

*UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS*  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

# Análise de Qualidade de Software nas Micro e Pequenas Empresas de Lavras

Orientador: Reginaldo Ferreira de Souza  
Orientado: Rodrigo Maia Costa

Dezembro/2002

RODRIGO MAIA COSTA

▪

**ANÁLISE DA QUALIDADE DE SOFTWARE NA MICRO E PEQUENA  
EMPRESA DE LAVRAS**

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

APROVADA em \_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Prof. \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2002

## Sumário

Resumo.....	iv
Abstract.....	iv
Lista de figuras.....	v
Lista de tabelas.....	vi
1. Introdução.....	7
2. Referencial Teórico.....	8
2.1.1. Você possui as melhores ferramentas para seu trabalho?.....	8
2.1.2. 1º Passo - Conheça suas Necessidades.....	9
2.1.3. 2º Passo - Consiga o Máximo por seu Dinheiro.....	10
2.1.4. 3º Passo - Faça sua Lição de Casa.....	11
2.1.5. 4º Passo - Organize-se e Conecte-se.....	12
2.1.6. 5º Passo - Coloque sua Mensagem no Mundo.....	12
2.2. Informação.....	12
2.3. Tecnologia de Informação.....	13
2.4. Sistemas de Informação.....	14
2.5. Software.....	15
3. Metodologia.....	21
3.1. Tipo de pesquisa.....	21
3.2. Métricas.....	21
3.3. Instrumentos de coleta de dados.....	21
3.4. Amostragem.....	25
3.5. Análise e interpretação de dados.....	27
4. Resultados de discussão.....	28
5. Conclusão.....	35
6. Bibliografia consultada.....	36
Anexos.....	38

## **Resumo**

O principal objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade dos softwares utilizados nas micro e pequenas empresas da cidade de Lavras, Minas Gerais, Brasil. Um questionário foi elaborado (baseado em um método científico) como instrumento de pesquisa necessário. Ele foi distribuído em 25 micro e pequenas empresas e os dados obtidos foram analisados com a ajuda de um programa de planilha. Os resultados foram organizados e expostos de uma maneira que pudessem ser aproveitados pelas empresas para que elas pudessem aumentar sua eficiência. Os resultados finais mostram que a qualidade dos softwares utilizados nessas empresas pode ser considerada boa. No entanto, com uma análise mais profunda, parece haver um desinteresse por parte dos empresários na busca por softwares mais refinados que poderiam otimizar sua produtividade.

Palavras-chave: qualidade de software, software aplicativo, micro empresa

## **Abstract**

The main objective of this research was to evaluate the quality of the softwares used in the micro and small companies in the city of Lavras, Minas Gerais, Brazil. A questionnaire was developed (based on a scientific method) as the required research instrument. It was distributed to 25 micro/small companies in Lavras and the obtained data was analyzed with help of a spreadsheet program. The results were arranged and displayed in a way that allows the companies to take advantage of them and so they can improve their efficiency. The final conclusions show that the quality of the softwares used in these companies may be considered good. However, with a closer look at the results, there seems to be a lack of interest by the owners of the companies in the search for refined softwares that could optimize their productivity.

Key words: software quality, application software, micro company

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os diferentes critérios para escolha do software.....	28
Figura 2 – As diferentes formas de contato da empresa com o software.....	29
Figura 3 – O aumento de produtividade nas empresas com a instalação do Software.....	30
Figura 4 – Programas com código-fonte aberto versus fechado.....	31
Figura 5 – Programas que já precisaram ser modificados e programas não Modificados.....	31
Figura 6 – Qualidade da documentação que acompanha os softwares.....	32
Figura 7 – Tipos de suporte técnico.....	32
Figura 8 – Frequência de erros graves nos softwares.....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Métricas observadas para a elaboração das questões do questionário aplicado nas empresas.....	24
Tabela 2 – Área de atuação e porte das empresas pesquisadas.....	26

## **1. Introdução**

A administração de micro e pequenas empresas vem, nas últimas décadas, incorporando cada vez mais tecnologia de informação e, nesse contexto, têm papel de destaque os softwares e pacotes de softwares utilizados por essas empresas.

A partir do momento que a informatização deixa de ser sinônimo de luxo para essas empresas e se torna elemento indispensável à sua sustentação no mercado, faz-se necessário e interessante um estudo detalhado da qualidade dos softwares utilizados nessas empresas. Isso inclui lojas, supermercados, prestadoras de serviço, etc.

Objetivou-se aqui não somente avaliar a qualidade desses softwares, mas também a capacitação dos desenvolvedores dos mesmos, a adequação de cada tipo de software a cada tipo de empresa e, por fim, servir como referência para essas empresas, provendo uma análise científica detalhada e realista.

Realizou-se um levantamento dos softwares atualmente utilizados nas micro e pequenas empresas de Lavras e, a partir daí, foi feito um estudo (segundo o método científico) para avaliar a qualidade dos mesmos. Esse estudo engloba vários aspectos e foram observadas várias métricas: desde a facilidade de uso, tempo de aprendizado até funcionalidade e adequação ao tipo de empresa. Foi formulado um questionário, que foi fornecido a essas empresas para ajudar nesse processo de avaliação.

À essa coleta de dados seguiu-se uma intensa análise e interpretação desses dados. Os resultados obtidos foram dispostos de forma a facilitar o aproveitamento dos mesmos por essas empresas, através de conclusões concisas e claras, gráficos comparativos, etc. Assim, essas empresas poderão se utilizar desse estudo para propor melhorias nesse setor e, com isso, aumentar sua produtividade.

## **2. Referencial Teórico**

É fato que o mercado, tanto das grandes organizações como das micro e pequenas empresas, vem se tornando cada vez mais competitivo. Esse acirramento de concorrência leva essas empresas naturalmente a buscar diferenciais para sobreviver e alcançar seus objetivos. O diferencial básico para que qualquer empresa seja bem sucedida é, sem dúvida, uma boa organização e integração de seus setores, ou seja, o tratamento correto e eficiente das informações da empresa.

Podemos encontrar soluções práticas para o gerenciamento dessas informações. A Microsoft ([www.microsoft.com.br](http://www.microsoft.com.br)) propõe um roteiro que, se seguido considerando as adequações necessárias para o tipo de empresa em questão, pode gerar resultados satisfatórios.

### **2.1. Roteiro da Microsoft**

#### **2.1.1. Você possui as melhores ferramentas para seu trabalho?**

Informação é poder. Para as pequenas empresas de hoje, a habilidade de obter, gerenciar e comunicar informações são de certa maneira seu maior trunfo em relação a seus concorrentes. A tecnologia dos computadores fornece a você o caminho de conectar-se a informações novas e também as informações cotidianas. Ainda mais importante, o programa correto, lhe dará maneiras para manipular, analisar e comunicar a informação a fim de você tirar vantagens.

Não importa o quanto seu modem e seu microcomputador sejam rápidos, os programas que você escolher determinarão o valor verdadeiro de seu computador. Para iniciantes, a maioria das pequenas empresas possuem necessidades similares de processamentos de documentos, análises financeiras, necessidades dos clientes e gerenciamento de tempo. A fim de ganhar uma vantagem competitiva, as pequenas empresas também estão procurando por



melhores caminhos para se comunicarem dentro de um mundo via fax, ou e-mails eletrônicos e a própria Internet.

Um conjunto de programas bem integrados pode ser tudo o que você necessita para criar boas ferramentas para suas empresas. Escolhendo uma família de produtos que foi desenvolvida para trabalhar em conjunto permite a você colher e gerenciar informações para uma melhora na produtividade e rentabilidade. Então ao invés de perder tempo aprendendo a usar o software, você pode focar seus esforços nas estratégias do seu negócio, a fim de melhorar o atendimento a seus clientes.

### **2.1.2. 1º Passo - Conheça suas Necessidades**

Você precisa conhecer as necessidades de sua empresa, expectativas e possibilidades de crescimento a fim de escolher a ferramenta correta. Como qualquer tarefa, selecionar as ferramentas corretas significa compreender seus fluxos de trabalho. A fim de conseguir mais por seus reais, pense bem no que você quer fazer, depois escolha o programa que lhe economizará dinheiro e tempo para realizar as tarefas.

Portanto, antes de procurar as necessidades do seu programa, dê uma olhada de perto em sua empresa:

- O que sua empresa necessita? Por exemplo, você possui vários produtos que necessitam um sistema de estoque? Você necessita manter um banco de dados de clientes?

Crie uma lista que contenha todas as tarefas específicas da sua empresa as quais você deseja que o programa contemple. No mínimo você pode procurar por um processador de textos, programa de diagramação, um sistema financeiro, um gerenciador de informações pessoais, ferramentas de referência e um Navegador de Internet.

Procure por um programa que contemple todas as tarefas da sua empresa e então você pode averiguar outros fatores que façam valer a pena sua escolha potencial.

### **2.1.3. 2º Passo - Consiga o Máximo por seu Dinheiro**

No momento de escolher o programa, sua preferência pessoal realmente é o que contará. Existem, no entanto, vários fatores a serem considerados para achar soluções de longo prazo.

Realizar uma minuciosa análise de custo/benefício ajudará você a escolher um programa para colocar sua empresa em funcionamento e também ajudará você a crescer. A partir do momento que você tiver sua lista de tarefas, rateie os programas em potencial pelos custos totais e também pelos benefícios em termos profissionais, e resultados consistentes. Os custos totais vão além das despesas iniciais com dinheiro. Preços competitivos de programas (nem sempre os mais baratos) podem ser mais interessantes pois geralmente incluem informações gratuitas, modelos, biblioteca de imagens e mais.

Inclua estes fatores de custo benefício em sua análise:

- Tempo - Inclua o custo do tempo para configurar, aprender, e sentir-se confortável com o novo programa. Procure por programas com configuração automática, suporte online extensivo, manuais, e assistentes que ajudam você a realizar os processos mais complicados.

- Segurança - Escolha empresas idôneas com produtos conhecidos no mercado. Procure por logotipos de "produtos genuínos" e certificados de autenticidade, assegure-se que o produtor do programa não sairá do mercado antes de você aprender a usá-lo.

- Compatibilidade e Integração - Uma compatibilidade total adiciona uma enorme eficiência a seus trabalhos diários. Programas que possuem a mesma interface, trabalham em conjunto e compartilham informações sem

forçar você a converter ou redigitar dados, o que pode ser a diferença entre o sucesso e a frustração. Eles podem economizar dinheiro e tempo reduzindo custos em treinamento.

- Customização - Você deseja programas que sejam flexíveis, pois desta forma você pode elaborar soluções customizadas e também banco de dados de clientes.

- Facilidade de usar - Você geralmente percebe quando os produtos são intuitivos e lógicos. Atividades como construir banco de dados, podem tornar-se simples desde a primeira vez.

#### **2.1.4. 3º Passo - Faça sua Lição de Casa**

Além da lista das suas necessidades e também do rateio da análise financeira de custo/benefícios complete sua pesquisa escolhendo um programa que trabalhe bem:

- Leia revistas - Revistas de computadores sempre dizem a você o que eles pensam dos produtos. Os responsáveis pela fase de testes ficam expostos a uma variedade enorme de programas, então quando eles acham algum programa que acreditam que vale a pena, você saberá que é realmente bom.

- "Test-Drive" de programa - Experimente o produto. Sua melhor opção é uma revenda que tenha o produto instalada em um computador, e desta forma você poderá testá-lo por um tempo.

- Informe-se - Procure se informar com amigos, associações profissionais e colegas. Contate um especialista em tecnologia. Uma boa variedade de opiniões relevantes pode ajudar você na sua decisão.

- Siga o Mercado - Os líderes de mercado chegam lá por alguma razão. Seus produtos são escolhidos freqüentemente, pois a experiência provou que eles são os melhores no que fazem.

· Julgue o Suporte Técnico - Ligue para o suporte técnico e faça algumas perguntas sobre os produtos para averiguar qual a qualidade de respostas que você receberá.

Caso o programa que você tenha escolhido passe por todos estes testes relacionados acima para sua satisfação, então provavelmente você tem o conjunto correto para ajudar com a organização, promoção e crescimento da sua empresa.

#### **2.1.5. 4º Passo - Organize-se e Conecte-se**

Todos possuem o mesmo tempo em um dia. Contudo a maneira que esse tempo é administrado faz a diferença entre progredir e permanecer estagnado.

Gerencie seu tempo. Um bom gerenciador de informações pessoais pode organizar seu computador e seu dia e desta forma tornar-se mais eficiente.

Escolha um produto através do qual você pode guardar telefones de clientes, e-mails, e endereços da Web. Além disso, o produto deve agendar compromissos em um calendário, enviar e-mails em uma rede ou na Internet e também fazer acompanhamento de sua lista de tarefas, documentos e atividades diárias.

Organize sua informação. Um programa totalmente integrado significa que você pode usar seus dados sem redigitação.

#### **2.1.6. 5º Passo - Coloque sua Mensagem no Mundo**

Com o uso das ferramentas corretas sua pequena empresa parecerá maior e mais profissional. É impressionante quando você responde às perguntas de seus clientes de imediato, você pode competir com empresas muito maiores que a sua e satisfazer às expectativas de seus clientes.

Quando você deseja propor idéias, vender produtos ou serviços, treinar empregados, ou comunicar sobre qualquer assunto, você deseja ser o tão persuasivo quanto for possível. Procure por produtos que agreguem as seguintes características para sua empresa:

Melhore sua imagem profissional. Produza materiais de marketing com qualidade e a baixo custo em casa. Parecerá que você contratou uma empresa profissional de design, sem gastar dinheiro.

Comunique-se em um mundo globalizado. Ponha sua empresa na World Wide Web.

Conceitos como Informação, Tecnologia de Informação, Sistemas de Informação se relacionam diretamente entre si e com o conceito de qualidade de software.

## **2.2. Informação**

Segundo Torres (1994), num ambiente cada vez mais complexo tecnologicamente, o sucesso empresarial passa a depender, fundamentalmente, da capacidade da organização de administrar sua base organizacional. Entenda-se por base organizacional toda a informação da empresa que seja relevante para os gerentes.

Devido à competitividade do mercado de hoje, é necessário que essa informação seja administrada de maneira rápida e eficaz. Para isso, é indispensável o uso de Tecnologia de Informação.

## **2.3. Tecnologia de Informação**

Tecnologia de informação é a tecnologia utilizada no gerenciamento de informação de uma empresa.

A tecnologia de informação vem se tornando para as micro e pequenas empresas um elemento indispensável e um diferencial fundamental.

A tecnologia da informação (TI) passa por um período de ampla expansão pelo uso de equipamentos, serviços disponíveis à população e por informações fornecidas por softwares cada vez mais sofisticados. A necessidade deste aprimoramento é uma questão de sobrevivência em um ambiente de extrema competitividade.

Para que essa informação seja bem trabalhada pelos gerentes, de modo a maximizar a produtividade da empresa faz-se necessária a implantação de Sistemas de Informação, que integrem de maneira otimizada essas tecnologias, possibilitando o fluxo organizado e a mineração dos dados de maneira fácil e rápida.

#### **2.4. Sistemas de Informação**

O controle do fluxo de informação é um fator determinante para o sucesso de qualquer empresa, uma vez que a rapidez de tomada de decisão num mercado competitivo como o dos dias de hoje é essencial.

Sistema de Informação é o conjunto de TI's organizadas de maneira a garantir o gerenciamento das informações da empresa de maneira eficaz e produtiva.

Um sistema de informação gerencial ajuda uma organização a atingir suas metas, fornecendo aos administradores uma visão das operações regulares da empresa, de modo que possam controlar, organizar e planejar mais eficaz e eficientemente. Além disso, fornece aos administradores informações úteis para obter um feedback para várias operações empresariais.

Um Sistema de Informação torna mais simples e eficiente a administração de uma empresa, seja ela uma micro/pequena empresa ou uma grande multinacional. Para tal, um dos mecanismos utilizados é a produção de relatórios que servem como indicativos de desempenho da empresa. Esses relatórios podem ser:

Relatórios programados: são produzidos periodicamente ou de forma programada, diária, semanal ou mensal.

Relatórios sob solicitação: são desenvolvidos para dar certas informações a pedido de um administrador.

Relatórios de exceção: são relatórios produzidos automaticamente quando uma situação é incomum ou requer alguma atitude da administração.

Tecnologia de Informação envolve hardware e software. A indústria mundial de microcomputadores segue padrões e, notadamente no Brasil, praticamente todos os microcomputadores utilizados se baseiam no padrão "IBM-PC", o que reforça a idéia de que o interessante, nesse contexto, é realizar a análise dos softwares utilizados nas empresas.

## **2.5. Software**

Parte fundamental de uma tecnologia de informação é o software. Software aplicativo é definido como um conjunto de programas de computador desenvolvido para realizar, em combinação com a atividade humana, tarefas ou processos específicos, em geral relacionado com o processamento de informações. Segundo Pannell, citado por Vidal (1999), o software aplicativo é a parte mais importante a ser considerada para a empresa que vai implantar um computador, de acordo com a definição dos seus objetivos e de suas necessidades ou requisitos de informação.

O índice de crescimento de oferta de software é impressionante, tanto em termos do número de softwares quanto do número de fornecedores. Essa grande variedade de programas reforça a necessidade de avaliação de qualidade.

Na busca do aperfeiçoamento, a qualidade do software tornou-se um tema em crescente discussão. No presente contexto em que vivemos, existem diversas definições no que diz respeito ao que ela é, sendo algumas delas:

- Qualidade é estar em conformidade com os requisitos dos clientes;

- Qualidade é antecipar e satisfazer os desejos dos clientes;
- Qualidade é escrever tudo o que se deve fazer e fazer tudo o que foi escrito.

Qualidade é um tema muito discutido e estudado. Apesar disto, no que se refere a software, ela nem sempre é entendida em sua totalidade e nem tampouco colocada em prática.

Mas o que vem a ser qualidade de software?

Boer (1970) estabeleceu que qualidade de software depende de:

Qualidade = Portabilidade + confiabilidade + eficiência + ergonomia + compreensibilidade + modificabilidade + testabilidade
--

A qualidade do software não deve ser confundida com a adequação do software ao tipo da empresa. Um software pode ter qualidade aceitável e não corresponder às necessidades da empresa.

Segundo Glass (1998), qualidade não é só satisfação do usuário, custos, cumprimento de schedules ou falta de defeitos. Na realidade é um conceito muito bem definido intuitivamente entre a relação de qualidade e outras características do produto, que o distinguem de produtos similares.

### **Garantias de Qualidade de Software**

O que garante que um software tem uma boa qualidade? Segundo Pressman (1994), para se ter qualidade no software, é preciso aplicar qualidade durante todo o trabalho antes do uso do software. Quando colocamos o foco no processo, podemos garantir a qualidade desde o início da construção do software pois controlamos a sua fabricação passo a passo e medimos a sua qualidade



antes que ele saia da fábrica. Os testes são realizados ao final de cada fase de desenvolvimento, o que impede que erros sejam passados de uma fase para outra, o que minimiza consideravelmente as falhas finais evitando assim que o cliente seja prejudicado por um mal funcionamento do produto.

Ainda segundo Pressman (1994), métodos de controle de qualidade de software são largamente utilizados hoje em dia, principalmente quando o software já está sendo utilizado pelos clientes. Isso se deve ao mito que se criou em torno da impossibilidade de se medir a qualidade do software antes que este esteja pronto. A empresa de consultoria MSW Consult ([www.mswconsult.com.br](http://www.mswconsult.com.br)) nos fornece os seguintes dados: 50 a 70% do esforço gasto com um software serão despendidos depois que o software for entregue ao cliente pela primeira vez.

Os requisitos de software são a base a partir da qual a qualidade é medida. A falta de conformidade aos requisitos significa falta de qualidade. O Processo de Definição dos Requisitos auxilia o entendimento do que precisa ser realizado ou evoluir em um determinado sistema ou componente, bem como auxilia na gerência dos requisitos.

Padrões especificados definem um conjunto de critérios de desenvolvimento que orientam a maneira segundo a qual o software passa pelo trabalho de engenharia. Se os critérios não forem seguidos, o resultado quase que seguramente será a falta de qualidade.

Há um conjunto de requisitos implícitos que freqüentemente não são mencionados (por exemplo, o desejo de uma boa manutenibilidade. Se o software se adequar aos seus requisitos explícitos, mas deixar de cumprir seus requisitos implícitos, a qualidade de software será suspeita.

A qualidade de software é uma combinação complexa de fatores que variarão de acordo com as diferentes aplicações e clientes que as solicitam.

Os fatores que afetam a qualidade do software podem ser categorizados em dois grupos amplos: (1) fatores que podem ser medidos diretamente (por exemplo, erros/KLOC/unidade de tempo) e (2) fatores que podem ser medidos apenas indiretamente (por exemplo, usabilidade ou manutenibilidade). Em cada caso deve ocorrer medição.

A garantia de qualidade é uma atividade fundamental para qualquer negócio que gere produtos que são usados por outros.

As revisões de software são um "filtro" para o processo de engenharia de software. Ou seja, as revisões são aplicadas em vários pontos durante o desenvolvimento de software e servem para descobrir defeitos que possam ser eliminados.

Uma revisão técnica é uma atividade de garantia de qualidade de software executada por profissionais da engenharia de software. Os objetivos da revisão técnica formal são (1) descobrir erros de função, lógica ou implementação em qualquer representação do software; (2) verificar se o software que se encontra sob revisão atende a seus requisitos; (3) garantir que o software tenha sido representado de acordo com padrões predefinidos; (4) obter um software que seja desenvolvido uniformemente; e (5) tornar os objetivos mais administráveis. Além disso a revisão técnica formal serve como espaço de treinamento, possibilitando que os engenheiros juniores observem diferentes abordagens a análise, projeto de implementação de software.

A determinação da qualidade de software é fundamentada nos eventos cotidianos - concursos de degustação de vinhos, eventos esportivos [por exemplo, ginástica], concursos de talentos, etc. Nessas situações a qualidade é julgada na maneira mais fundamental e direta: uma comparação lado a lado dos objetos sob condições idênticas e com conceitos predeterminados. A subjetividade e a especialização também se aplicam na determinação da qualidade do software. Para ajudar a resolver esse problema, uma definição mais

precisa da qualidade de software é necessária, bem como uma forma de derivar medições quantitativas da qualidade de software para análise objetiva... Uma vez que não existe essa coisa de conhecimento absoluto, ninguém deve esperar medir a qualidade de software exatamente, porque cada medição é parcialmente imperfeita.

Resumindo "A garantia de qualidade de software é o mapeamento dos preceitos administrativos e disciplinas de projeto de garantia de qualidade até o espaço administrativo tecnológico aplicável da engenharia de software".

### **Controle de qualidade dos processos**

Segundo a MSW Consult, o que faz então a qualidade do software é a qualidade dos processos de fabricação do mesmo. Um software que passe por um bom controle de qualidade desde seu processo criativo tende a ser um software altamente confiável, que atende as expectativas do cliente e da organização como um todo. Melhorando o processo é possível melhorar o produto, reduzindo a faixa de incerteza quanto aos resultados esperados.

O site da MSW Consult nos fornece os seguintes critérios a serem considerados para se garantir a qualidade dos processos de produção de software:

- Gerência de requisitos: Identificar quais são as necessidades do software. É realizado o levantamento, elaboração e refinamento dos requisitos, resultando no documento Especificação de Requisitos de Software.
- Planejamento do projeto de software (PPS): Estabelecer os planos que serão executados para desenvolver um determinado software, bem como para gerenciar o projeto de desenvolvimento segundo estes planos.
- Acompanhamento do projeto de software: Avaliar de forma realista o progresso do projeto, permitindo a gerência de projeto tomar medidas

eficazes quando o desempenho do projeto estiver se desviando muito do esperado.

- Garantia de qualidade de software: Fornece à gerência a visibilidade da eficácia do processo utilizado pelo projeto de desenvolvimento de software e da qualidade dos produtos que estão sendo criados.
- Gerenciamento da configuração do software: estabelecer e manter a integridade dos produtos do projeto de software ao longo do ciclo de vida de software
- Identificação dos pontos fortes e fracos do processo de desenvolvimento e planejamento de atividades de melhoria
- Desenvolvimento de um processo padrão para ser gerenciado e revisado: manter um conjunto de ativos de processos de software que sejam úteis e melhorem o desempenho dos processos utilizados nos diversos projetos.
- Realização de treinamento: desenvolver as habilidades dos funcionários para que eles desempenhem bem seu papel quando utilizarem o software.

### **3. Metodologia**

Neste ponto abordaremos os procedimentos para alcançar os objetivos propostos, descrevendo basicamente a estrutura da pesquisa e os procedimentos metodológicos empregados na busca dos resultados. Assim, buscaremos uma estrutura conceitual bem definida, servindo de guia para a investigação, coleta e análise de dados.

#### **3.1. Tipo de Pesquisa**

Pode-se definir pesquisa como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema (Gil, 1991).

#### **3.2. Métricas**

Muitos conceitos de Engenharia de Software podem ser aplicados aqui, a fim de que se obtenha uma indicação da qualidade do software. Podemos citar, por exemplo, como fatores de qualidade:

- Portabilidade - Facilidade de transportar o Software entre computadores.
- Confiabilidade - Capacidade de executar uma função, de forma reprodutível.
- Eficiência - Desempenho das funções pretendidas com o menor recurso possível.
- Correção - Ausência de Defeitos, De acordo com os requisitos.
- Acurácia - Avaliação Qualitativa da correção, Estimativa quantitativa de erros.
- Robustez - Continuar executando mesmo com entradas errada.

- Manutenibilidade - Alteração visando corrigir, adaptar ou aperfeiçoar o software, em baixo custo.
- Facilidade de Implantação - Adequado ao ambiente sócio/tecnologia em que será implantado.

### **3.3. Instrumentos de Coleta de Dados**

Triviños (1992) explica que em uma pesquisa, “a coleta de dados é feita mediante o consenso dos mais diversos procedimentos.” Dentre eles destacam-se a observação, a análise documental, a entrevista e a história de vida, técnicas estas discutidas por vários autores, entre eles: Mattar (1997), Triviños (1992), Godoy (1995) e Gil (1995).

Neste sentido, utilizou-se neste trabalho como técnica de coleta de dados a entrevista pessoal. O motivo da escolha dessa técnica é que métodos como pesquisa documental dificilmente se aplicariam à micro e pequenas empresas, uma vez que o grau de informalidade nesses segmentos torna os processos internos mais diretos e menos sistemáticos.

No entanto, uma certa sistemática era requerida para a realização dessas entrevistas, na intenção de dar mais consistência e credibilidade ao processo. Mesmo num espaço amostral de informalidade e improviso, um levantamento dessa natureza exige um método científico e confiável.

A entrevista pessoal em profundidade, aplicada utilizou um roteiro de entrevista contendo questões estruturadas direcionada aos usuários dos sistemas. Foi elaborado, como instrumento para essas entrevistas, um questionário composto de 16 (dezesseis) perguntas objetivas distribuído nessas empresas. Esse questionário foi elaborado segundo técnicas de engenharia de software que fornecem métricas adequadas para se avaliar a qualidade dos softwares de maneira objetiva e precisa.

Foi elaborado então um questionário para servir como roteiro para as entrevistas. Serviram como base para tal as métricas e diretrizes mencionadas.

No cabeçalho do questionário foram incluídos itens considerados relevantes para o estudo, tais como:

- *Nome da empresa:* apesar de não ser indispensável, esse campo foi incluído no intuito de promover o entusiasmo do entrevistado no sentido de perceber um reconhecimento de sua empresa por parte do entrevistador e, com isso, encarar o questionário com a seriedade necessária.
- *Área de atuação da empresa:* era interessante que se soubesse o setor a que pertencia cada empresa para que se pudesse fazer inferências futuras.
- *Endereço, Telefone, E-mail:* para o caso de alguma dúvida quanto à empresa ou às respostas dadas por essas empresas.
- *Número de funcionários, Número de computadores:* para futuras inferências relativas ao porte da empresa (variando de micro a pequenas empresas).
- *Nome do software:* importante no sentido de identificar softwares conhecidos ou não.
- *Tipo:* identifica se é de controle de estoque, cadastro de clientes, etc.
- *Licença:* para identificar softwares livres, sharewares ou outros tipos.
- *Desenvolvedor:* importante para identificar desenvolvedores comuns, e se eram da região ou não.
- *Plataforma:* campo importante no sentido de avaliar a portabilidade dos sistemas.
- *Preço:* incluído no sentido de se analisar a relação custo/benefício dos sistemas.

Em suas primeiras versões o questionário era composto de um número maior de questões. Esse número precisou ser reduzido posteriormente para que não se tornasse maçante para o entrevistado a tarefa de respondê-lo. A versão

final (Anexo A) tem 16 questões objetivas que procuram refletir as métricas de qualidade de software apresentadas, de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1 – Métricas observadas**

<b>Questão</b>	<b>Métrica</b>
1	Funcionalidade
2	Funcionalidade
3	Funcionalidade
4	Usabilidade
5	Não se aplica
6	Não se aplica
7	Compreensibilidade
8	Eficiência
9	Ergonomia
10	Compreensibilidade
11	Compreensibilidade
12	Compreensibilidade
13	Não se aplica
14	Modificabilidade
15	Modificabilidade
16	Acurácia



### **3.4. Amostragem**

Esse questionário foi aplicado a 25 empresas da cidade de Lavras e essa amostragem precisou obedecer alguns critérios para que fosse não tendenciosa e tivesse credibilidade. Por exemplo:

- *Variedade de segmentos:* foram selecionadas para amostragem empresas pertencentes a variados setores do mercado, como pode ser observado na Tabela 2. A maior incidência de empresas ligadas ao comércio se explica pela maioria numérica desse tipo de atividade na cidade. No entanto, mesmo dentro desse segmento, as atividades variaram bastante. Para exemplificar, foram analisadas padarias, supermercados, lojas de cd's e papelarias
- *Empresas de diferentes portes:* as empresas pesquisadas variaram de micro a pequenas empresas.

**Tabela 2 – Empresas pesquisadas**

Empresa	Área de Atuação	N. de funcionários	N. de computadores
A	Comércio	16	1
B	Comércio		
C	Ensino	11	8
D	Comércio	3	2
E	Comércio	8	3
F	Imóveis	5	3
G	Comércio	3	1
H	Ensino	26	1
I	Imóveis	5	4
J	Comércio	4	1
K	Comércio	3	1
L	Comércio	15	3
M	Comércio	7	4
N	Imóveis	3	2
O	Saúde	10	6
P	Comércio	6	5
Q	Comércio	5	2
R	Ensino		
S	Hotelaria	14	1
T	Comércio		
U	Telecom.	12	8
V	Comércio	7	5
W	Comércio	6	6
X	Saúde		
Y	Comércio		

No momento da realização da entrevista, quando não havia um funcionário com tempo disponível, o questionário era deixado sob responsabilidade de algum funcionário e lhe era dado um prazo de 24 horas para respondê-lo. Tal procedimento se fez necessário para que o tempo escasso não prejudicasse a qualidade da entrevista.

### 3.5. Análise e interpretação dos Dados

Relativo à análise e interpretação dos dados, Triviños (1992, p. 123) esclarece: “convém que o pesquisador defina antecipadamente seu plano de análise, este plano deve considerar as limitações dos dados obtidos.” Ainda, prossegue: “convém que o estabelecimento das categorias de análise, sempre que possível, derive de categorias que gozem de razoável grau de aceitação.”

Para Bardin (1977), a análise de conteúdo designa “*um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens*”.

Dados coletados, através do questionário foram analisados e interpretados, utilizando para auxiliar nessa tarefa o software de planilhas Excel da Microsoft. Esse recurso teve papel fundamental nesse processo, uma vez que conseguiu-se assim refinar os dados e torná-los mais facilmente analisáveis.

Tabelou-se os dados obtidos através das entrevistas numa planilha do Microsoft Excel. Essa planilha (Anexo B) calcula quantas empresas responderam letra “a” para a questão “11”, por exemplo. Observando a linha correspondente à questão “11” e a coluna correspondente à opção “a”, descobrimos que 18 empresas responderam “a” para a questão “11”. Isso indica que 18 das 25 empresas pesquisadas consideram que seu software emite mensagens de erro claras e instrutivas. Dessa forma podemos analisar eficientemente os dados coletados, apontando as limitações e potencialidades dos sistemas estudados.

#### 4. Resultados de Discussão

Feita a análise dos dados coletados, podemos fazer várias inferências interessantes a respeito da qualidade dos sistemas utilizados, da adequação desses sistemas às empresas pesquisadas e sobre as próprias empresas.

- Que fator pesou mais na escolha do software?

Podemos observar pela Figura 1 que a maioria dos pequenos empresários da cidade se guiam por boas referências no momento da escolha do software. Isso é explicado pelo certo grau de informalidade observado nessas empresas. “O que fala mais alto é o papo do vendedor”. O grande percentual de empresas que escolhem pela facilidade de aquisição (29%) reflete o pequeno interesse das empresas em buscar maior qualidade e melhor relação custo/benefício. A figura mostra também que o preço baixo está realmente associado à baixa qualidade do software, uma vez que apenas 8% das empresas responderam ter levado esse aspecto em consideração em primeiro lugar.

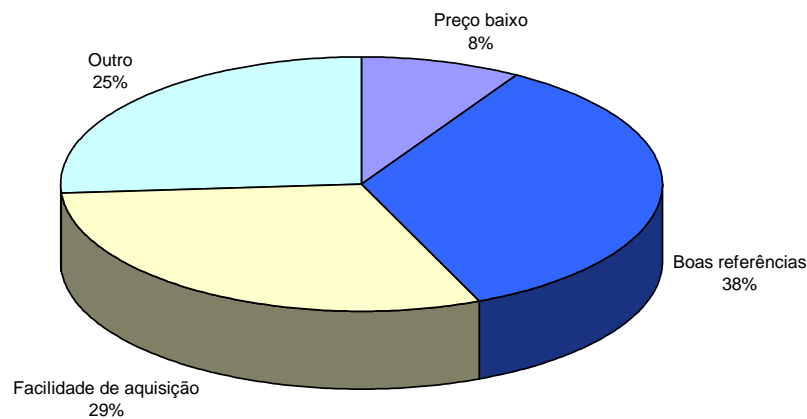
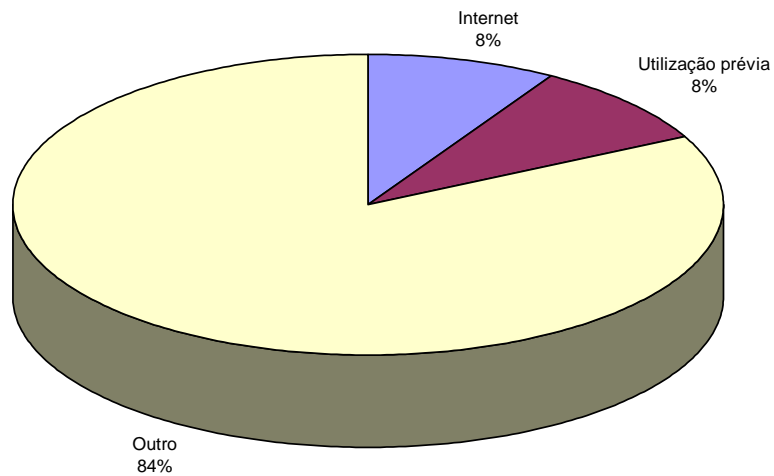


Figura 1 - Escolha do software

- Como foi o contato da empresa com o software ou com o desenvolvedor do software?

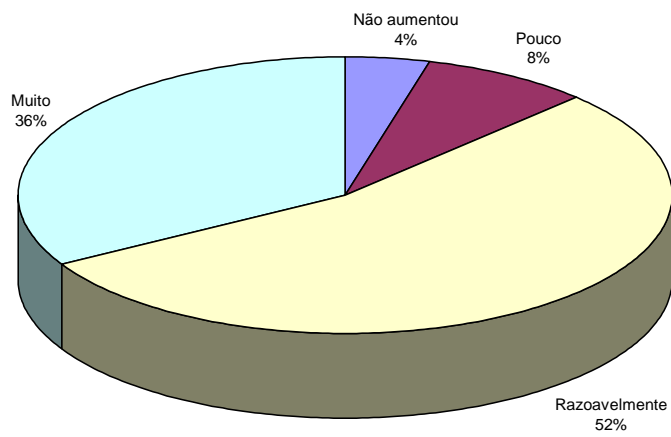
Verificou-se, através das repostas dos questionários e de conversa direta com os funcionários, que a grande maioria das empresas pesquisadas tomam conhecimento do software através de propaganda “boca a boca”, escolhendo por boas referências. Meios como revistas e Internet, utilizados como referência em empresas maiores, tiveram pouca significância nas micro e pequenas empresas pesquisadas.



**Figura 2 - Contato da empresa com o software**

- Em que nível a produtividade da empresa aumentou com a instalação do software?

Os resultados mostraram que a maioria das empresas consideram que houve um aumento de produtividade com a instalação dos seus softwares. A maioria, no entanto, considera que esse aumento foi apenas razoável. Boa parte(36%) consideram que a produtividade aumentou muito com a instalação do sistema.



**Figura 3 - Aumento de Produtividade**

- O código fonte é aberto ou fechado?
- O programa já precisou ser modificado?

A pesquisa indica que a grande maioria das empresas possuem código-fonte fechado. Isso pode ser facilmente explicado pelo fato de programas de código-fonte aberto não estarem ainda muito bem difundidos. (Figura 4)

Por outro lado, a maioria dos entrevistados afirmam que seus softwares já precisaram de modificações. (Ver Figura 5)

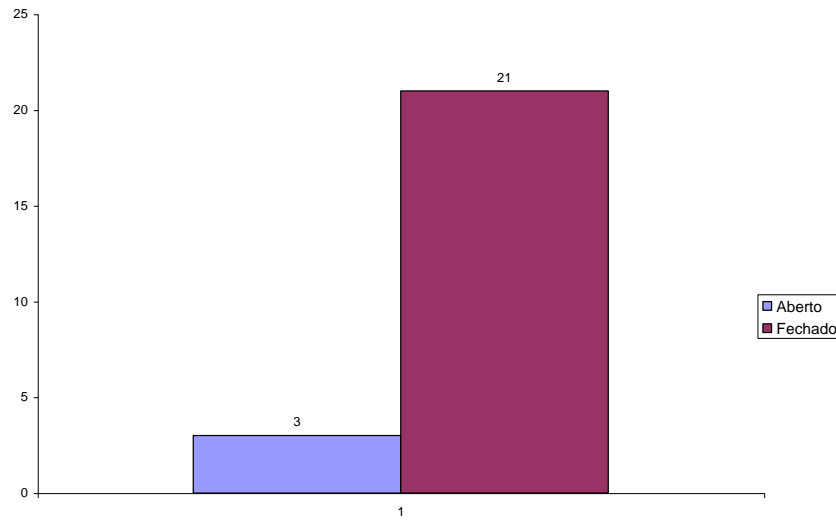


Figura 4 - Código Aberto X Fechado

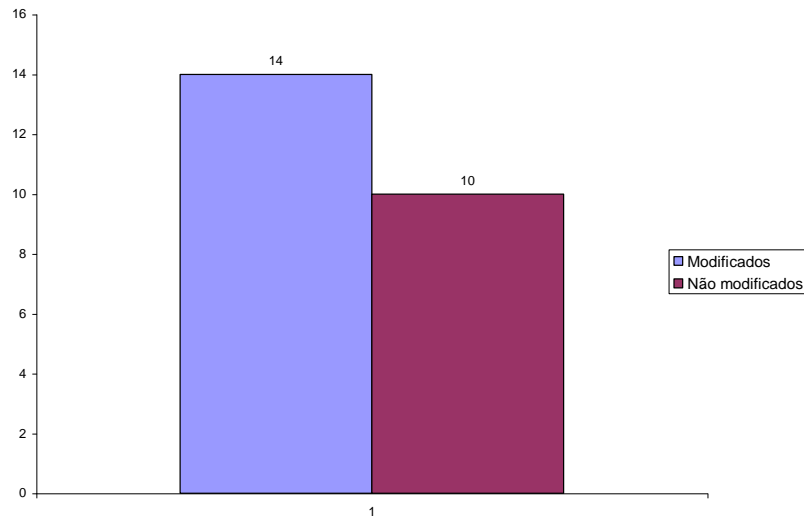


Figura 5 - Modificados X Não modificados

- Como você classifica a documentação que acompanha o software?
- Como é o suporte técnico?

Como a documentação é uma parte importantíssima de um software, não se pode deixar de avaliar esse quesito quando analisamos a qualidade do mesmo.

O suporte técnico constitui outro fator que precisa ser levado em consideração pelos empresários no momento da aquisição do programa.

Os resultados mostram que esses dois quesitos são bem atendidos pelos softwares das empresas pesquisadas.

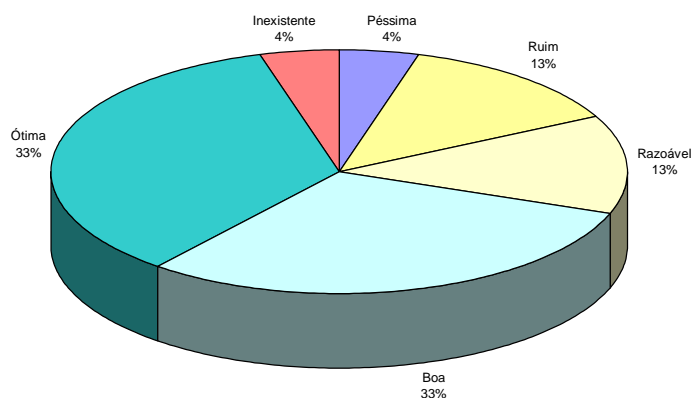


Figura 6 - Documentação

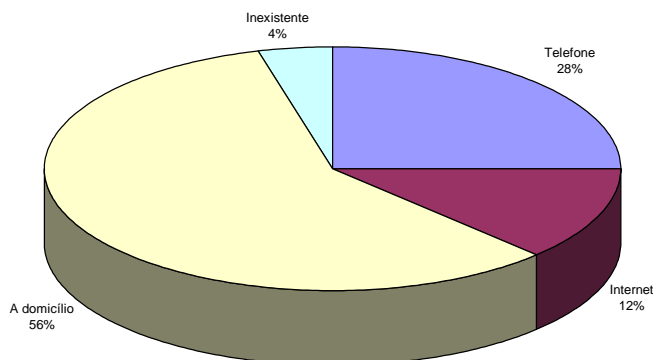
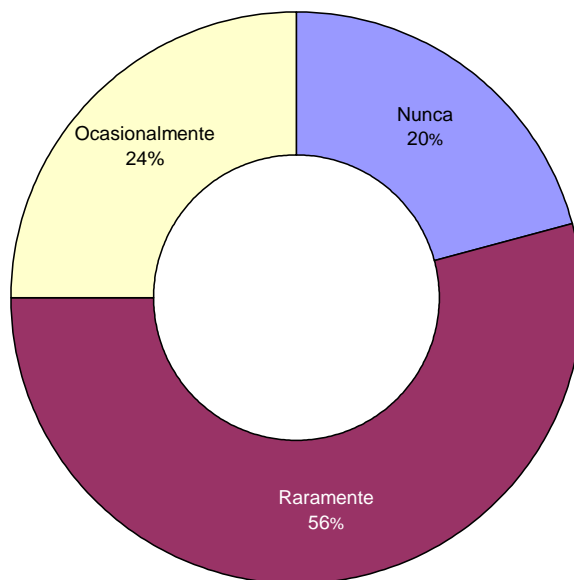


Figura 7 - Suporte Técnico



- Com que frequência o programa apresenta erros graves? (Acurácia)

A acurácia dos software analisados foi outro fator considerado satisfatório nas empresas da cidade. A maioria (56%) diz que seus softwares raramente apresentam erros graves. 20% nunca apresentam erros graves, 24% passam por esse problema ocasionalmente. A opção frequentemente nem sequer aparece nos resultados.



**Figura 8 - Frequência de erros graves**

## OUTROS RESULTADOS

Ainda fazendo uso da planilha do Anexo B, podemos extrair mais informações úteis e interessantes.

- Apenas 2 dos 25 entrevistados afirmaram que o software não atende às necessidades da empresa. No entanto, várias deles ressaltaram que estão

sempre em busca de atualizações, adequações e aperfeiçoamentos desses programas

- A grande maioria dos entrevistados afirmam que seus softwares são completos, não havendo nenhuma função útil à empresa que o software não realize. Da minoria que respondeu negativamente (8 empresas) apenas 3 consideram que isso prejudica a empresa.
- Apenas 9 empresários consideraram seus softwares “enxutos”, ou seja, apresentam apenas funções úteis a empresa.
- O tempo de assimilação do software pelos funcionários das empresas foi em geral menor que 1 mês. Apenas 1 empresa, do setor de telecomunicações, afirmou que seus funcionários levaram em média mais de 6 meses para se acostumarem com o software e o utilizarem de maneira produtiva. Esse tipo de empresa demanda geralmente programas mais complexos e que exigem mais treinamento. As demais empresas utilizam em geral programas simples de controle de estoque ou cadastro de cliente, facilmente assimilados. Sendo assim, conclui-se que as faixas de tempo deveriam ficar na casa dos dias ou semanas e não na dos meses.
- Diretivas básicas de programação como saídas bem definidas, ajuda na tela e mensagens de erros claras/instrutivas são bem atendidas pela quase totalidade dos softwares analisados, havendo um pequeno desvio na questão das mensagens de erro na qual 7 dos 25 entrevistados, afirmaram que seus softwares não emitem mensagens de erro claras e instrutivas.

## 5. Conclusão

Conclui-se a partir desse estudo que a qualidade dos softwares utilizados nas micro e pequenas empresas da cidade de Lavras pode ser considerada boa, uma vez que as necessidades dessas empresas estão sendo supridas, aumentando relativamente bem sua produtividade. No entanto, quando considerados os pontos fracos desses sistemas, essa qualidade passa a ser apenas aceitável.

Percebe-se um certo conformismo por parte dos empresários e um desinteresse pela busca de otimização dos processos. A informalidade envolvida com o gerenciamento dessas empresas acaba por não incentivar a busca de um refinamento dos softwares. Apesar de auxiliar e muito nas atividades dessas empresas (sendo inclusive indispensável no cotidiano de algumas delas) e atender a primitivas básicas de programação (mensagens de erro claras, saídas bem definidas, etc.), os programas analisados em geral deixam a desejar em alguns pontos como modificabilidade e funções que sobram ou faltam.

Seria interessante um estudo mais aprofundado sobre os motivos que levam os empresários a esse comodismo bem como sobre o efeito do mesmo sobre as empresas. A pesquisa pode também ser estendida quantitativamente, aumentando o tamanho do espaço amostral. Isso poderia ser feito tanto na própria cidade de Lavras como na região, dependendo dos objetivos da pesquisa. A amostragem em empresas de grande porte é outra hipótese a ser considerada.

Os softwares são ferramentas importantes e às vezes indispensáveis a sobrevivência dessas empresas, aumentando significativamente sua produtividade. Entretanto, devido a comodismos ou desinformação dos empresários seu potencial não é totalmente aproveitado e aquela que o fizer pode ter um grande diferencial a seu favor. Cenário bom para essas empresas, e bom também para a área de desenvolvimento de software que precisa atentar a esses fatos, promover publicidade a respeito e explorar melhor esse mercado em potencial.

## 6. Bibliografia consultada

BARDIN L. Análise de conteúdo, Lisboa: Edições 70, 1977, 225p.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa, São Paulo: Atlas, 1991, 159 p.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de pesquisa social, São Paulo: Atlas, 1995, 207 p.

GLASS, R. L. IEEE Software Maio/Junho 1998; Disponível em:

<[http://c3.eps.ufsc.br/dis\\_qs99/qual/glass.doc](http://c3.eps.ufsc.br/dis_qs99/qual/glass.doc)>, Acessado em: 12 de julho de 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.35, n.3, p.20-29, maio/jun. 1995.

INSOFT: Instituto do Software do Ceará; Disponível em: <http://www.insoft.softex.br/incubasoft/> Acessado em: 21 de julho de 2002.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, São Paulo: Atlas, 1997, v. 1. 336 p.

MSW CONSULT. Disponível em: <http://www.mswconsult.com.br> Acessado em 17 de agosto de 2002.

MICROSOFT BRASIL. Microsoft Pequenas Empresas - Gerenciando Melhor sua Empresa. Disponível em: <http://www.microsoft.com/brasil> Acessado em: 23 de julho de 2002.

PRESSMAN, R.S. Engenharia de Software, 1994.

TORRES, N. Manual de Planejamento de Informática Empresarial. São Paulo; Makron Books, 1994. 402p.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais, São Paulo: Atlas, 1992. 175 p.

VIDAL, A. Aquisição de Software e Serviços de Informática na Pequena e Média Empresa, 1999. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP

YIN, R. K. Case study research: design and methods. Newbury Park. CA: Sage Publications, 1989, p. 23.

## **ANEXOS**

ANEXO A

<b>QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE SOFTWARE</b>	
<p><u>EMPRESA</u></p> <p>Nome: _____</p> <p>Área de atuação: _____</p> <p>Endereço: _____</p> <p>Tel: _____ Email: _____</p> <p>N.º de funcionários: _____</p> <p>N.º de computadores: _____</p>	<p><u>SOFTWARE</u></p> <p>Nome: _____</p> <p>Tipo: _____</p> <p>Licença: _____</p> <p>Desenvolvedor: _____</p> <p>Plataforma(s): _____</p> <p>Preço: R\$ _____</p>
<p>1) O software atende às necessidades da empresa?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>2) Existe alguma função útil à empresa que o software não realiza?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>3) Isso prejudica a empresa?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>4) Existem no software funções que não são úteis à empresa?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>5) Como foi o contato da empresa com o software ou com o desenvolvedor do software?</p> <p><input type="checkbox"/> Revista</p> <p><input type="checkbox"/> Internet</p> <p><input type="checkbox"/> Utilização prévia</p> <p><input type="checkbox"/> Outro</p> <p>6) Que fator pesou mais na escolha do software?</p> <p><input type="checkbox"/> Preço baixo</p> <p><input type="checkbox"/> Boa referências</p> <p><input type="checkbox"/> Facilidade de aquisição</p> <p><input type="checkbox"/> Outro</p> <p>7) Qual o tempo médio para que os funcionários se acostumassem com o software e o utilizassem de maneira produtiva?</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de um mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 a 6 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Mais de 6 meses</p> <p>8) Em que nível a produtividade da empresa aumentou com a instalação do software?</p> <p><input type="checkbox"/> Não aumentou</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Razoavelmente</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>9) O software apresenta saídas bem definidas?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>10) O programa disponibiliza ajuda na tela?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>11) As mensagens de erro são claras e instrutivas?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>12) Como você classifica a documentação que acompanha esse software?</p> <p><input type="checkbox"/> Péssima</p> <p><input type="checkbox"/> Ruim</p> <p><input type="checkbox"/> Razoável</p> <p><input type="checkbox"/> Boa</p> <p><input type="checkbox"/> Ótima</p> <p><input type="checkbox"/> Não há documentação</p> <p>13) Como é o suporte técnico?</p> <p><input type="checkbox"/> Por telefone</p> <p><input type="checkbox"/> Internet</p> <p><input type="checkbox"/> A domicílio</p> <p><input type="checkbox"/> Inexistente</p> <p>14) O código do programa é:</p> <p><input type="checkbox"/> Aberto</p> <p><input type="checkbox"/> Fechado</p> <p>15) O programa já precisou ser modificado?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>16) Com que frequência o programa apresenta erros graves?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Raramente</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente</p> <p><input type="checkbox"/> Frequentemente</p>

ANEXO B

Questão	EMPRESA														...
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
Q1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Q2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	
Q3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	
Q4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	
Q5	4	4	3	4	3	4		2	4	4	4	4	4	4	
Q6	4	3	3	2	3	4		3	4	2	1	4	2	4	
Q7	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
Q8	3	2	3	3	3	4	4	4	4	2	1	3	3	3	
Q9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Q10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Q11	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	
Q12	3	3	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	6	
Q13	3	1	2	1	3	3	3	2	3	1	3	3	3	2	
Q14	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	
Q15	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	
Q16	2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	1	2	2	2	

Questão	OPÇÕES					
	1	2	3	4	5	6
Q1	22	2	0	0	0	0
Q2	7	17	0	0	0	0
Q3	2	21	0	0	0	0
Q4	16	8	0	0	0	0
Q5	0	2	2	19	0	0
Q6	2	8	7	6	0	0
Q7	20	3	1	0	0	0
Q8	1	2	13	8	0	0
Q9	23	1	0	0	0	0
Q10	22	2	0	0	0	0
Q11	18	6	0	0	0	0
Q12	1	3	3	7	8	1
Q13	6	3	14	1	0	0
Q14	3	21	0	0	0	0
Q15	14	10	0	0	0	0
Q16	5	13	6	0	0	0



## **Resumo**

Esse trabalho visou avaliar a qualidade dos softwares utilizados nas micro e pequenas empresas da cidade de Lavras/MG. Os objetivos principais foram avaliar a qualidade desses softwares, a capacitação dos desenvolvedores dos mesmos, a adequação de cada tipo de software a cada tipo de empresa e, por fim, servir como referência para essas empresas, provendo uma análise científica detalhada e realista.

Foi elaborado um questionário, segundo métricas de qualidade de software e uma metodologia científica, para servir como instrumento de coleta de dados. Esse questionário foi distribuído em 25 empresas da cidade de Lavras. Coletados os dados, esses foram organizados e analisados com a ajuda de um programa de planilha. A partir desses dados foram feitas inferências pertinentes a esse importante cenário da economia.

Os resultados obtidos refletem em geral uma boa qualidade dos softwares investigados. Os empresários se mostram em sua maioria satisfeitos com seus softwares uma vez que eles satisfazem expectativas básicas em relação a um programa de computador, atendem bem às necessidades das empresas e aumentam consideravelmente sua produtividade. No entanto, esses resultados revelam também uma certa acomodação por parte dos empresários em questão no sentido de buscar um refinamento desses softwares, o que poderia levar as empresas a uma otimização de seus processos e, em conseqüência, a um maior ganho de produtividade e de capital.