construção civil e atende organizações como construtoras, incorporadoras, loteadoras, empreiteiras, empresas de engenharia e outras organizações que possuem a construção como atividade principal. Por tratar-se de um sistema para um ramo de atividade específico, é um sistema que possui diversas particularidades para atender as regras de negócio da construção civil.

No processo de implantação, no caso mais específico da troca de um sistema, que já está sendo substituído por não atender plenamente as necessidades da organização, não existe a obrigatoriedade de esta ferramenta efetuar a migração para todas as entidades e processos do ERP, visto que o sistema que está sendo substituído possivelmente não possuirá compatibilidade com todos os dados envolvidos e necessários para uma migração total do banco de dados. A migração completa de um banco de dados para outro envolve uma complexidade maior de desenvolvimento, onde é necessário mapear relacionamentos entre várias entidades que fazem parte de um processo e tratar todas as diferenças de modelagem relacional entre os bancos de dados.

O escopo desenvolvido para este Sistema de Migração de Dados foi montado com uma estrutura capaz de migrar entidades principais que são comuns em sistemas de informação e que são relevantes no

processo de implantação.

O Sistema de Migração de Dados desenvolvido neste trabalho possibilita a migração de entidades com características de cadastros e que normalmente são chaves estrangeiras para entidades envolvidas em processos no ERP.

Alguns exemplos de entidades com estas características e utilizando a nomenclatura do ERP, é possível relacionar as seguintes entidades: ação, almoxarifado, atividade, banco, cliente, plano de contas contábeis, centros de custo, históricos contábeis, empreendimento, etapa, serviço, insumo, composição, fornecedor, tipos de documentos, unidades imobiliárias, índices, variações monetárias, entre outras entidades. A relação completa das entidades que estão homologadas para migração com a utilização da ferramenta de migração está disponível no Sistema de Migração de Dados, através das opções de seleção de tabelas.

O ERP em sua atual versão possui duzentas e três entidades, com a utilização desta ferramenta de migração é possível efetuar a migração de sessenta entidades, ou seja, a ferramenta disponibiliza a migração de 29,55% das entidades.

4.2 Funcionamento do processo de migração de dados

A partir deste item, será descrita a forma em que o Sistema de Migração de Dados foi estruturado e sua utilização no processo de migração dentro do escopo do ERP. Será descrito o processo que a partir dos dados de origem, estes possam ser importados pela ferramenta desenvolvida.

O processo de migração de dados desenvolvido neste trabalho foi fundamentado utilizando as técnicas de ETL. A organização fará a extração dos dados de origem e a ferramenta de migração terá funcionalidades para efetuar as transformações necessárias a modelagem do banco de dados do ERP. Após a validação dos dados, se estes estiverem em conformidade com as regras de negócio, modelagem e integridade referencial, os dados extraídos e transformados serão carregados, ou seja, gravados no banco de dados do ERP.

4.3 Extração dos dados de origem

O processo de migração de dados, assim como nas técnicas de ETL, inicia-se pela extração dos dados, portanto o primeiro procedimento para a migração dos dados para o ERP será disponibilizar para a ferramenta os dados de origem ou a fonte de dados.

A organização que possuir a necessidade de migrar seus dados, irá mapear os cadastros que possuem em relação aos cadastros existentes no ERP. Esta tarefa, possivelmente será realizada com a orientação dos responsáveis (gestores, analistas, programadores ou técnicos) pelo sistema de informação a ser substituído. Será um trabalho que em conjunto com a equipe técnica responsável pelo ERP, que irá analisar a viabilidade e o nível de aderência com os requisitos das entidades do ERP. Uma vez, identificada esta portabilidade, os dados extraídos devem ser disponibilizados como fonte de origem de dados para a ferramenta de migração do ERP.

A extração dos dados de origem será de responsabilidade da organização. Por este motivo, precisam ser gerados em formatos de fácil manipulação, para possibilitar que a extração possa ser realizada por profissionais que não tenham obrigatoriamente, profundos conhecimentos em engenharia de *software* e banco de dados.

Para este processo de migração foram definidos dois possíveis formatos de arquivos para origem de dados na extração, são eles: arquivos texto (*flat files*) com delimitador de campos e planilhas eletrônicas. Por existirem diversos padrões e formatos de planilhas eletrônicas no mercado, para esta ferramenta foi adotado como padrão o Microsoft Office Excel.

Este processo de geração dos dados de origem será facilitado pelo fato de muitos sistemas de informação possuírem ferramentas para exportação dos dados ou ferramentas de consultas baseadas em SQL (do inglês, *Structured Query Language*, ou em português, Linguagem de Consulta Estruturada), segundo Silberschatz *et al.* (1999), que é uma linguagem de consulta estruturada amplamente utilizada em bancos de dados que possibilita operações de definição e operações de manipulação de dados, (Date, 2000).

Diversas ferramentas de consultas e manipulação de bancos de dados, realizadas através da

utilização de SQL, possibilitam salvar seus resultados nos formatos exigidos como requisito do processo de migração: arquivos texto ou planilhas eletrônicas.

O Microsoft Office Excel também é um facilitador neste processo de extração de dados, pois possui diversas formas de manipular dados, seja para importação de dados direto de alguns tipos de bancos de dados, como Access, SQL Server, xBase e diversos outros, além de acesso através de um componente chamado ODBC (*Open Database Connectivity*), que é uma interface que permite acesso a diversos bancos de dados relacionais e não relacionais, segundo a empresa Microsoft Corporation (2010).

Além de importar os dados provenientes de diversos tipos de fontes de dados, o Excel, possibilita também, realizar manipulações e transformações com os dados e posteriormente salvá-los em arquivos no formato texto, podendo inclusive gerar o arquivo em formato CSV (do inglês, *Comma-separated values* ou em português, valores separados por vírgula) que é um arquivo texto delimitado pelo caractere ponto e vírgula (;).

O processo de extração de dados pode ser realizado de diversas formas, conforme descrito neste capítulo. A organização utilizará desde recursos dos próprios sistemas de informação em utilização, ferramentas de consulta aos bancos de dados ou ainda, a utilização do Excel, que é uma ferramenta amplamente difundida nas organizações e utilizada desde profissionais de tecnologia da informação até usuários finais.

4.4 Funcionamento do Sistema de Migração de Dados

O Sistema de Migração de Dados é uma ferramenta de *software*, desenvolvida como um módulo do ERP, portanto utilizará as mesmas tecnologias, com utilização do Delphi 2007 como ferramenta de desenvolvimento, modelagem relacional e arquitetura cliente/servidor, que distribui o gerenciamento do sistema em duas partes, o servidor (*back-end*) que gerencia as estruturas de acesso, consultas e controle de concorrência e o cliente (*front-end*) é a execução da aplicação sobre o sistema gerenciador do banco de dados que está no controle do servidor (Date, 2000).

Esta ferramenta de *software* é acessada através do gerenciador de módulos do ERP, que ao abrir, demonstra um ambiente voltado a interagir com as entidades que estão envolvidas com o processo de migração. O Sistema está dividido nos seguintes *menus*:

- Arquivo: *menu* padrão de configurações;
- Cadastros: programas voltados à inclusão, alteração, consulta e exclusão das principais entidades envolvidas com o processo de migração. Estes programas são funcionalidades pertencentes ao ERP e foram incluídos neste Sistema de Migração para proporcionar facilidades na manipulação das operações da migração;
- Digitação: item de *menu* que possui o programa desenvolvido para realizar a migração de dados para as entidades;
- Consultas: programas voltados à visualização consolidada de algumas entidades principais do ERP;
- Relatórios: programas voltados à geração de relatórios das entidades envolvidas na migração. Serão utilizados para verificação dos dados importados;
- Especiais: programa padrão do ERP para exportação de dados;
- Ajuda: *menu* com programas para suporte e documentação.

4.5 Programa de importação das entidades para o ERP

O objetivo deste programa, denominado no Sistema de “Importação de Tabelas” é possibilitar o acesso a extração dos dados e oferecer o ferramental necessário para visualizar, transformar, validar, relacionar, gravar e conferir o processo de migração para o banco de dados do ERP para as entidades necessárias a migração.

O programa está dividido em abas, onde cada uma possui informações e configurações pertinentes ao processo de migração. A divisão em abas permite uma melhor organização disponibilizando facilidades de interação e entendimento do usuário. As abas utilizadas neste programa são: Dados, Dependências, Relacionamentos e Acompanhamento.

4.5.1 Seleção de dados iniciais – aba dados

Ao acessar o programa de Importação de Tabelas, conforme visualizado na Figura 2 com os dados iniciais, a primeira informação a ser selecionada é a entidade (tabela) que será tratada no referido processo de migração. Nesta seleção é possível acessar todas as entidades que estão disponíveis e homologadas para migração com a utilização deste programa. O programa irá salvar a última entidade que foi selecionada, sugerindo-a na próxima interação, a fim de facilitar o processo de migração para o usuário. Depois de selecionada a entidade, todos os campos com as entradas de dados serão informados na ordem em que estão dispostos.

Na aba denominada Dados, a primeira entrada de dados refere-se às configurações de migração para a entidade informada. No caso de ser a primeira interação com a determinada entidade o programa irá sugerir um arquivo para guardar todas as configurações e relacionamentos selecionados para que estes sejam carregados na próxima utilização do programa com a entidade.

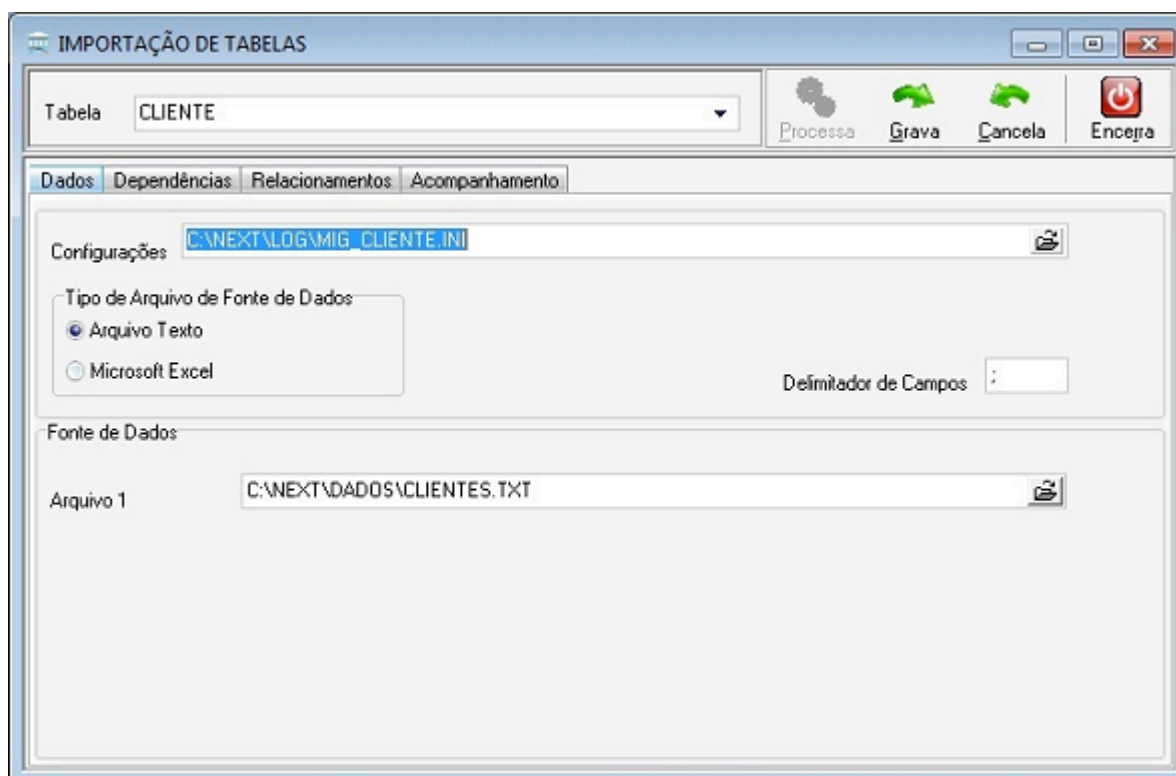


Figura 2 – Dados iniciais

O arquivo será sugerido em um diretório padrão de configurações do usuário no ERP e também será sugerida a seguinte estrutura de nomenclatura para o arquivo: sufixo de identificação do sistema (MIG_) e o nome da entidade acompanhada pela extensão “ini”. Cada entidade envolvida no processo de migração poderá gerar um ou vários arquivos de configurações, para que este arquivo seja carregado e utilizado em uma próxima execução trazendo todas as configurações e relacionamentos.

O processo de configuração e relacionamento dos dados de origem com seu destino no ERP, em relação a atributos e entidades poderão ser repetidos diversas vezes para tratamento de erros, possíveis adequações e transformações na fonte de dados ou ajustes nos relacionamentos.

Devido a esta atividade prevista, de mais de uma execução da migração, a ferramenta deverá armazenar estas configurações e relacionamentos e a cada nova execução, carregar as configurações e relacionamentos estabelecidos, para que estes sejam utilizados e reaproveitados a cada nova tentativa de migração até que o processo seja completado com êxito. Com este recurso de salvar as configurações e os relacionamentos e a possibilidade de carregá-los a cada nova execução, o processo de migração de dados será facilitado e desenvolvido de forma evolutiva.

Além de proporcionar um facilitador na interação do processo de migração, ao armazenar todas estas

configurações, será possível efetuar auditorias na sistemática de migração em futuras consultas para validação dos resultados da migração e sobre a forma que os relacionamentos foram modelados entre sua origem e destino.

O armazenamento das configurações e os relacionamentos destas estruturas de origem, transformação e destino, possivelmente serão utilizados somente no processo de migração e durante a fase inicial de implantação do sistema, portanto, para que isto não seja armazenado no banco de dados do ERP e para que a ferramenta nesta versão inicial não gere alterações na modelagem do banco de dados, as informações serão armazenadas em arquivos de configuração no formato ".ini", que são arquivos texto divididos em blocos ou seções e parâmetros, conforme Varela (2002).

A estrutura deste arquivo de configurações no formato ".ini" terá os seguintes blocos e parâmetros de armazenamento de todas as configurações envolvidas na ferramenta de migração, conforme demonstra a Figura 3 com a estrutura de configuração.

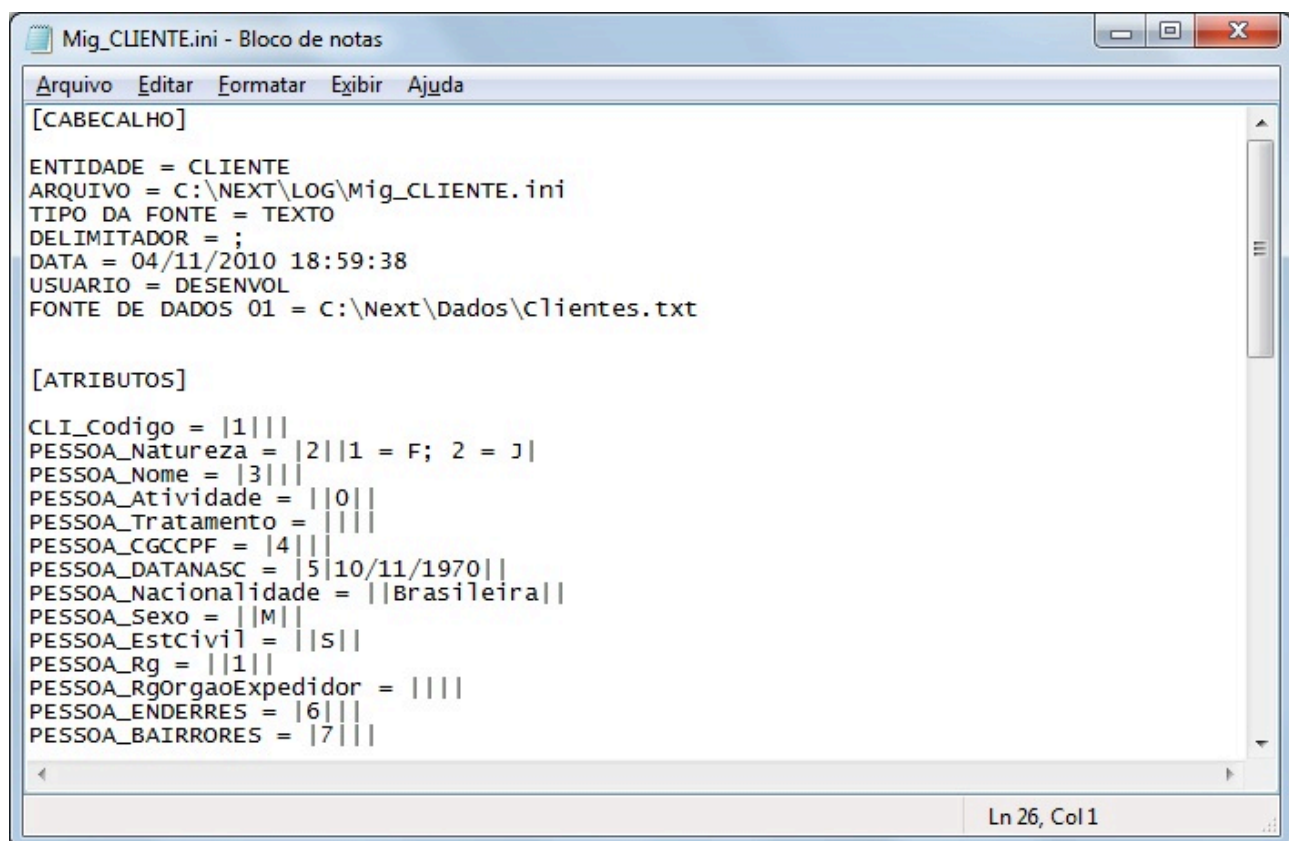


Figura 3 – Estrutura de configuração

O arquivo de configurações será composto por dois blocos, conforme descrito abaixo:

- Bloco cabeçalho: bloco que armazenará as informações referentes à entidade de migração, nome do arquivo onde as configurações serão gravadas, tipo de arquivo de fonte de dados (texto ou planilha eletrônica), o caractere delimitador de campos, data e hora de gravação do arquivo, usuário que gerou o arquivo de configurações e que por sua vez foi identificado ao entrar no ERP e o arquivo utilizado como fonte de dados;
- Bloco atributos: será responsável pelo armazenamento dos atributos da entidade e seus relacionamentos com as colunas da fonte de dados que são estabelecidos através da aba Relacionamentos que será descrito em uma próxima seção deste trabalho. Cada atributo terá armazenado a coluna de origem, o conteúdo padrão e a expressão, respectivamente delimitados pelo caractere pipe (|);

Este arquivo contendo as configurações e relacionamentos entre os atributos será criado ou atualizado a cada processo de gravação ou através de um botão denominado grava relacionamentos.

As próximas informações a serem selecionadas nesta aba, são o tipo de arquivo da fonte de dados,

que para o processo de migração desenvolvido, podem ser arquivos texto ou planilhas eletrônicas (em específico o produto Microsoft Excel) e no caso de seleção de arquivo texto o caractere delimitador dos campos ou atributos da fonte de dados. A Figura 4 possui um exemplo de fonte de dados no formato de arquivo texto, com utilização do caractere ponto e vírgula (;) como delimitador para separar as colunas (atributos) da fonte de dados.

A última informação, nesta aba denominada Dados é o nome e localização do arquivo contendo a fonte de dados que deve seguir as especificações descritas pelo processo de migração de dados. A seleção desta informação é obrigatória para que o processo de migração seja concluído com êxito, mas este arquivo contendo os dados deve ser informado antes do início dos relacionamentos entre os atributos de origem e os atributos de destino para disponibilizar ao usuário uma exemplificação de pesquisa com as colunas contidas no arquivo, para facilitar o processo de relacionamento com recurso visual entre a coluna e seu respectivo conteúdo.

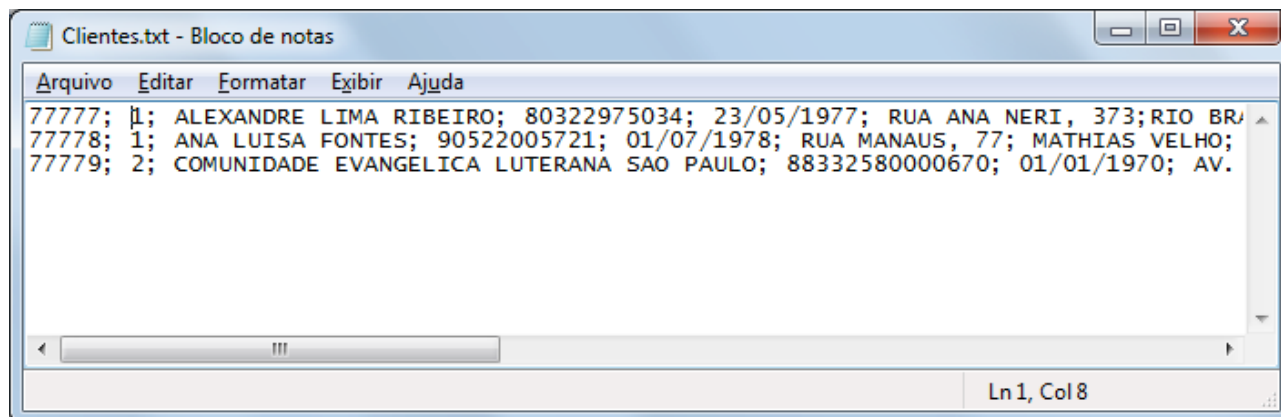


Figura 4 – Exemplo de fonte de dados em formato de arquivo texto

4.5.2 Dependências da entidade

A ferramenta de migração possui uma aba denominada “Dependências”, destinada a consulta e visualização de informações sobre a entidade que está sendo tratada no processo. As informações estão dispostas em um *grid*, que é uma lista de registros separados em colunas. Esta lista demonstra na primeira linha a entidade principal, que será migrada e uma coluna com a descrição desta entidade, conforme demonstrado na Figura 5 com a lista de dependências da entidade.

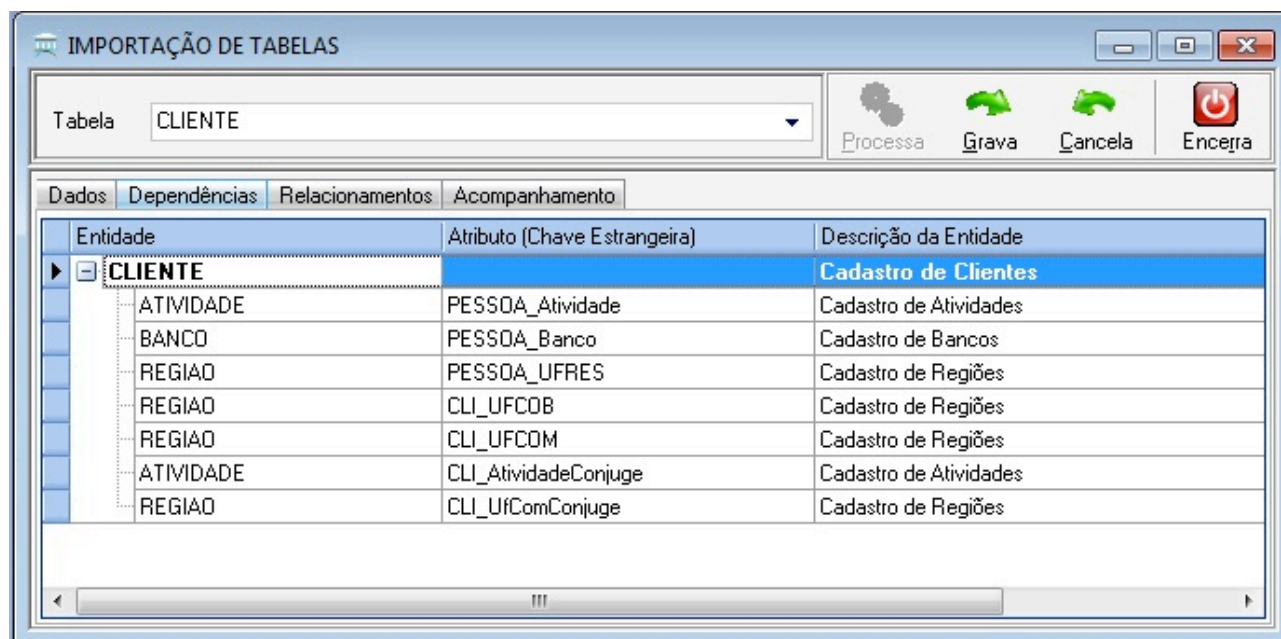


Figura 5 – Lista de dependências da entidade

O banco de dados do ERP utiliza integridade referencial para garantir o correto relacionamento entre as entidades. Ao migrar uma determinada entidade, esta poderá possuir algum atributo obrigatório como uma chave estrangeira, ou seja, um atributo que se relaciona com a chave primária de outra entidade. Portanto para a migração de uma entidade que possua dependências de outras entidades, deve-se analisar a compatibilidade e possível necessidade de migrar primeiro a tabela visualizada nas dependências da ferramenta de migração.

Abaixo da entidade principal são relacionadas, a cada linha, três colunas para identificar informações referentes às entidades de qual a entidade principal depende, conforme segue abaixo:

- Coluna Entidade: identifica o nome da entidade da dependência;
- Coluna Atributo (Chave Estrangeira): possui o atributo da entidade principal que se relaciona com a entidade identificada na coluna entidade;
- Descrição da Entidade: breve definição da entidade da dependência.

Este recurso foi desenvolvido na ferramenta de migração para proporcionar a correta visualização dos relacionamentos entre as entidades envolvidas no processo de migração, visando dispensar pesquisas mais técnicas e detalhadas na modelagem e documentação do banco de dados do ERP.

4.5.3 Relacionamentos dos atributos

A aba denominada Relacionamentos, tem o objetivo de possibilitar a relação entre as colunas obtidas do arquivo contendo a fonte de dados com os respectivos atributos da entidade do ERP que está sendo tratada no processo de migração. Outras funcionalidades desenvolvidas nesta aba permitem efetuar transformações para adequações as regras de negócio e modelagem relacional do ERP, disponibilizando informações, opções, possíveis valores e características de cada atributo.

Ao efetuar a seleção da entidade que será tratada, a ferramenta de migração irá relacionar todos os atributos da determinada entidade. Além dos atributos serão relacionadas informações e características, que visam auxiliar no processo de análise e identificação do tipo de relacionamento que deverá ser estabelecido para o determinado atributo. A Figura 6 de relacionamento de atributos mostra as informações que são disponibilizadas.

Atributo	Coluna Origem	Conteúdo Padrão	Expressão	Chave Primária	Chave Estrangeira	Requerido	Tipo do Atributo	Tamanho	Descrição
PESSOA_Natureza	2		1 = F; 2 = J	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	String	1	Natureza do Cadastro de Pessoas
PESSOA_Nome	3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	String	50	Nome do Cadastro de Pessoas
PESSOA_Atividade		0		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	String	30	Atividade do Cadastro de Pessoas
PESSOA_Tratamento				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	String	20	Define o Título Social de Tratamento da
PESSOA_CGCPF	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	String	14	Código do C.G.C. ou C.P.F. da Pessoa
PESSOA_DATANASC	5	1/1/1900		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Date	0	Data de Nascimento da Pessoa
PESSOA_Nacionalidade		BRASILEIRA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	String	30	Nacionalidade do Cadastro de Pessoas
PESSOA_Sexo		M		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	String	1	Sexo do Cadastro de Pessoas
PESSOA_EstCivil		S		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	String	1	Est Civil do Cadastro de Pessoas
PESSOA_Rg		1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	String	12	Num. Rg. do Cadastro de Pessoas

Figura 6 – Relacionamento de atributos

A coluna Atributo possui o nome físico do atributo na respectiva entidade no banco de dados do ERP. Os atributos, no ERP, são padronizados com um sufixo que organizam e padronizam sua modelagem relacional. Esta padronização aliada a um nome sugestivo que identifica com clareza o atributo e seu significado ou utilização no banco de dados auxiliam o usuário nas análises para estabelecer de forma correta os relacionamentos.

Foram adicionadas colunas que visam qualificar cada atributo através de um dicionário de dados

obtidos através do sistema gerenciador do banco de dados e dos objetos e seus atributos (entidades) através da programação orientada a objetos que é amplamente utilizada no ERP, que possui cada entidade como um objeto com seus atributos e métodos.

O dicionário de dados disponibilizado na ferramenta de migração foi desenvolvido para possibilitar o levantamento das características de cada atributo durante o processo de relacionamentos, que será executado pelo usuário, sem a necessidade de buscar estas informações em manuais, *softwares* de modelagem relacional ou de forma mais técnica a visualização das estruturas do banco de dados com ferramentas específicas.

As colunas que fazem parte deste dicionário de dados foram criadas somente como informações adicionais, não permitindo alterações do usuário e possibilitam que os usuários sejam auxiliados em suas análises para estabelecimento dos relacionamentos. O dicionário de dados está disponível nas seguintes colunas:

- Chave Primária: coluna que identifica se o atributo é uma chave primária da entidade, portanto, possuirá um código que não poderá repetir-se entre os registros a serem migrados;
- Chave Estrangeira: coluna que identifica se o atributo é uma chave estrangeira, ou seja, o conteúdo ou valor do atributo refere-se a uma chave primária em outra entidade, possui uma relação de dependência. Estas informações de dependências e a entidade a qual o relacionamento é estabelecido podem ser visualizadas na aba denominada Dependências, já descritas neste capítulo;
- Requerido: coluna destinada a identificar se o atributo é obrigatório, se deverá conter algum conteúdo;
- Tipo do Atributo: coluna que identifica o tipo de dado que o atributo armazena, como por exemplo, datas (*date*), inteiro (*integer*), texto (*string*), entre outros possíveis tipos;
- Tamanho: coluna que identifica o tamanho de cada atributo;
- Descrição: coluna que possui uma definição de cada atributo. Esta descrição é obtida da entidade que está mapeada no ERP como um objeto, que por sua vez, armazena esta informação para todos os atributos das entidades.

A Coluna Origem realiza a vinculação do atributo com o número da coluna correspondente na fonte de dados. Como já descrito neste capítulo, a fonte de dados estará separada em colunas obtidas diretamente do Microsoft Excel ou através de arquivos texto com delimitador de campos, que possui a função de separar as colunas. A partir da distribuição das colunas na fonte de dados poderá ser realizada a vinculação e visualização com seus respectivos atributos.

Ao selecionar a linha do atributo e a coluna origem, ou célula do *grid*, será visualizado um ícone representando uma lupa, que ao ser clicado abrirá uma nova janela contendo uma pesquisa que demonstra um exemplo das colunas e seus conteúdos, obtidos da primeira linha com conteúdo do arquivo de fonte de dados, como pode ser observado na Figura 7 com a pesquisa de colunas da fonte de origem de dados.

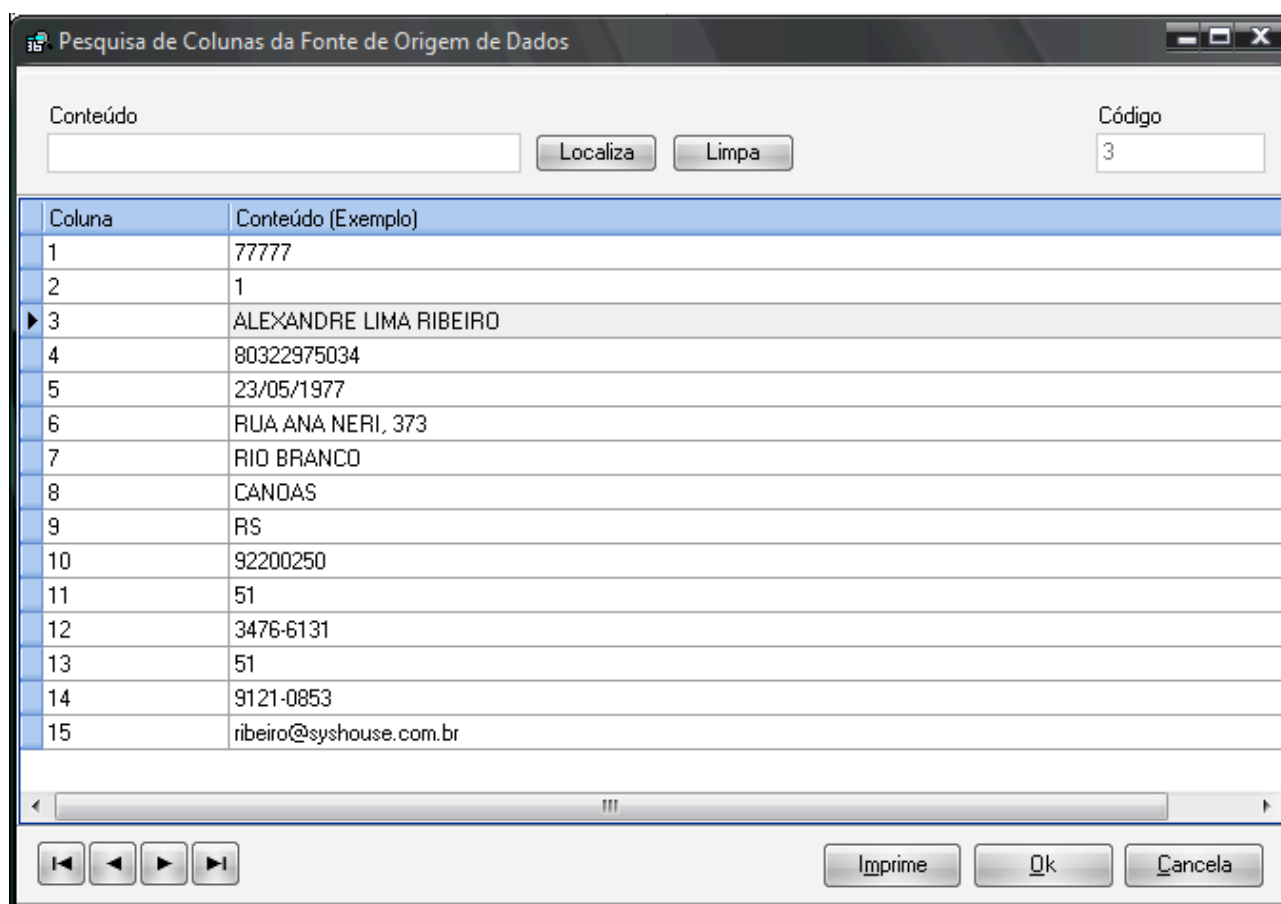


Figura 7 – Pesquisa de colunas da fonte de origem de dados

Através da Figura 7 é possível visualizar o conteúdo do arquivo texto demonstrado na Figura 4, com um formato de mais fácil interpretação por parte do usuário. O usuário já possuirá algum tipo de conhecimento em relação à estrutura e conteúdo da fonte de dados. Esta pesquisa visa facilitar a visualização da estrutura contida no arquivo.

A pesquisa é formada por duas colunas, a primeira representando a posição sequencial do determinado dado e a segunda coluna possui o conteúdo de exemplo, ou seja, o dado que está armazenado na determinada posição do arquivo de fonte de dados. Ao selecionar determinado registro da pesquisa e ao clicar no botão denominado “Ok”, o número da coluna será vinculado ao atributo da entidade.

No exemplo demonstrado na Figura 7 é possível visualizar que a coluna três do arquivo de fonte de dados, possui armazenada a informação que se refere ao nome do cliente e por este motivo, a coluna três deverá ser relacionada ao atributo nome na respectiva entidade.

A coluna Conteúdo Padrão tem a finalidade de atribuir um determinado valor ou dado a um atributo, seja pela falta deste atributo na fonte de dados de origem ou em razão de alguma necessidade específica que poderá ser utilizada para preenchimento. O valor atribuído nesta coluna será utilizado em todos os registros da entidade, durante o processo de gravação.

O conteúdo padrão terá três funcionalidades básicas: atribuição de valores, demonstração de opções e visualização de relacionamentos.

Será possível atribuir um determinado conteúdo, seja este, um valor, uma data um texto ou qualquer tipo de dado, desde que este dado esteja em conformidade com as especificações e validações do atributo que será realizado durante o processo de gravação.

Outra funcionalidade e recurso do conteúdo padrão é visualizar os possíveis valores para o preenchimento de determinado atributo quando este possuir um conjunto definido de opções e tipos, conforme pode ser visualizado na Figura 8 com a pesquisa de opções.

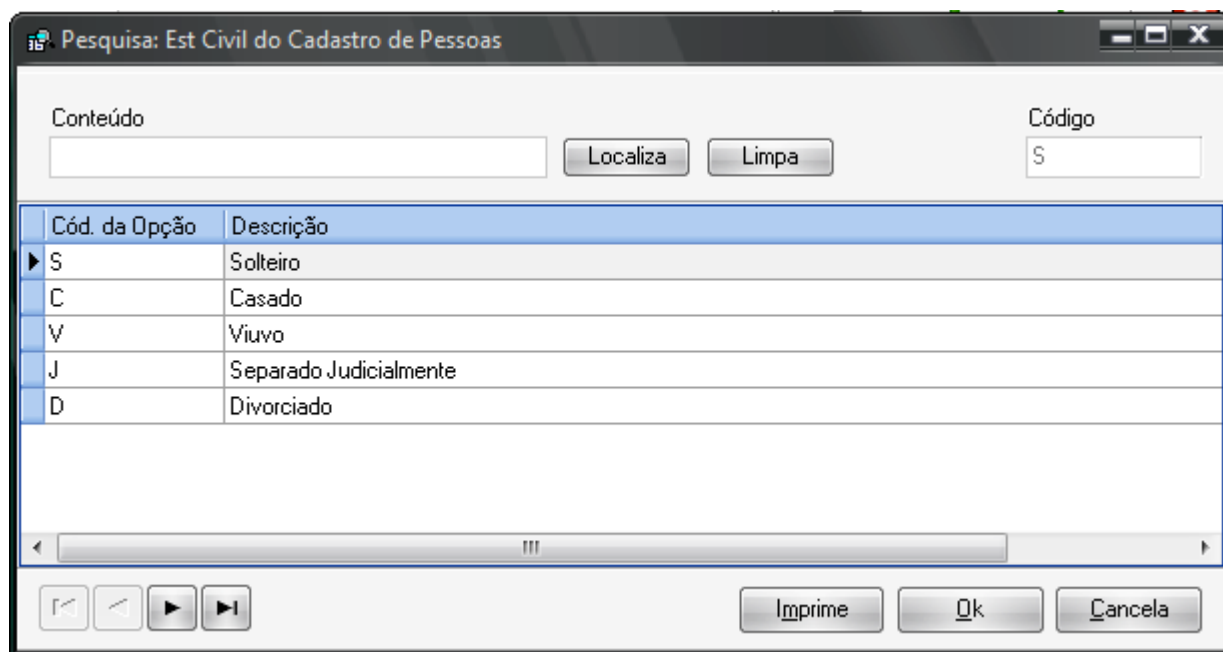


Figura 8 – Pesquisa de opções

Através da Figura 8 é possível visualizar os possíveis valores para um determinado atributo caracterizado por ter um conjunto finito de opções. Este recurso disponibiliza ao usuário um dicionário de dados com os possíveis valores para o atributo.

A pesquisa é ativada pelo clique no ícone que é representado por uma lupa na respectiva célula e seu acionamento é sensível ao contexto, ou seja, irá demonstrar a pesquisa somente se o atributo possuir esta característica. A pesquisa é formada por duas colunas, a primeira representando o conteúdo da opção que deverá ser relacionado ao atributo do banco dados e a segunda coluna possui a descrição para a respectiva opção. Ao selecionar a opção desejada e ao clicar no botão denominado “Ok”, o código da opção será relacionado ao atributo da entidade. Além da possibilidade do relacionamento, esta funcionalidade irá demonstrar aos usuários quais os possíveis valores para um determinado atributo.

Como terceira e última função para a coluna Conteúdo Padrão, será a de disponibilizar aos usuários uma pesquisa voltada a atributos que são caracterizados por serem chaves estrangeiras. Quando o determinado atributo possuir um relacionamento com outra entidade, será disponibilizado o ícone de uma lupa para acesso a pesquisa da referida entidade, sensível ao contexto conforme características já citadas para esta coluna. Com a Figura 9 de pesquisa para atributos de chave estrangeira é possível verificar o relacionamento desenvolvido para identificação dos possíveis valores, na necessidade de inicialização com algum determinado registro de relacionamento por efetiva falta da informação na fonte de dados.

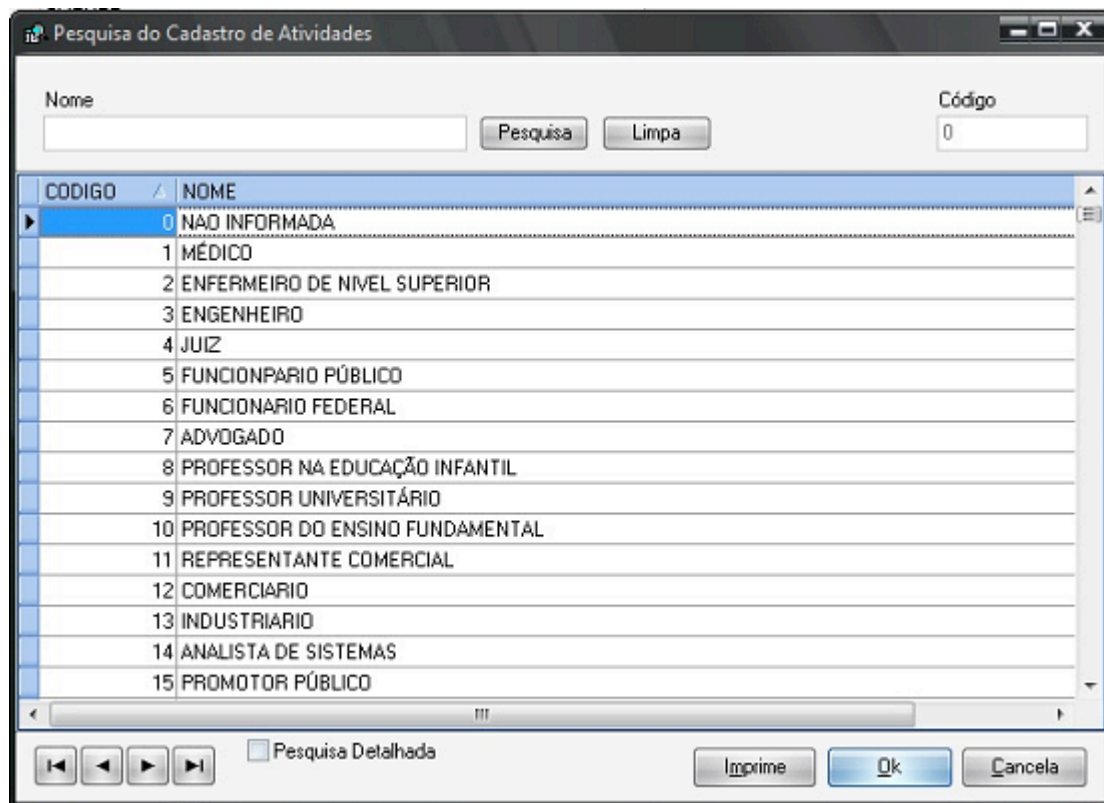


Figura 9 – Pesquisa para atributos de chave estrangeira

Conforme é possível verificar na Figura 6, existe um atributo denominado “Pessoa_Atividade”, que através da descrição do dicionário de dados, trata-se da atividade funcional do cliente. Este atributo é uma chave estrangeira que se relaciona com a entidade atividade. Portanto, a ferramenta de migração disponibiliza através da coluna conteúdo padrão uma pesquisa para visualização de todos os registros da entidade atividade.

A coluna Expressão possibilita que sejam executadas transformações nos dados através de comparações lógicas e atribuições de conteúdos. Conforme exemplo demonstrado na Figura 6, existe um atributo denominado “Pessoa_Natureza”, que possui a finalidade de identificar se o cliente refere-se a uma pessoa física ou jurídica. Na fonte de dados de origem esta informação está caracterizada com o algarismo “1” para física e “2” para jurídica. Existe aqui uma diferença de modelagem para o ERP, que faz uso das iniciais das palavras: F ou J, esta transformação é efetuada através da aplicação da expressão: 1 = F; 2 = J.

A referida expressão, aplicada no momento da gravação dos registros, através de uma condição para a igualdade do conteúdo, transforma o determinado conteúdo para o valor logo após o sinal de igualdade. Podemos determinar a seguinte sintaxe para a coluna expressão: <conteúdo> = <novo conteúdo>;. Abaixo pode ser verificada a descrição da sintaxe:

- <conteúdo>: valor atribuído ao atributo através das colunas origem ou padrão;
- = (sinal de igualdade): possibilita a separação dos parâmetros;
- <novo conteúdo>: se o valor contido no atributo for igual ao parâmetro <conteúdo>, o novo valor contido no parâmetro <novo conteúdo> será atribuído;
- ; (ponto e vírgula): delimita a finalização da expressão.

A utilização das três colunas: origem, conteúdo padrão e expressão, utilizadas para atribuição e relacionamentos entre origem e destino, podem ser utilizadas de forma simultânea para os atributos. As atribuições pertinentes a cada coluna seguirão uma ordem de precedência em relação à ordenação disposta no *grid*.

No processo de gravação da migração, a primeira atribuição que será realizada é o relacionamento estabelecido pela coluna origem. Após esta primeira atribuição, na ocorrência de não haver conteúdo no atributo, será aplicado o valor da coluna conteúdo padrão. Para finalizar as atribuições a coluna expressão será aplicada para uma atribuição condicional.

Outras implementações que foram desenvolvidas com o intuito de facilitar o processo de relacionamentos, são os botões: “Conteúdo Padrão”, “Cancela Relacionamentos” e “Grava Relacionamentos”, conforme visualizado na Figura 6. Estes botões proporcionam interação com os atributos da entidade.

O botão “Conteúdo Padrão”, proporciona o relacionamento de cada atributo a um valor padrão de inicialização, obtido através da entidade que é mapeada como um objeto no ERP, que por sua vez possui estes valores armazenados como um atributo do determinado objeto. Na figura 6 é possível visualizar alguns atributos inicializados como, por exemplo, a atividade atribuída com o valor zero, a nacionalidade como brasileira, sexo com a letra “M” para masculino, entre outros atributos.

O segundo botão, denominado “Cancela Relacionamentos”, tem a função de excluir os conteúdos das três colunas utilizadas para atribuição de relacionamentos, visando proporcionar uma inicialização para redefinição de relacionamentos.

O “Grava Relacionamentos” é um botão destinado a gravar todas as configurações e relacionamentos estabelecidos no arquivo de configurações, contido na aba dados. Este processo de armazenar as informações será realizado no processo de gravação dos registros, mas como mencionado anteriormente, é possível realizar algumas análises e ajustes no processo de extração ou durante os relacionamentos que poderá exigir algumas interações que serão realizadas em diferentes momentos, portanto esta gravação proporcionará que o processo seja retomado desde a última interação salva.

4.5.4 Acompanhamento da migração dos dados

Na ferramenta de migração a última aba é denominada de “Acompanhamento”, e se destina a possibilitar um acompanhamento em forma de relatório com o resultado obtido após o processo de carga (ETL).

Após a solicitação para gravação da migração, os registros obtidos a partir da fonte de dados são submetidos aos relacionamentos estabelecidos, as regras de negócio do ERP e a integridade referencial do banco de dados. A Figura 10 com o resultado da migração de dados registra o acompanhamento do processo realizado.

O relatório de acompanhamento da migração é formado por um cabeçalho que relaciona a entidade envolvida no processo de migração, os arquivos de configurações e fonte de dados e a data e hora de execução da migração.

Um segundo bloco de informações demonstra as ocorrências de erros obtidos nos processos de validações com a identificação do problema encontrado, código da chave primária e linha do erro na fonte de dados. Abaixo estão relacionados alguns erros que podem ser observados durante a validação:

- Atributo requerido não informado;
- Chave estrangeira não cadastrada na entidade relacionada no banco de dados;
- Chave primária já cadastrada;
- Conteúdo inválido para o atributo.

Encerrando o acompanhamento é possível obter informações com o resumo de registros gravados com sucesso, não gravados em decorrência dos erros listados no bloco anterior e o total de registros processados a partir do arquivo de fonte de dados.

O relatório de acompanhamento pode ser impresso, salvo em arquivo e enviado por correio eletrônico como um comprovante e o resultado do processo de migração dos dados.

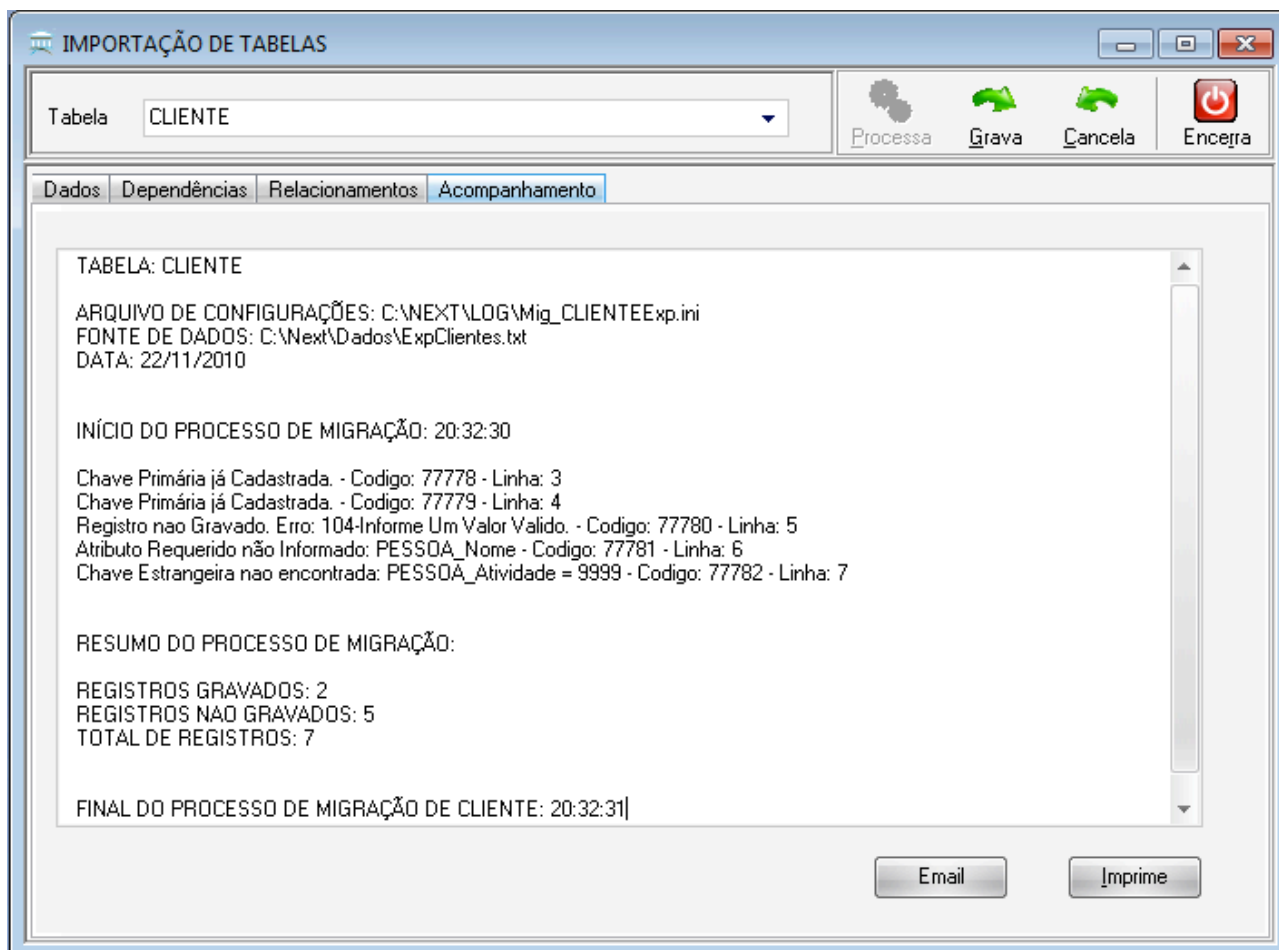


Figura 10 – Resultado da migração de dados

5 CONCLUSÃO

O mercado corporativo busca em um ERP uma solução de sistema de gestão voltado a aumentar sua competitividade e visibilidade frente ao mercado através da melhoria contínua de processos. Durante o processo de implantação de um ERP, o sistema deverá proporcionar estes benefícios no menor tempo possível, justificando desta maneira o investimento na aquisição, treinamentos, implantação e assessorias.

O processo de migração de dados desenvolvido neste trabalho atingiu os objetivos propostos, possibilitando que a organização tenha a sua disposição uma ferramenta de *software* dimensionada para disponibilizar recursos que visam automatizar tarefas pertinentes ao processo de implantação do ERP em questão, mais especificamente na implantação de entidades já gerenciadas pela organização.

Com a utilização desta ferramenta durante o processo de implantação, os responsáveis, ao identificarem uma entidade portátil do sistema legado para o ERP, através de um processo baseado nas técnicas de ETL, poderão migrar estas informações sem o desenvolvimento de projetos específicos para esta finalidade.

Esta possibilidade de migração trará um ganho de produtividade no cronograma de implantação do ERP, pois com a possibilidade identificada de extração dos dados, a migração estará disponível para ser realizada. Sem a existência deste processo de migração desenvolvido, neste ponto, a implantação teria uma pausa para o desenvolvimento de um novo projeto para migração dos dados para as entidades que agora podem ser migradas através desta ferramenta.

Com o desenvolvimento deste processo, o ERP passou a contar com uma solução de migração de dados que pode ser executado de forma imediata e com um baixo grau de complexidade. O processo foi concebido para ser executado pelos usuários do ERP, sem que estes tenham de possuir obrigatoriamente conhecimentos avançados em técnicas de engenharia de software. A ferramenta de migração proporciona

facilidades para o gerenciamento dos relacionamentos com a demonstração de um dicionário de dados, valores padronizados de inicialização dos atributos e também demonstra as relações com outras entidades do banco de dados.

Outro fator positivo, atingido pelo desenvolvimento deste trabalho é em relação à possibilidade de utilizar este processo de migração como um apelo comercial no momento de prospecção de novos clientes, onde esta nova funcionalidade agrega valor ao ERP. Esta ferramenta de migração poderá ser colocada como um recurso que visa facilitar o processo de implantação, fazendo com que a empresa que está analisando a viabilidade de implantação do ERP, possa mensurar esta funcionalidade frente a outros concorrentes e isto deverá aumentar os requisitos positivos no momento da tomada de decisão por parte da organização.

Foram realizados diversos testes de migração para as entidades homologadas pela ferramenta de migração para determinar a conclusão com êxito deste processo. Foram utilizadas fontes de dados com diferentes tipos e estruturas de arquivos.

Durante a fase de conclusão da ferramenta surgiu uma situação de execução do processo a ser colocado em produção. Uma organização que utiliza o ERP, do ramo de loteamentos imobiliários, lançou um empreendimento onde os lotes e seus dados estão disponíveis em uma planilha eletrônica. São informações que devem ser enviadas as prefeituras com o memorial descritivo do empreendimento. Neste memorial consta a identificação, área e características dos lotes. Os dados distribuídos neste memorial descritivo foram relacionados ao ERP, na entidade de unidades imobiliárias através da ferramenta de migração e os oitocentos e sete lotes foram importados com sucesso para o banco de dados do ERP.

Este teste está sendo avaliado pela organização e deverá ser executado em definitivo no banco de dados de produção do ERP da organização através do processo de implantação e migração dos dados, desenvolvido neste trabalho.

6 MELHORIAS E TRABALHOS FUTUROS

Este processo de migração de dados e mais especificamente sua ferramenta de *software* encontra-se em uma versão funcional e pronta para ser colocada em produção, mas poderá ser melhorada através de novas funcionalidades, a fim de criar um ambiente que facilite ainda mais os processos de migração.

Para trabalhos futuros e para melhoria da ferramenta de migração, algumas implementações podem ser desenvolvidas, conforme descritas abaixo:

- Acesso a outras fontes de dados: a ferramenta poderia acessar diretamente outros bancos de dados para facilitar o processo de extração dos dados, disponibilizando acesso direto a bancos de dados de ampla utilização no mercado;
- Criação de funcionalidades e algoritmos para recomendação automática de relacionamentos entre os dados de origem aos atributos nas entidades do banco de dados;
- Expansão do número de entidades homologadas para migração e para processos que envolvam migração de diversas entidades relacionadas, como por exemplo, a migração de notas fiscais, contratos, ou seja, processos que migram várias entidades pertencentes a uma mesma movimentação;
- Execução de funções que visam facilitar o processo de transformação dos dados, com utilização de concatenações, cálculos, funções para manipulação de caracteres, números, datas e outras funções e procedimentos disponíveis na linguagem de programação do ERP (Delphi).

AGRADECIMENTOS

Ao término deste trabalho gostaria de agradecer ao orientador e Professor Edemar Costa Oliveira, pelo acompanhamento e direcionamento da concepção até a conclusão do projeto. Agradeço também a minha família pela motivação e compreensão necessária devido aos longos períodos dedicados ao seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ABREU, Fábio Silva Gomes da Gama e. **Desmistificando o conceito de ETL**. Disponível em: <http://www.fsma.edu.br/si/artigos/v2_artigo1.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2010.

ARAÚJO, Marco Antonio P. **Ferramenta ERWin, uma ferramenta CASE para modelagem de dados**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=8085>>. Acesso em: 15 maio 2010.

CANTÙ, Marco. **Dominando o Delphi 5 – A Bíblia**. São Paulo: Makron Books, 2000. 860 p.

CIELO, Ivã. **ETL – Extração, Transformação e Carga de Dados**. Disponível em: <<http://www.datawarehouse.inf.br/etl.htm>>. Acesso em: 2 nov. 2010.

DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p803.

IBL. **Extração, Transformação e Carga**. Disponível em: <http://www.infobras.com.br/portugues/produtos_conceito_etl.asp>. Acesso em: 12 maio 2010.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION. **About IDC**. Disponível em: <<http://www.idc.com/about/about.jsp>>. Acesso em: 6 jun. 2010.

LAUDON, Kenneth C. **Sistemas de informações gerenciais: administrando a empresa digital**. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 61 p.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Tecnologia e Projeto de Data Warehouse: uma visão multidimensional**. São Paulo: Érica, 2004. 318 p.

MICROSOFT CORPORATION. **ODBC--Visão geral de Open Database Connectivity**. Disponível em: <<http://support.microsoft.com/kb/110093>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

MPL CORPORATE SOFTWARE. **Oracle Data Integrator**. Disponível em: <<http://www.mpl.com.br/media/ODI%20-%20Datasheet.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2010.

MUNIZ, Vander E. **ETL: Quais as ferramentas mais poderosas do mercado?** Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=6727>>. Acesso em: 18 abr. 2010.

ORACLE CORPORATION. **IDC: Oracle Leads in Data Warehouse Software**. Disponível em: <http://www.oracle.com/solutions/business_intelligence/feature_dw_leadership.html>. Acesso em: 6 jun. 2010.

RODRIGUES, Anderson Haertel. **Apostila de Firebird 1.0**. Disponível em: <http://www.comunidade-firebird.org/cflp/downloads/CFLP_O012.PDF>. Acesso em: 9 maio 2010.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. São Paulo: Makron Books, 1999. 778 p.

SONGINI, Marc L. **QuickStudy: Extract, Transform and Load (ETL)**. Disponível em: <http://www.computerworld.com/s/article/89534/QuickStudy_ETL>. Acesso em: 4 nov. 2010.

VARELA, Marcelo. **Trabalhando com Arquivos .INI no Windows**. Disponível em: <http://imasters.uol.com.br/artigo/346/delphi/trabalhando_com_arquivos_ini_no_windows>. Acesso em: 30 maio 2010.

VAZ, Paulo. **Características e Especificações do SGBD Firebird 1.0**. Disponível em: <http://www.comunidade-firebird.org/cflp/downloads/CFLP_O014.PDF>. Acesso em: 10 maio 2010.