

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO**

RITA DE CÁSSIA ROMEIRO PAULINO

**METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO CENTRADA NO
USUÁRIO PARA A MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

qualidade, software e avaliação

Dissertação de Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal de Santa Catarina, na área de Mídia e Conhecimento: como requisito parcial para obtenção do título Mestre em Engenharia de Produção

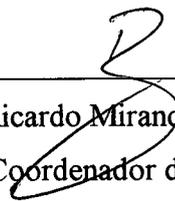
Florianópolis, dezembro de 1999

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO CENTRADA NO
USUÁRIO PARA A MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

qualidade, software e avaliação

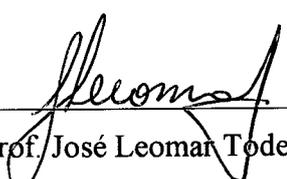
Rita de Cássia Romeiro Paulino

**Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Produção, área de concentração em Mídia e Conhecimento**

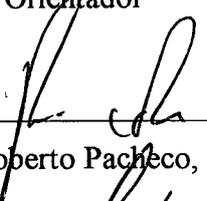


Prof. Ricardo Miranda Barcia, PhD
Coordenador do Curso

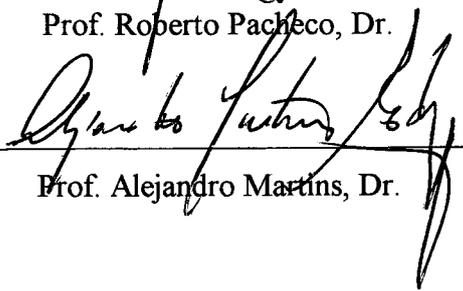
BANCA EXAMINADORA



Prof. José Leomar Todesco, Dr.
Orientador



Prof. Roberto Pacheco, Dr.



Prof. Alejandro Martins, Dr.

Florianópolis, dezembro de 1999.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares, em especial a minha mãe, minha filha Tayse e meu filho Bruno, que me ajudaram neste período que me dediquei aos estudos.

Dedico ao Motta que sempre me ajudou e compreendeu os momentos que estive ausente.

Dedico as minhas amigas Valquíria e Rayane que sempre me apoiaram neste caminho.

E agradeço a Deus, que me deu saúde e vontade para concretizar esta tarefa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, que me proporcionou a possibilidade de concluir o curso.

Agradeço aos colegas do Stela,, (Marchezan, Tite, Fernando, Zé, Ricardo, Rogério, Eduardo, Aran, Rafael, Alexandre, Fabiano, os amigos do Consulto, Fernanda, Modro, Alejandro) em especial ao amigo e coordenador do grupo Roberto Pacheco que sempre me apoiou e me possibilitou participar de vários projetos do grupo.

Agradeço ao meu amigo e orientador José Leomar Todesco (Tite), que me orientou a concluir este trabalho.

Ao CNPq, que me auxiliou com uma bolsa de estudo, em especial aos amigos Silvana, Ricardo, Gerson e Reinaldo que tantos *helps* revisamos.

Agradeço a amiga Deise Guadalupe que me proporcionou o primeiro contato com o curso.

Agradeço a todos os colegas de aula, pelo companheirismo e brincadeiras.

Aos professores do curso que me repassaram conhecimentos importantes para minha vida profissional e acadêmica.

ABSTRACT

In this work we use questions na we have a search about the user's opinions presented in a free text that brought we informations to analyse the quality of the systems to improve the product.

The process of the collections and the analisys of the criticisms and sugestions was the methodology adapted in this project.

The analisys of the free texts (like sugestions, criticisms and e-mails) were done by users of the system: "Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil v.3.0" and in the system "Currículo Lattes" was used free texts and questions by testers.

The result of the analysis sugest many important informations to the improvement of the systems.

The difference between the two methodologies and the results are in this work.

This way we conclude that this methodology is easy to perform and it is efficient to get concrete and fast results.

RESUMO

Este trabalho visa aprofundar a utilização de questionários, e a análise das opiniões dos usuários, expressa em texto livre como subsídio à análise da qualidade de sistemas no processo de melhoria contínua do produto.

A metodologia adotada, concentrou-se na coleta e análise de críticas & sugestões junto ao público usuário dos sistemas Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil v.3.0 e Currículo Lattes.

O processo de análise e avaliação do sistema Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil v.3.0 utilizou como instrumento de análise, as Críticas & Sugestões dos usuários finais dos sistemas, já no caso do Currículo Lattes houve um período de testes e esta análise foi feita com Questionários fechados e Questionários abertos (texto livre em forma de críticas & sugestões e e-mails).

O resultado das avaliações dos dois sistemas foi significativo para o aperfeiçoamento dos mesmos. Utilizar como instrumento de avaliação questionários abertos (Críticas e Sugestões e e-mails) e questionário fechado (Perguntas e Respostas e apontamentos sobre o grau de suficiência em relação aos módulos e opções do sistemas), sugere uma quantidade de informações relevantes ao exercício da análise. A diferença entre as duas metodologias de avaliação e os resultados serão apresentadas neste trabalho.

Além dos resultados alcançados que originaram inúmeras melhorias do sistema, concluiu-se que a metodologia de análise adotada nos dois sistemas é viável e eficiente proporcionando resultados rápidos e concretos em uma análise da avaliação centrada no usuário.

SUMÁRIO

1.1 INTRODUÇÃO	11
1.2 Justificativa	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivo Geral.....	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
1.4 Organização dos Capítulos	15
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SOFTWARE	16
2.1 Introdução	16
2.2 Qualidade	17
2.2.1 Certificação de Qualidade	18
2.2.2 Qualidade do Produto x Qualidade do Processo.....	19
2.2.3 Qualidade de Software.....	20
2.2.4 Engenharia de Software	24
2.2.5 Qualidade de Produtos de Software - ISO 9126	24
2.2.6 Métricas de Software	25
2.2.7 Guias para a Avaliação da Qualidade - ISO 14598	27
2.2.8 Qualidade do Processo de Software.....	29
2.2.9 A Série ISO 9000	30
2.2.10 CMM - Capability Maturity Model	32
2.2.11 PSP - Personal Software Process	33
2.2.10 SPICE - Software Process Improvement and Capability determination - ISO 15504.....	35
2.3 Ergonomia de <i>Software</i>	38
2.3.1 Estudo de interface	39
2.3.2 A análise hierárquica da tarefa	42

2.4	Qualidade na avaliação de <i>softwares</i>	47
2.5	Métodos de Avaliação.....	48
2.5.1	Modelo de critérios ergonômicos	50
2.5.2	Técnicas de Avaliação Ergonômica.....	52
2.5.3	Tecnologia de registro da observação da tarefa.....	57
2.5.4	Comportamento verbal	58
METODOLOGIAS ADOTADAS.....		60
3.1	Introdução	60
3.2	Metodologia A - adotada na Avaliação do Diretório dos Grupos de Pesquisa 3.0.64	64
3.3	Metodologia B - adotada na Avaliação do Currículo Lattes.....	66
3.3.1.	Questionário 1 - Avaliação como usuário do CNPq.....	68
3.3.2	Questionários 2 - Avaliação como consultor do CNPq	69
3.3.3	Avaliação livre por e-mails (tabela de resultados)	69
3.4	Conclusão.....	69
SISTEMAS AVALIADOS.....		71
4.1	Introdução	71
4.2	A proposta do Diretório	71
4.2.1	Sistemas Componentes	73
4.2.1.1	O Sistema Pesquisador.....	73
4.2.1.2	Sistema Instituição.....	75
4.2.1.3	Sistema no CNPq.....	76
4.3	Proposta do Currículo Lattes	76
4.3.1	Utilidade dos dados do sistema Lattes.....	76
4.3.2	Vantagens para o usuário:.....	77
ANÁLISE E TABULAÇÃO DE DADOS.....		80
5.1	Introdução	80
5.2	Análise e Tabulação dos Dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa	80
5.2.1	Escolha das Palavras-chave	80

5.2.2 Explicando os percentuais	81
5.2.3 ³ Explicando os gráficos.....	81
5.3 Análise e Tabulação dos Dados do Currículo Lattes	102
➤ Avaliação do Questionário 1	102
➤ Avaliação do Questionário 2a.....	105
➤ Avaliação do Questionário 2b:	107
➤ Avaliação por e-mails.....	108
5.4 Conclusão.....	110
MUDANÇAS OCORRIDAS NA INTERFACE DO DIRETÓRIO 4.0.....	111
6.1 Mudanças na interface: Diretório 4.0	111
6.1.1 Interface	111
6.1.2 Ajuda.....	113
6.1.3 Novas funções.....	114
6.1.4 Importar Dados	115
6.1.5 Produção C&T.....	117
6.1.6 Autores.....	119
6.1.7 Palavras-chave	122
6.1.8 Sugestões:.....	124
CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	126
7.1 Conclusão.....	126
7.2 Sugestões para trabalhos futuros.....	130
BIBLIOGRAFIA	131
Sites de pesquisa.....	135
VIX. ANEXOS	136
1. Questionário 1 – Avaliação como usuário do CNPq é dividido em parte 1 e 2:	136
Parte 1	136
Parte 2	138

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como propósito o estudo das metodologias aplicadas na avaliação de *software*. Como estudo de caso foram escolhidos os sistemas desenvolvidos pelo Grupo Stela, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção da UFSC.

Como estudo de caso do presente trabalho foram analisados os sistemas Diretório dos Grupos de Pesquisa e o Currículo Lattes que são formulários eletrônicos com o objetivo de coletar informações exigidas por agências de fomento à pesquisa, como o CNPq, CAPES, FINEP, etc.

O Diretório dos Grupos de Pesquisa destina-se, primeiramente, a fortalecer o intercâmbio entre os pesquisadores brasileiros, bem como entre estes e pesquisadores estrangeiros. As mais de 17.000 consultas à base de dados disponibilizada na homepage do CNPq desde outubro de 1996 bem atestam que este objetivo está sendo atingido. Em segundo lugar, a base de dados destina-se à preservação da memória da atividade de pesquisa, e os historiadores da ciência, com o passar do tempo, terão uma fonte de dados de grande riqueza. A partir da versão 3.0, o Diretório constitui-se em uma ferramenta estratégica para as atividades de planejamento do Conselho, em particular a planificação dos investimentos na Formação de Recursos Humanos e no Fomento à Pesquisa C&T. No Diretório dos Grupos de Pesquisa não foram feitos testes prévios antes do lançamento do sistema. A análise, então, foi feita a partir das críticas e sugestões colhidas no Módulo Críticas e Sugestões do sistema, preenchido por pesquisadores que utilizaram o sistema para cadastramento de seus grupos de pesquisa.

O Currículo Lattes é um formulário eletrônico do MCT, CNPq, FINEP e CAPES/MEC para o cadastro de dados curriculares de pesquisadores e de seus usuários em geral que começou a ser desenvolvido em abril de 1998. Cerca de 400 consultores do CNPq responderam a um extenso questionário indicando as informações que são relevantes na análise de mérito em processos de apoio e fomento do CNPq. A este conjunto de informações

somaram aqueles dados cadastrais que a Agência necessita para identificar processos e candidatos, formando, assim, o conjunto de informações curriculares que fazem parte do novo currículo do CNPq.

Em março de 1999, o currículo foi testado por cerca de 120 consultores, obtendo um índice de aprovação de 4,5, em uma escala de 1 a 5, para 75% dos usuários de teste.

Além do uso simulado do sistema, os pesquisadores *testers* responderam a dois questionários, um sobre a interface e outro referente às tarefas funcionais do sistema.

O primeiro questionário foi respondido sob a ótica de um usuário do CNPq. E possui duas partes; a primeira visou obter informações que auxiliem na avaliação da interface do Sistema Currículo Lattes, através de um *feedback* com seus usuários *testers*. Para conhecermos a opinião sobre o funcionamento do sistema, foram estabelecidas 13 perguntas, cujas respostas permitiam que ele fosse avaliado quanto à sua organização, acesso às informações, compatibilidade de funções previstas, adequabilidade da interface, entre outras características. Na segunda parte, o pesquisador emitiu sua opinião, ainda na condição de usuário, enfocando o grau de satisfação quanto ao funcionamento do sistema, sua organização, a forma de acesso às informações, compatibilidade de funções previstas e avaliação global dos diferentes módulos do currículo.

O segundo questionário visou obter a opinião do consultor/técnico do CNPq (membro de comitê/grupo assessor, consultor *ad hoc*, técnico analista), sobre a qualidade e eficiência do sistema em verificar se as informações solicitadas no currículo são suficientes para avaliar a qualificação e o perfil dos pesquisadores usuários do Conselho.

Ainda foram analisados e-mails com dúvidas, críticas e sugestões dos pesquisadores que fizeram os testes do sistema.

Este trabalho tem como propósito de relatar e analisar as formas de avaliação que foram utilizadas nestes dois sistemas. O resultado das avaliações que foram obtidos para os dois sistemas foi significativo para o aperfeiçoamento dos mesmos. Mesmo não utilizando uma metodologia formal de avaliação, ou mesmo uma metodologia citada em bibliografias, foi constatado que tanto com um questionário aberto (Críticas e Sugestões e e-mails) quanto um questionário fechado (Perguntas e Respostas e apontamentos sobre o grau de suficiência

em relação aos módulos e opções do sistemas), adquiriu-se uma quantidade de informações relevantes para o exercício de análise. A diferença entre as duas formas de avaliação usadas nos sistemas em estudo, serão analisadas nos capítulos do presente trabalho.

1.2 Justificativa

A qualidade de *softwares* tem sido um tema muito discutido atualmente. A pouca bibliografia neste tema e processos e métodos de avaliação pouco explorados ou usados empiricamente foram motivos significativos para a realização deste trabalho.

Os fundamentos aqui estudados nos mostram que o estudo da avaliação de *softwares* é uma lacuna a ser preenchida. Com isso, este trabalho é uma contribuição para estudiosos da área. Serão relatados dois estudos de caso. Em todos os dois casos (Diretório dos Grupos de Pesquisa e Currículo Lattes), a participação de usuários foi fundamental na avaliação. O *feedback* por meio de questionários, e-mails ou simples inserções de críticas e sugestões no próprio sistema geraram uma gama importante de informações. A satisfação do usuário ou reclamações ao sistema levou o grupo de desenvolvimento a sanar vários problemas e desconfortos relatados nos momentos de utilização do sistema.

Agregar a opinião do usuário como referencial constante na avaliação da qualidade de software pode contribuir significativamente na melhoria das características da qualidade requerida em sistemas.

A aplicação dos resultados em casos reais ligados aos Sistemas Nacionais de fomento à C&T permitirá qualificar o nível de satisfação da comunidade científica e, por consequência, a qualidade da informação coletada. Isto por sua vez, é requisito básico para a correta aplicação dos recursos de fomento à pesquisa no país.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

- Aprofundar a aplicação e análise de questionários e de críticas e sugestões dos usuários, expressa em texto livre, como subsídio à avaliação de qualidade ergonômica de sistemas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- estudar as metodologias de avaliação utilizadas no desenvolvimento de *softwares*.
- estudar a influência da ergonomia de *softwares* no desenvolvimento de sistema.
- estudar a avaliação da qualidade de *softwares* e as normas de qualidade já criadas.
- identificar o perfil dos usuários que tiveram facilidade ou dificuldade nas diversas rotinas e tarefas do sistema.
- Mostrar a viabilidade do uso de questionários abertos como instrumento na avaliação de *softwares*.
- Relatar mudanças feitas no Diretório 4.0, atendendo as solicitações dos usuários para uma nova versão.

1.4 Organização dos Capítulos

Esta dissertação está dividida em duas partes principais: o estado da arte, que compreende os estudos e conceitos em relação à qualidade e avaliação de *software* e o estudo de caso propriamente dito.

- **capítulo 1** apresenta uma breve introdução sobre o tema da dissertação, a justificativa do estudo e os objetivos desta pesquisa.
- **capítulo 2** mostra o estado da arte sobre a avaliação das qualidades, conceitos e fundamentos de qualidade total, qualidade de *softwares*, normas da ABNT, ergonomia e modelos ergonômicos de avaliação.
- **capítulo 3** mostra as metodologias de avaliação, vantagens e desvantagens, e uma comparação entre o instrumento (questionários abertos e fechados), de avaliação usados nos dois casos.
- **capítulo 4** apresenta, de forma resumida, os sistemas que foram analisados, Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil e Currículo Lattes.
- **capítulo 5** mostra a Análise e Tabulação dos dados representando os dados, adquiridos a partir dos resultados dos questionários abertos e fechados, respondidos pelos usuários nos dois sistemas.
- **capítulo 6** mostra mudanças feitas na interface do Diretório 3.0 para o protótipo do Diretório 4.0, provenientes dos resultados obtidos nas análises, das críticas e sugestões.
- **capítulo 7** é dedicado à conclusão, onde são delineadas as considerações finais sobre o trabalho e sugeridas as propostas para estudos futuros.

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE *SOFTWARE*

2.1 Introdução

Este capítulo trata do estado da arte sobre fundamentos que envolve a avaliação de *softwares*, fundamentos sobre qualidade, qualidade de *softwares*, normas técnicas ISO de avaliação da qualidade, e métodos de avaliação ergonômica.

Fica clara a importância do aporte de muitas áreas do conhecimento. Dentre elas destaca-se a ergonomia que se interessa de maneira geral, pelo melhoramento das condições de trabalho. No final da década de 80, começou-se a falar em ergonomia de *software*. Esta disciplina vem concentrando os seus esforços particularmente nas condições de utilização de *softwares* por seus usuários. Para tal, é preciso conhecer o usuário sob várias perspectivas.

Destaca-se também a psicologia cognitiva que aborda os fenômenos da aprendizagem, percepção, memória, representação de conhecimento, etc.

A psicologia cognitiva, permite uma compreensão maior do comportamento do usuário e das conseqüências das suas reações sobre a concepção de aplicações interativas.

Para os ergônomos e os psicólogos, a interação homem-computador designa o conjunto dos fenômenos físicos e cognitivos que intervém na realização da tarefa informatizada.

Para se adotar uma metodologia de avaliação de *software* é necessário um conhecimento dessas áreas que fazem parte do desenvolvimento de interfaces. A organização de questionários, organização de *checklist*, ou técnicas adotadas na observação das tarefas dos usuários também requerem de um estudo sobre as disciplinas de ergonomia de *software* e psicologia cognitiva.

As normas de qualidade de produtos agora também premeiam o desenvolvimento de

softwares e o *software* propriamente dito. Os textos a seguir descrevem resumidamente os conceitos de qualidade e normas técnicas existentes que asseguram a qualidade do produto, e do desenvolvimento de *softwares*.

2.2 Qualidade

A busca da qualidade é a tônica do momento, e mobiliza esforços de toda ordem nas empresas brasileiras, o que não deixa de trazer resultados positivos de uma certa forma

Na área de *software*, há uma urgente necessidade de uma maior preocupação sobre o tema qualidade. Empresas que produzem *softwares* preocupam-se com a qualidade não só de seus produtos mas também do gerenciamento da empresa, dos processos utilizados no desenvolvimento do produto, da certificação e validação.

“Não se pode falar em qualidade de produtos e serviços se aqueles que vão produzi-los não tem qualidade de vida no trabalho”.

Eda Fernandes (1996)

É mais fácil projetar um produto de qualidade quando a empresa adere a normas técnicas que obedecem os padrões de qualidade.

Existem diversas definições de qualidade:

- 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.

Segundo a atual norma brasileira vigente sobre o assunto (NBR ISO 8402), qualidade é:

A totalidade das características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas

Esta definição formal exige alguns complementos, principalmente para definir o que são as entidades, as necessidades explícitas e implícitas. A entidade é o produto que pode ser

um bem ou um serviço. As necessidades explícitas são as próprias condições e objetivos propostos pelo produtor. As necessidades implícitas incluem as diferenças entre os usuários, a evolução no tempo, as implicações éticas, as questões de segurança e outras visões subjetivas.

Por exemplo, a qualidade de um prato de comida (a entidade, o produto) está relacionada com a satisfação de necessidades (requisitos) tais como: sabor, aparência, temperatura, rapidez no serviço, preço, higiene, valor nutricional, etc. Para avaliar a qualidade de um produto, você deve fazer uma lista destas necessidades e analisá-las uma a uma.

2.2.1 Certificação de Qualidade

Um aspecto interessante da qualidade é que não basta que ela exista. Ela deve ser reconhecida pelo cliente. Por causa disso, é necessário que exista algum tipo de certificação oficial, emitida com base em um padrão. Alguns certificados mais comuns são:

- O selo do SIF de inspeção da carne
- O selo da ABIC nos pacotes de café
- O certificado da Secretaria de Saúde para restaurantes
(classe "A" são os melhores)
- A classificação em estrelas dos hotéis (hotéis com cinco estrelas são ótimos)
- Os certificados de qualidade da série ISO-9000

Muitas propagandas de empresas falam de certificação ISO-9000, que nada mais é do que um padrão de qualidade, reconhecido mundialmente, pelo qual empresas são avaliadas. Para que seja possível realizar uma avaliação e um julgamento, é necessário haver um padrão ou norma. Existem alguns organismos normalizadores reconhecidos mundialmente:

- ISO - International Organization for Standardization
- IEEE - Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

A norma ISO-9000, por exemplo, foi criada pela ISO para permitir que todas as

empresas do mundo possam avaliar e julgar sua qualidade. Existindo um padrão único mundial, uma empresa do Brasil, pode garantir a qualidade de seu trabalho, a uma da Europa, mesmo não tendo contato com esta.

A Certificação em uma norma ou padrão é a emissão de um documento oficial indicando a conformidade com determinada norma ou padrão. É claro que, antes da emissão do certificado, é preciso realizar todo um processo de avaliação e julgamento, de acordo com uma determinada norma. Embora uma empresa possa auto-avaliar-se ou ser avaliada por seus próprios clientes, o termo Certificação costuma ser aplicado apenas quando efetuado por uma empresa independente e idônea, normalmente especializada neste tipo de trabalho. No Brasil, o INMETRO é o órgão do governo responsável pelo credenciamento das instituições que realizam a certificação de sistemas de qualidade.

2.2.2 Qualidade do Produto x Qualidade do Processo

Uma das evoluções mais importantes no estudo da qualidade está em notar que a qualidade do produto é algo bom, mas que qualidade do processo de produção é ainda mais importante. No caso do prato de comida, por exemplo, pode-se dizer mais sobre a qualidade observando como o prato foi preparado do que analisando o produto final. Afinal, você não consegue ter certeza da higiene ou de valor nutricional apenas comendo a refeição.

Esta descoberta aconteceu durante a própria evolução dos conceitos de qualidade, ao longo dos anos. Observe na tabela 1 abaixo como aconteceu esta evolução:

Inspecção pós-produção	Avalia o produto final, depois de pronto	1900
Controle estatístico da produção	Avalia os subprodutos das etapas de produção	1940
Procedimento de produção	Avalia todo o procedimento de produção	1950
Educação das pessoas	Avalia as pessoas envolvidas no processo	1960
Otimização dos processos	Avalia e otimiza cada processo	1970
Projeto robusto	Avalia o projeto de produção	1980
Engenharia simultânea	Avalia a própria concepção do produto	1990

Tabela1: Evolução dos conceitos de qualidade (www.barreto.com.br/qualidade)

Hoje em dia, pode-se consultar normas e padrões tanto para produtos quanto para processos. Obviamente, os certificados mais valiosos são aqueles que certificam o processo de produção de um produto e não aqueles que simplesmente certificam o produto. Entretanto,

é comum encontrar empresas que perseguem os dois tipos de padrão de qualidade.

2.2.3 Qualidade de Software

Azuma (1996) afirma que assim como as áreas de aplicação dos computadores tem se expandido, também os aspectos críticos dos sistemas baseados em computadores. Defende igualmente o aspecto da qualidade do software mostrando sua influência significativa na qualidade do sistema.

O autor acima mencionado identifica os seguintes tópicos importantes para o desenvolvimento de software de alta qualidade:

1. melhorar a entrada no processo, esclarecendo os requisitos de qualidade e as políticas de desenvolvimento;
2. utilizar recursos adequados, como técnicas, pessoal altamente capacitado e ambientes ajustados;
3. projetar processos compatíveis com um bom desenvolvimento de projeto, sendo necessárias medições, controle e incrementação dos processos; e
4. planejar e implementar avaliações corretas sobre o produto, tanto na fase intermediária, quanto na final;

Para desenvolver *software* de alta qualidade, sem redundância, Azuma (1996). aponta como necessário:

1. definir os requisitos de qualidade, claramente; e
2. avaliar o produto desde os primeiros estágios de seu ciclo de vida, de forma concreta e quantitativamente.

...um método de avaliação da qualidade deve ter as seguintes propriedades, segundo Rocha (1990),

1. Confiabilidade - isto é, as medidas obtidas utilizando o método são indicativas da qualidade do produto. Um método é confiável quando:

- *o atributo sob avaliação está explicitamente definido;*
- *a definição do atributo e do processo de avaliação não contém ambigüidades;*
- *a avaliação é repetitiva, isto é, se realizada em diferentes ocasiões produz a mesma opinião sobre a qualidade;*
- *a avaliação é independente do observador;*
- *a avaliação resulta numa opinião objetiva.*

2. Efetividade - isto é, a avaliação pode ser realizada e contribui para um melhor entendimento do produto. O método de avaliação é efetivo quando:

- *a avaliação é tecnicamente viável;*
- *a avaliação é economicamente viável;*
- *a avaliação é útil.*

No aspecto da avaliação o autor citado argumenta que *Um produto é avaliado pelo grau de satisfação em relação às qualidades exigidas. Considera a avaliação da qualidade possível pelo resgate dos conceitos de qualidade transferidos para a gerência de software, por meio de um modelo de qualidade aceito, como as técnicas efetivas para gerenciamento de qualidade em software.*

Portanto, avaliação de qualidade, segundo Azuma (1996) pode ser definida como o *Acesso ao produto e aos processos para as necessárias medições visando implementar ações corretas e oportunas.* Ressalta, contudo, que devem ser oferecidas informações que mostrem quais partes e quais características do produto devem ser implementadas.

O propósito da avaliação, de maneira geral, conforme esse autor, é julgar se os objetivos dos sistemas são coerentes com seus objetivos específicos. Esse propósito é esclarecido quando o objetivo do sistema é definido. Afirma ainda que a avaliação do produto pode ser dividida em duas categorias:

1. *avaliação do produto intermediário;*

2. avaliação do produto final.

A avaliação do produto intermediário pode ser feita no fim de cada estágio do ciclo de vida, como uma parte da revisão formal, com os seguintes propósitos:

1. testar a qualidade do produto intermediário;
2. decidir sobre a continuidade para o próximo processo;
3. esclarecer parte ou atributo não constantes dos requisitos ou que provem ser causa de discrepância;
4. prever a qualidade do produto final;
5. oferecer dados para o processo de implementação, analisando as partes boas e com problemas.

A avaliação do produto final é submetida a três categorias de avaliadores: os projetistas, os usuários e avaliadores independentes (em testes de laboratório).

Uma avaliação de qualidade bem-sucedida não pressupõe a utilização de apenas uma técnica individual.

Muitas pessoas acham que criar programas é uma arte que não pode seguir regras, normas ou padrões. Isto acontece principalmente porque:

- produtos de *software* são complexos, até mais do que o hardware em que são executadas;
- *software* não têm produção em série. Seu custo está no projeto e desenvolvimento;
- *software* não se desgasta e nem se modifica com o uso;
- *software* é invisível. Sua representação em grafos e diagramas não é precisa;
- a Engenharia de *software* ainda não está madura, é uma tecnologia em evolução ;
- Não há um acordo entre os profissionais da área sobre o que é Qualidade de *Software*.

Atualmente, muitas instituições se preocupam em criar normas para permitir a correta

avaliação de qualidade tanto de produtos de *software* quanto de processos de desenvolvimento de *software*.

Weber (1997) argumenta que as organizações internacionais de normalização ISO/IEC vêm trabalhando conjuntamente em um modelo que permite avaliar a qualidade dos produtos de *software*. Esse processo de avaliação é definido pelas seguintes normas internacionais, apresentadas na tabela 2:

Tabela 2. Normas internacionais (www.qualidade.com.br/qualidade)

Norma	Comentário
ISO 9126	Características da qualidade de produtos de <i>software</i>
NBR 13596	Versão brasileira da ISO 9126
ISO 14598	Guias para a avaliação de produtos de <i>software</i> , baseados na utilização prática da norma ISO 9126
ISO 12119	Características de qualidade de pacotes de <i>software</i> (<i>software</i> de prateleira, vendido como um produto embalado)
IEEE P1061	Standard for <i>Software</i> Quality Metrics Methodology (produto de <i>software</i>)
ISO 12207	<i>Software</i> Life Cycle Process. Norma para a qualidade do processo de desenvolvimento de <i>software</i>
NBR ISO 9001	Sistemas de qualidade - Modelo para garantia de qualidade em Projeto, Desenvolvimento, Instalação e Assistência Técnica (processo)
NBR ISO 9000-3	Gestão de qualidade e garantia de qualidade. Aplicação da norma ISO 9000 para o processo de desenvolvimento de <i>software</i> .
NBR ISO 10011	Auditoria de Sistemas de Qualidade (processo)
CMM	Capability Maturity Model. Modelo da SEI (Instituto de Engenharia de <i>Software</i> do Departamento de Defesa dos EEUU) para avaliação da qualidade do processo de desenvolvimento de <i>software</i> . Não é uma norma ISO, mas é muito bem aceita no mercado.
SPICE ISO 15504	Projeto da ISO/IEC para avaliação de processo de desenvolvimento de <i>software</i> . Ainda não é uma norma oficial ISO, mas o processo está em andamento.

2.2.4 Engenharia de Software

A disciplina que ajuda a entender o processo de desenvolvimento de *software* é a Engenharia de *software*. É através dela que poderemos chegar à qualidade. Existe, entretanto, um grande problema a ser resolvido: tecnicamente, ela não existe.

O problema é que, para que uma disciplina seja considerada realmente uma Engenharia, é necessário atender a alguns requisitos básicos que a Engenharia de *Software*, pelos menos até agora, não atende.

Segundo Barreto (www.barreto.com.br/qualidade), a Engenharia deve criar soluções com uma relação custo/benefício adequada para problemas práticos, pela aplicação de conhecimentos científicos, para construir coisas a serviço da humanidade, conforme o autor.

Dentro destes conceitos, a Engenharia de *Software* falha principalmente no que diz respeito à adequação do custo/benefício e à aplicação, em toda a sua extensão, de conhecimentos científicos. Atualmente, estes requisitos são atendidos apenas em parte.

É necessário definir, portanto, o que é exatamente a Engenharia de *Software*. (www.barreto.com.br/qualidade).

2.2.5 Qualidade de Produtos de Software - ISO 9126

Pensando em qualidade de um "produto físico", é fácil imaginar padrões de comparação, provavelmente ligados às dimensões do produto ou a alguma outra característica física. Quando se trata de *software*, como podemos definir exatamente o que é a qualidade? Parece difícil.

A ISO (Organização Internacional de Padrões) publicou uma norma que representa a atual padronização mundial para a qualidade de produtos de *software*. Esta norma chama-se ISO/IEC 9126 e foi publicada em 1991. Ela é uma das mais antigas da área de qualidade de *software* e já possui sua tradução para o Brasil, publicada em agosto de 1996 como NBR

13596.

Estas normas listam o conjunto de características que devem ser verificadas em um *software* para que ele seja considerado um "*software* de qualidade". São seis grandes grupos de características, cada um dividido em algumas subcaracterísticas, conforme tabela 3.

Tabela 3. Características que devem ser verificadas em um *software* (www.barreto.com.br/qualidade)

Característica	Subcaracterística	Pergunta chave para a subcaracterística
Funcionalidade (satisfaz às necessidades?)	Adequação	Propõe-se a fazer o que é apropriado?
	Acurácia	Faz o que foi proposto de forma correta?
	Interoperabilidade	Interage com os sistemas especificados?
	Conformidade	Está de acordo com as normas, leis, etc.?
Confiabilidade (é imune a falhas?)	Segurança de acesso	Evita acesso não autorizado aos dados?
	Maturidade	Com que frequência apresenta falhas?
	Tolerância a falhas	Ocorrendo falhas, como ele reage?
	Recuperabilidade	É capaz de recuperar dados em caso de falha?
Usabilidade (é fácil de usar?)	Intelegibilidade	É fácil entender o conceito e a aplicação?
	Aprensibilidade	É fácil aprender a usar?
	Operacionalidade	É fácil de operar e controlar?
Eficiência (é rápido e "enxuto"?)	Tempo	Qual é o tempo de resposta, a velocidade de execução?
	Recursos	Quanto recurso usa? Durante quanto tempo?
Manutenabilidade (é fácil de modificar?)	Analisabilidade	É fácil de encontrar uma falha quando ocorre?
	Modificabilidade	É fácil modificar e adaptar?
	Estabilidade	Há grande risco quando se fazem alterações?
	Testabilidade	É fácil testar quando se fazem alterações?
Portabilidade (é fácil de usar em outro ambiente?)	Adaptabilidade	É fácil adaptar a outros ambientes?
	Capac. para ser instalado	É fácil instalar em outros ambientes?
	Conformidade	Está de acordo com padrões de portabilidade?
	Capac. para substituir	É fácil usar para substituir outro?

2.2.6 Métricas de Software

Para avaliar um *software* segundo esta norma, deve-se tentar atribuir valores (como se fossem notas ou conceitos) a cada uma das subcaracterísticas.

Embora a atual norma ISO 9126/NBR 13596 enumere as características e

subcaracterísticas de um *software*, ela ainda não define como dar uma nota a um *software* em cada um destes itens. Para quem não está familiarizado com o processo de avaliação de *software*, pode ter dificuldades em tentar utilizar a norma.

Algumas características podem ser realmente medidas, como o tempo de execução de um programa, número de linhas de código, número de erros encontrados em uma sessão de teste ou o tempo médio entre falhas. Nestes casos, é possível utilizar uma técnica, uma ferramenta ou um *software* para realizar medições. Segundo Barreto (www.barreto.com.br/qualidade), em outros casos, a característica é tão subjetiva que não existe nenhuma forma óbvia de medi-la.

Ficam, portanto, as questões: como dar uma nota, em valor numérico, a uma característica inteiramente subjetiva? O que representa, por exemplo, uma "nota 10" em termos de "Segurança de Acesso"? Quando se pode dizer que a "Intelegibilidade" de um *software* pode ser considerada "satisfatória"? Criou-se, então, uma área de estudo à parte dentro da Qualidade de *Software* conhecida como Métricas de *Software*. O que se pretende fazer é definir, de forma precisa, como medir numericamente uma determinada característica.

Para avaliar uma determinada subcaracterística subjetiva de forma simplificada, por exemplo, pode-se criar uma série de perguntas do tipo "sim ou não". Criam-se as perguntas de forma tal que as respostas "sim" sejam aquelas que indicam uma melhor nota para a característica. Depois de prontas as perguntas, basta avaliar o *software*, respondendo a cada pergunta. Se você conseguir listar dez perguntas e o *software* obtiver uma resposta "sim" em oito delas, terá obtido um valor de 80% nesta característica.

Obviamente, a técnica acima não é muito eficiente. Para melhorá-la, entretanto, pode-se garantir um número mínimo de perguntas para cada característica. Além disso, algumas perguntas mais importantes podem ter pesos maiores. É possível, ainda, criar perguntas do tipo ABCDE, em que cada resposta indicaria um escore diferenciado. Alguns estudiosos sugerem formas diferentes de medir uma característica, baseadas em conceitos do tipo "não satisfaz", "satisfaz parcialmente", "satisfaz totalmente" e "excede aos padrões". Estes conceitos, embora pareçam muito subjetivos, não deixam de ser uma forma eficiente de medir uma característica.

Atualmente, a norma ISO/IEC 9126 está sendo revisada. A revisão, que deverá estar pronta nos próximos anos, não deverá modificar nenhuma das características básicas da 9126. A maior modificação será a inclusão de dois documentos adicionais para descrever métricas externas (relativas ao uso do produto) e métricas internas (relativas à arquitetura do produto). Vejam-se algumas das modificações previstas para esta revisão:

- Algumas novas subcaracterísticas. Conformidade fará parte de todas as características. Atratividade será uma subcaracterística de usabilidade. Capacidade de coexistir será uma subcaracterística de portabilidade.
- A norma será dividida em três partes. A primeira (9126-1) incluirá definições e características. As duas seguintes descreverão métricas externas (9126-2) e internas (9126-3).
- A versão brasileira da revisão desta norma deverá ser chamada de NBR 9126-1, 9126-2 e 9126-3, segundo a numeração original da ISO/IEC.

2.2.7 Guias para a Avaliação da Qualidade - ISO 14598

Notamos a necessidade de mais detalhes sobre como avaliar a qualidade de um *software*. As características e subcaracterísticas da norma ISO/IEC 9126 apenas começaram o trabalho. Faltava definir, em detalhes, como atribuir um conceito para cada item. Afinal, sem uma padronização, que valor teria uma avaliação?

A ISO, ciente deste problema, está finalizando o trabalho em um conjunto de guias para a Avaliação da Qualidade segundo a norma ISO/IEC 9126. Estes guias descrevem, detalhadamente, todos os passos para que se avalie um *software*. Embora o desenvolvimento desta norma ainda não esteja totalmente pronto, já existem informações detalhadas sobre o que será esta norma. Quando for oficialmente publicada, ela trará muitos recursos interessantes aos avaliadores, já que trata o processo de avaliação em detalhe. Leva em conta, também a existência de três grupos interessados em avaliar um *software*, como descrito na Tabela 4 o que define os três tipos básicos de certificação:

Tabela 4. Grupos interessados em avaliar um *software*.

Certificação	Quem realiza	Finalidade
de 1a. parte	Empresas que desenvolvem <i>software</i>	Melhorar a qualidade de seu próprio produto
de 2a. parte	Empresas que adquirem <i>software</i>	Determinar a qualidade do produto que irão adquirir
de 3a. parte	Empresas que fazem certificação	Emitir documento oficial sobre a qualidade de um <i>software</i>

Esta norma se constituirá, na verdade, de seis documentos distintos, relacionados entre si.

Veja-se tabela 5:

Tabela 5. Divisão da Norma 14598

Norma	Nome	Finalidade
14598-1	Visão Geral	Ensina a utilizar as outras normas do grupo
14598-2	Planejamento e Gerenciamento	Sobre como fazer uma avaliação, de forma geral
14598-3	Guia para Desenvolvedores	Como avaliar sob o ponto de vista de quem desenvolve
14598-4	Guia para Aquisição	Como avaliar sob o ponto de vista de quem vai adquirir
14598-5	Guia para Avaliação	Como avaliar sob o ponto de vista de quem certifica
14598-6	Módulos de Avaliação	Detalhes sobre como avaliar cada característica

Em resumo, esta nova norma complementarará a ISO/IEC 9126 e permitirá uma avaliação padronizada das características de qualidade de um *software*. É importante notar que, ao contrário da 9126, a 14598 vai a detalhes mínimos, incluindo modelos para relatórios de avaliação, técnicas para medição das características, documentos necessários para avaliação e fases da avaliação. Como exemplo, na tabela 6, observe-se um modelo de relatório de avaliação, segundo um anexo da norma 14598-5:

Tabela 6. Modelo de relatório de avaliação

Seção	Itens
1 - Prefácio	Identificação do avaliador Identificação do relatório de avaliação Identificação do contratante e fornecedor
2 - Requisitos	Descrição geral do domínio de aplicação do produto Descrição geral dos objetivos do produto Lista dos requisitos de qualidade, incluindo - Informações do produto a serem avaliadas - Referências às características de qualidade - Níveis de avaliação
3 - Especificação	Abrangência da avaliação Referência cruzada entre os requisitos de avaliação e os componentes do produto Especificação das medições e dos pontos de verificação Mapeamento entre a especificação das medições com os requisitos de avaliação
4 - Métodos	Métodos e componentes nos quais o método será aplicado
5 - Resultado	Resultados da avaliação propriamente ditos

	Resultados intermediários e decisões de interpretação Referência às ferramentas utilizadas
--	---

As normas 14598-1, 14598-4 e 14598-5 já foram publicadas. As demais estão em processo de finalização. Está sendo feito pela ABNT um trabalho de tradução desta norma (tanto dos itens já publicados quanto das versões preliminares dos itens restantes). Com isso, esta norma terá sua versão brasileira pouco tempo depois do final de sua publicação pela ISO.

2.2.8 Qualidade do Processo de Software

Os estudos sobre qualidade mais recentes são, na sua maioria, voltados para o melhoramento do processo de desenvolvimento de *software*. Não é que a qualidade do produto não seja importante, mas o fato é que, ao garantir a qualidade do processo, já se está dando um grande passo para garantir também a qualidade do produto.

O estudo da Qualidade do Processo de *Software* é uma área ligada diretamente à Engenharia de *Software*. O estudo de um ajuda a entender e aprimorar o outro. Em ambas as disciplinas, estudam-se modelos do processo de desenvolvimento de *software*. Estes modelos são uma tentativa de explicar em detalhes como se desenvolve um *software*, quais são as etapas envolvidas. É necessário compreender cada pequena tarefa envolvida no desenvolvimento.

Entre os estudos nesta área de maior importância, podemos citar:

- ISO 9000-3 - Normas para Aplicação da série ISO 9000 em **Processos de *Software***
- ISO 12207 - Processos do Ciclo de Vida do *Software*
- CMM - Capability Maturity Model
- PSP - Personal *Software* Process
- ISO 15504 - SPICE - *Software* Process Improvement and Capability Determination
- Modelo Trillium

- Metodologia Bootstrap
- Engenharia de *Software* Cleanroom

Dentre os trabalhos na área de Qualidade de Processo de *Software*, o único que realmente é norma oficial é o **ISO 9000-3**, que faz parte da série ISO 9000. Os demais modelos são normas não-oficiais, criadas por empresas e institutos ou então são normas em estágio de desenvolvimento.

2.2.9 A Série ISO 9000

Esta série é um conjunto de normas da ISO que define padrões para garantia e gerenciamento da qualidade. Veja algumas destas normas na tabela abaixo abaixo:

Tabela 7. Normas da ISO que define padrões para garantia e gerenciamento da qualidade

Norma	Trata de
ISO 9001	Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica.
ISO 9002	Modelo para garantia da qualidade em produção e instalação
ISO 9003	Modelo para garantia da qualidade em inspeção e ensaios finais
ISO 9000-1	Diretrizes para escolher entre as normas ISO 9001, 9002 e 9003
ISO 9000-3	Orientação para a aplicação da ISO 9001 em <i>Software</i>

Entre as normas 9001, 9002 e 9003, a primeira é a que mais se adequa ao desenvolvimento e manutenção de *software*. Como toda norma deste grupo, ela é usada para garantir que um fornecedor atende a requisitos especificados nos diversos estados do desenvolvimento. Estes estágios incluem projeto, desenvolvimento, produção, instalação e suporte.

A norma ISO 9000-3 (não confundir com a ISO 9003) traz os roteiros para aplicar a ISO 9001 especificamente na área de desenvolvimento, fornecimento e manutenção de *software*. Todas as orientações giram em torno de uma "situação contratual", em que uma outra empresa contrata a empresa em questão para desenvolver um produto de *software*. Veja na abaixo na tabela 8, os processos definidos na ISO 9000-3:

Tabela 8. Processos definidos na ISO 9000-3

Grupo	Atividade
Estrutura do Sistema de Qualidade	Responsabilidade do fornecedor Responsabilidade do comprador Análise crítica conjunta
Atividades do Ciclo de Vida	Análise crítica do contrato Especificação dos requisitos do comprador Planejamento do desenvolvimento Projeto e implementação Testes e validação Aceitação Cópia, entrega e instalação Manutenção
Atividades de Apoio	Gerenciamento de configuração Controle de documentos Registros da qualidade Medição Regras, convenções Aquisição Produto de <i>software</i> incluído Treinamento

O processo de certificação de uma empresa de *software* segundo as normas ISO 9001 / 9000-3 segue um conjunto de passos bem definidos:

1. a empresa estabelece o seu sistema de qualidade.
2. a empresa faz uma solicitação formal a um órgão certificador, incluindo detalhes do negócio da empresa, escopo da certificação solicitada e cópia do manual de qualidade
3. órgão certificador faz uma visita à empresa, colhe mais dados e explica o processo de certificação.
4. órgão certificador verifica se a documentação do sistema de qualidade está de acordo com a norma ISSO.
5. órgão certificador envia uma equipe à empresa com fins de auditoria. Nesta visita, será verificado se todos na empresa cumprem o que está documentado no manual de qualidade.
6. órgão certificador emite o certificado de qualidade.
7. órgão certificador realiza visitas periódicas à empresa para assegurar que o sistema continua sendo efetivo.

Para ilustrar mais o assunto os textos abaixo referem-se a modelos criados para avaliar as empresas que produzem *softwares*.

2.2.10 CMM - Capability Maturity Model

Este "Modelo de Maturidade da Capacidade" é uma iniciativa do *Software Engineering Institute* (SEI), para avaliar e melhorar a capacitação de empresas que produzem *software*. O projeto CMM foi apoiado pelo Departamento de Defesa do Governo dos Estados Unidos, que é um grande consumidor de *software* e precisava de um modelo formal que permitisse selecionar os seus fornecedores de *software* de forma adequada. Embora não seja uma norma emitida por uma instituição internacional (como a ISO ou o IEEE), ela tem tido grande aceitação mundial, até mesmo fora do mercado americano. O modelo, publicado em 1992, não é extenso e pode ser obtido na própria Internet com facilidade. O CMM também é chamado de SW-CMM (*Software CMM*).

Maturidade

O CMM é um modelo para medição da maturidade de uma organização no que diz respeito ao processo de desenvolvimento de *software*. A definição do que é "Maturidade" pode ser melhor compreendida através da análise da tabela 9.

Tabela 9. Tópicos que ilustram o grau de maturidade em uma empresa.

Organizações maduras	Organizações imaturas
Papéis e responsabilidades bem definidos	Processo improvisado
Existe base histórica	Não existe base histórica
É possível julgar a qualidade do produto	Não há maneira objetiva de julgar a qualidade do produto
A qualidade dos produtos e processos é monitorada	Qualidade e funcionalidade do produto sacrificadas
O processo pode ser atualizado	Não há rigor no processo a ser seguido
Existe comunicação entre o gerente e seu grupo	Resolução de crises imediatas

Níveis

O CMM classifica as organizações em cinco níveis distintos, cada um com suas características próprias. No nível 1, o das organizações mais imaturas, não há nenhuma

metodologia implementada e tudo ocorre de forma desorganizada. No nível 5, o das organizações mais maduras, cada detalhe do processo de desenvolvimento está definido, quantificado e acompanhado, e a organização consegue até absorver mudanças no processo sem prejudicar o desenvolvimento. Veja abaixo a tabela 10 .

Tabela 10. Classificação das organizações

Nível CMM	Descrição
1) Inicial	O processo de desenvolvimento é desorganizado e até caótico. Poucos processos são definidos e o sucesso depende de esforços individuais e heróicos.
2) Repetível	Os processos básicos de gerenciamento de projeto estão estabelecidos e permitem acompanhar custo, cronograma e funcionalidade. É possível repetir o sucesso de um processo utilizado anteriormente em outros projetos similares.
3) Definido	Tanto as atividades de gerenciamento quanto as de engenharia do processo de desenvolvimento de <i>software</i> estão documentadas, padronizadas e integradas em um padrão de desenvolvimento da organização. Todos os projetos utilizam uma versão aprovada e adaptada do processo padrão de desenvolvimento de <i>software</i> da organização.
4) Gerenciado	São coletadas medidas detalhadas da qualidade do produto e processo de desenvolvimento de <i>software</i> . Tanto o produto quanto o processo de desenvolvimento de <i>software</i> são entendidos e controlados quantitativamente.
5) Otimizado	O melhoramento contínuo do processo é conseguido através de um " <i>feedback</i> " quantitativo dos processos e pelo uso pioneiro de idéias e tecnologias inovadoras.

Uma empresa no nível 1 não dá garantia de prazo, custo ou funcionalidade. No nível 2, a empresa já consegue produzir bons *softwares*, no prazo e a um custo previsível. O nível 3 garante um excelente nível de qualidade, tanto do produto quanto do processo de desenvolvimento. Não há, no mundo, muitas empresas que tenham chegado aos níveis 4 e 5.

2.2.11 PSP - Personal Software Process

O Modelo CMM é muito interessante, mas aplica-se mais a grandes empresas de *software*. O pessoal do *Software Engineering Institute* (SEI) acabou percebendo que havia a necessidade de definir um modelo mais simples, voltado para pequenas empresas ou até para um único indivíduo. Foi daí que surgiu o PSP, que significa "Processo Pessoal de Software".

Assim como no CMM, no modelo PSP, existem diversos níveis com características próprias. O modelo PSP possui os seguintes níveis, conforme a tabela 11:

Tabela 11. Níveis com características próprias

Nível	Nome	Atividades
PSP0 PSP0.1	Medição Pessoal	Registro de tempo Registro de defeitos Padrão de tipos de defeitos Padrão de codificação Medida de tamanho Proposta de melhoramento do processo
PSP1 PSP1.1	Planejamento Pessoal	Estimativa de tamanho Relatório de testes Planejamento de tarefas Cronogramas
PSP2 PSP2.1	Qualidade Pessoal	Revisões de código Revisões de projeto Padrões de Projeto
PSP3	Processo Cíclico Pessoal	Desenvolvimento cíclico

No nível de Medição Pessoal, você aprende a registrar o tempo gasto em cada etapa do ciclo do desenvolvimento, registrando ainda os defeitos encontrados. Isto é conseguido através do uso de formulários adequados. O nível PSP0.1 inclui o uso de um padrão de codificação, de medidas padronizadas e do formulário de proposta de melhoramento do processo.

No nível de Planejamento Pessoal, você aprende a planejar. A idéia geral é obter a capacidade de estimar quanto tempo levará para realizar uma tarefa baseado nas medições feitas em tarefas semelhantes anteriormente. Neste nível aprende-se a assumir compromissos que podem realmente ser cumpridos. O nível PSP1.1 inclui o planejamento de tarefas e a elaboração de cronogramas.

No nível de Qualidade Pessoal aprende-se a lidar com seus próprios erros. Deve-se ter uma idéia precisa de quantos erros são cometidos (em média) em cada fase do ciclo de desenvolvimento. O modelo PSP mostra que a forma mais adequada para tratar erros é evitá-los desde a sua origem. Deve-se utilizar os dados sobre defeitos já coletados para criar uma lista de verificação (*checklist*) a ser utilizada em nas revisões de projeto e de código. O nível PSP2.1 inclui a criação de padrões de projeto, bem como métodos de análise e prevenção de defeitos.

O nível de Processo Cíclico Pessoal é a última etapa do PSP. Neste nível, o PSP sai do desenvolvimento de pequenos programas para tratar do desenvolvimento de projetos maiores, embora ainda em nível pessoal. A idéia é dividir os grandes projetos em pequenos projetos que possam ser tratados no PSP2. Neste caso, o desenvolvimento acontece em passos incrementais.

O treinamento do PSP é realizado por meio de 10 exercícios de desenvolvimento de programas. Além de servirem como exemplos de desenvolvimento, os exercícios propostos pelo treinamento do PSP são pequenos utilitários que ajudam você a aplicar o próprio PSP, pois permitem medir o número de linhas e objetos nos seus programas, calcular desvio-padrão, prever intervalos, etc.

Uma descrição completa deste modelo e do treinamento proposto pode ser encontrada no livro "Introduction to the Personal *Software* Process", publicado em 1996 por Watts Humphery, o pai do PSP.

2.2.10 SPICE - Software Process Improvement and Capability determination - ISO 15504

O SPICE é uma norma em elaboração conjunta pela ISO/IEC. Ela constitui-se de um padrão para a avaliação do processo de *software*, visando determinar a capacitação de uma organização. A norma visa ainda orientar a organização para uma melhoria contínua do processo. Ela cobre todos os aspectos da Qualidade do Processo de *Software* e está sendo elaborada num esforço conjunto de cinco centros técnicos espalhados pelo mundo (EUA, Canadá/América Latina, Europa, Pacífico Norte e Pacífico Sul).

Um grupo de estudos da ABNT está participando do processo de desenvolvimento, além de trabalhar na tradução das versões preliminares da norma para o português.

O SPICE inclui um modelo de referência que serve de base para o processo de avaliação. Este modelo é um conjunto padronizado de processos fundamentais que orientam para uma boa engenharia de *software*. Este modelo é dividido em cinco grandes categorias de processo: Cliente-Fornecedor, Engenharia, Suporte, Gerência e Organização. Cada uma

destas categorias é detalhada em processos mais específicos. Tudo isso é descrito em detalhes pela norma.

Além dos processos, o SPICE define também os seis níveis de capacitação de cada processo, que pode ser incompleto, executado, gerenciado, estabelecido, previsível e otimizado. O resultado de uma avaliação, portanto é um perfil da instituição em forma de matriz, em que temos os processos nas linhas e os níveis nas colunas.

Categorias e Processos

Uma das contribuições do modelo SPICE é definir em seu modelo de referência todos os processos envolvidos no desenvolvimento de *software*, agrupados em categorias. Observe-se na tabela 12 abaixo, a estrutura completa das categorias, dos processos de cada categoria:

Tabela 12. processos de cada categoria no modelo de avaliação SPICE:

Processo	Descrição
CUS - Cliente-Fornecedor	
Processos que impactam diretamente os produtos e serviços de <i>software</i> na fornecedor para o cliente.	
CUS.1	Adquirir <i>Software</i>
CUS.2	Gerenciar Necessidades do Cliente
CUS.3	Fornecer <i>Software</i>
CUS.4	Operar <i>Software</i>
CUS.5	Prover Serviço ao Cliente
ENG – Engenharia	
Processos que especificam, implementam ou mantêm um sistema ou produto de <i>software</i> e sua documentação.	
ENG.1	Desenvolver requisitos e o projeto do sistema
ENG.2	Desenvolver requisitos de <i>software</i>
ENG.3	Desenvolver o projeto do <i>software</i>
ENG.4	Implementar o projeto do <i>software</i>
ENG.5	Integrar e testar o <i>software</i>
ENG.6	Integrar e testar o sistema
ENG.7	Manter o sistema e o <i>software</i>
SUP – Suporte	
Processos que podem ser empregados por qualquer um dos outros processos	
SUP.1	Desenvolver a documentação
SUP.2	Desempenhar a gerência de configuração
SUP.3	Executar a garantia da qualidade
SUP.4	Executar a verificação dos produtos de trabalho
SUP.5	Executar a validação dos produtos de trabalho
SUP.6	Executar revisões conjuntas
SUP.7	Executar auditorias
SUP.8	Executar resolução de problemas
MAN - Gerência	

Processos que contém práticas de natureza genérica que podem ser usadas por quem gerencia projetos ou processos dentro de um ciclo de vida de <i>software</i>	
MAN.1	Gerenciar o projeto
MAN.2	Gerenciar a qualidade
MAN.3	Gerenciar riscos
MAN.4	Gerenciar subcontratantes
ORG – Organização Processos que estabelecem os objetivos de negócios da organização	
ORG.1	Construir o negócio
ORG.2	Definir o processo
ORG.3	Melhorar o processo
ORG.4	Prover recursos de treinamento
ORG.5	Prover infra-estrutura organizacional

A norma define detalhes de cada um dos processos mencionados acima. Para cada um deles existe uma definição mais detalhada, uma lista dos resultados da sua implementação bem-sucedida e uma descrição detalhada de cada uma das práticas básicas.

Níveis de Capacitação

O SPICE, entretanto, não se limita a listar categorias e processos. Seu principal objetivo, na realidade, é avaliar a capacitação da organização em cada processo e permitir a sua melhoria. O modelo de referência do SPICE inclui seis níveis de capacitação. Cada um dos processos mencionados acima deve ser classificado nestes níveis, que são descritos a seguir na tabela 13:

Tabela 13. Níveis de capacitação SPICE

Nível	Nome	Descrição
0	Incompleto	Há uma falha geral em realizar o objetivo do processo. Não existem produtos de trabalho nem saídas do processo facilmente identificáveis.
1	Realizado	O objetivo do processo em geral é atingido, embora não necessariamente de forma planejada e controlada. Há um consenso na organização de que as ações devem ser realizadas e quando são necessárias. Existem produtos de trabalho para o processo e eles são utilizados para atestar o atendimento dos objetivos.
2	Gerenciado	O processo produz os produtos de trabalho com qualidade aceitável e dentro do prazo. Isto é feito de forma planejada e controlada. Os produtos de trabalho estão de acordo com padrões e requisitos.
3	Estabelecido	O processo é realizado e gerenciado usando um processo definido, baseado em princípios de Engenharia de <i>Software</i> . As pessoas que implementam o processo usam processos aprovados, que são versões adaptadas do processo padrão documentado.
4	Predizível	O processo é realizado de forma consistente, dentro dos limites de controle, para atingir os objetivos. Medidas da realização do processo são coletadas e analisadas. Isto leva a um entendimento quantitativo da capacitação do processo a uma habilidade de prever a realização.
5	Otimizado	A realização do processo é otimizada para atender às necessidades atuais e futuras do negócio. O processo atinge seus objetivos de negócio e consegue ser repetido. São estabelecidos objetivos quantitativos de eficácia e eficiência para o processo, segundo

		os objetivos da organização. A monitoração consistente do processo segundo estes objetivos é conseguida obtendo <i>feedback</i> quantitativo e o melhoramento é conseguido pela análise dos resultados. A otimização do processo envolve o uso piloto de idéias e tecnologias inovadoras, além da mudança de processos ineficientes para atingir os objetivos definidos.
--	--	--

Os 9 manuais do SPICE

Esta norma se constituirá de um conjunto de 9 manuais, totalizando quase 400 páginas, conforme o detalhamento mostrado na tabela 14, baseado na atual versão preliminar (draft).

Tabela 14. Conjunto de manuais SPICE

Parte	Nº Páginas	Descrição
1	16	Guia de Introdução e Conceitos
2	38	Modelo de referência para processos e capacidade de processos
3	7	Realizando uma avaliação
4	36	Guia para realização de uma avaliação
5	145	Um modelo de avaliação e guia de indicadores
6	31	Guia para qualificação de avaliadores
7	47	Guia para uso no melhoramento de processos
8	25	Guia para uso na determinação da capacidade do processo de fornecedor
9	9	Vocabulário

2.3 Ergonomia de *Software*

Uma boa avaliação também depende de conhecimentos ergonômicos de interface e interação, para que o avaliador possa construir ou aplicar e avaliar questionários no período de testes de um produto.

Antes de mais nada, para que um *software* atenda a todas as necessidades dos usuários, a equipe de desenvolvedores³ deve conhecer os conceitos relacionados à ergonomia de *softwares* e ter uma compreensão maior do comportamento do usuário e das conseqüências das suas reações sobre a concepção de aplicações interativas.

Segundo Thibodeau (1995), "*a ergonomia contribui no projeto e modificação dos ambientes de trabalho maximizando a produção, enquanto aponta as melhores condições de saúde e bem-estar para os que atuam nesses ambientes*". Essa abordagem deve ainda,

segundo o autor, ser "*holística e interdisciplinar*", exigindo conhecimento do trabalho/tarefa, do trabalhador/usuário, do ambiente e da organização. (Vivian (Heemann, 1997)

Thibodeau (1995), destaca a introdução do termo Ergonomia na literatura no século XVIII, ligado à saúde ocupacional. Seu uso corrente, no entanto, aconteceu a partir de 1970, quando a Agência de Segurança e Saúde Ocupacional - *Occupational Health and Safety Agency* (OSHA) criou regulamentos exigindo dos empreendedores um ambiente livre de acidentes, saudável e seguro.

A evolução da Ergonomia pode ser considerada como um estudo científico interdisciplinar do indivíduo e da sua relação com o ambiente de trabalho, estendendo-se aos ambientes informatizados e seu entorno, incluindo usuários e tarefas.

Alguns autores afirmam que "esse fim de século foi caracterizado pelo surgimento de profissionais trabalhando na combinação de ferramentas e máquinas para indivíduos, suas tarefas e suas aspirações sociais. A engenharia industrial, fatores humanos (human factors), ergonomia e os sistemas homem máquina são denominações de especialidades profissionais que atuam nessa área. Mais recentemente, a especialidade denominada interação homem-computador emergiu como outra especialidade, refletindo as transformações em versões de computadores digitais interativos e a disseminação e popularização de computadores pessoais".
(Vivian (Heemann, 1997)

A evolução no estudo da ergonomia está se estendendo a todas as áreas que envolve o domínio de ações humanas. E estas pesquisa vêm contribuir para a melhoria das condições de trabalho de seus usuários. A ergonomia de softwares concentra-se particularmente nas condições de utilização de um software por seus usuários.

2.3.1 Estudo de interface

A interação homem-computador é um dos estudos principais no desenvolvimentos de

softwares. O acesso simples e não mitificado ao manejo de tais ferramentas é condição básica para a disseminação do seu uso, e pesquisas nesta área revestem-se de uma grande importância social e econômica. Key (1990), enfaticamente, afirmou que o projeto de interfaces com o usuário ainda está muito longe de tornar simples a comunicação com estas máquinas.

Coutaz (1990) define uma interface como um dispositivo que serve de limite comum a duas entidades comunicantes que se exprimem numa linguagem específica (sinal elétrico, movimento, língua natural). Além de assegurar a conexão física, o dispositivo deve permitir a tradução de uma linguagem (formalismo) para outra. No caso da interface homem computador, trata-se de fazer a conexão entre a imagem externa do sistema e o sistema sensório-motor do homem. A fabricação da interface pressupõe portanto o conhecimento preciso de cada uma das entidades a conectar; a complexidade do sujeito homem torna esta uma tarefa difícil.

O computador não é uma ferramenta comum: *em razão do seu potencial funcional, ele pode ser visto não como uma simples ferramenta e sim como um colaborador*” (Coutaz, 1990). Uma ferramenta é um instrumento sem poder decisório; ela é concebida para ser manipulada; o colaborador, ao contrário, participa ativamente da realização do trabalho comum; a sua eficácia depende muito do conhecimento que ele tenha das estratégias do seu parceiro. Essa afirmação de Coutaz, confere um certo nível de antropomorfização ao computador, pois o eleva ao nível de um parceiro na realização da tarefa.

Nessas condições, aquele que concebe um sistema interativo deve elaborar uma descrição o mais precisa possível do problema e dos processos cognitivos do usuário (Coutaz, 1990:3), para em seguida concretizar o mais fielmente possível esta representação no *software*. Dessa forma, o sistema pode ser considerado como a extensão eletrônica das faculdades cognitivas do usuário, da mesma forma que uma ferramenta é uma extensão mecânica das suas faculdades musculares e sensório motrizes.

Kay (1990), salienta que, como comunicação é a palavra-chave nesta área, então, além de analisar o como e o quê o homem comunica, cabe analisar com quem ele se comunica. O

homem se comunica em primeiro lugar, com ele mesmo e com as suas ferramentas e, em segundo lugar, com seus companheiros e seus agentes.

Na visão de Norman (1990) o foco do projeto de interfaces deve se desviar da interface para a tarefa que o usuário quer desempenhar. A interface deve ser centrada no usuário e nas suas metas e objetivos. Centrar o foco na interface, segundo Norman, significa estar preso ao uso das interfaces atualmente existentes, significa pensar em projeto de interfaces, em melhorar as interfaces já existentes. É claro que elas precisam ser melhoradas, mas essa melhora ocorreria naturalmente se o foco do projeto passa-se a ser a tarefa a ser desenvolvida e as necessidades da pessoa que a desenvolveria. Para Norman mesmo os computadores deveriam ser imperceptíveis, é o que acontece com os video-games, por exemplo.

Norman recomenda como prioridades do projeto:

- usuário - o que ele realmente quer fazer?
 - A tarefa - a análise da tarefa. Como o trabalho pode ser mais bem feito tendo em conta todo o cenário no qual a tarefa é construída, incluindo outras tarefas, o ambiente social, as pessoas e a organização.
- Tanto quanto possível, fazer a tarefa dominar e tornar a ferramenta invisível.
- Aperfeiçoar a interação, fazendo as coisas certas ficarem visíveis, fornecendo os modelos mentais corretos, ou seja, seguir as regras do bom projeto para o usuário, escritas já um milhão de vezes em muitos lugares.

Para os ergônomos e os psicólogos, a interação homem computador designa o conjunto dos fenômenos físicos e cognitivos que intervêm na realização da tarefa informatizada.

Um outro argumento muito forte a favor da análise da tarefa na concepção de aplicações interativas vem do fato de que é impossível isolar a concepção da interface das funcionalidades do sistema, pois, para que uma aplicação seja realmente interativa o disparo das operações deve ser dividido de forma cooperativa entre o homem e a máquina. Por outro

lado, uma boa roupagem e apresentação do sistema não é suficiente para torná-lo “fácil de aprender e utilizar”. Se as funções do sistema não são de natureza a completar as faculdades do usuário, se a sua organização não corresponde à estrutura mental que o usuário tem para a resolução do problema, nenhum efeito de apresentação poderá ser bem-sucedido. Kay (1990) sugere que uma interface sofisticada numa aplicação com funcionalidade inadequada tem o sabor de um molho francês sofisticado num cachorro quente de baixa qualidade.

Mas, segundo Coutaz (1990), o terreno em que pisa a área de interfaces ainda está longe de oferecer segurança. As ciências cognitivas apresentam teorias sedutoras mas ainda muito restritivas para permitir boas modelagens dos conjuntos de processos psicológicos.

2.3.2 A análise hierárquica da tarefa

A importância da análise hierárquica da tarefa no projeto de aplicações computacionais interativas é defendida por vários autores (apud Edla Ramos). Barthelet (1988) desenvolveu um modelo de projeto destas aplicações que é totalmente baseado na análise hierárquica da tarefa.

Sheperd (1989) analisa de forma mais específica a importância da análise hierárquica da tarefa para o projeto de *software* interativo. Ele destaca a sua importância segundo os tópicos seguintes.

- No projeto de manuais para usuários, ou *helps on-line*, a análise hierárquica da tarefa fornece uma linguagem operacional que facilita a localização de informações e, ainda, estrutura o conteúdo numa forma que é idealmente conveniente à construção de hipertextos (a característica hierárquica da análise pode ser preservada apresentando-a em diferentes páginas com diferentes níveis de descrição).
- No planejamento de treinamentos, a análise hierárquica da tarefa possibilita a distinção entre procedimentos e conceitos e a sua estrutura fornece um desenvolvimento controlado do treinamento, já que partes da tarefa podem ser consolidadas e praticadas separadamente, livres da complexidade da tarefa toda. Isto pode ser muito útil em vários contextos incluindo até o treinamento baseado em computadores. Um importante aspecto

é o do treinamento adaptável, de forma que a expansão da tarefa pode estar relacionada ao próprio progresso do indivíduo.

- Na redefinição do trabalho, a mesma estrutura da análise hierárquica da tarefa pode ser usada para a sua redefinição gerando um novo agrupamento que seja mais sensível e adequado. Ainda a informação necessária aos planos de tomada de decisão pode ser melhor apresentadas nos dispositivos de monitoramento de processo. É nesse respeito que análise hierárquica da tarefa pode ser usada para o desenho dos conteúdos das telas nas tarefas que envolvem interação homem-computador.

A principal técnica de análise da tarefa existente é chamada de “análise hierárquica da tarefa”. Tal técnica foi desenvolvida inicialmente por Annett e Duncan, em 1967 (*apud* Johnson, 1994) , no contexto da ergonomia aplicada às tarefas subjacentes aos processos industriais. Esse método tem sua ênfase na parte pragmática da técnica, ou seja, é uma maneira de fornecer um modelo explícito e legível para o trabalho do operador, apesar disso sua estrutura está baseada num modelo teórico sobre a forma como o homem processa informação.

De maneira geral, pode-se dizer que *uma tarefa é uma atividade que é realizada por um ou mais agentes para produzir alguma mudança de estado num dado domínio.*(Johnson, 1994). Tais agentes podem ser homens, animais ou máquinas.

Na realização de uma tarefa as atividades não ocorrem independentemente umas das outras, ou seja, há uma estrutura na tarefa. Algumas atividades são executadas em paralelo e podem causar, ou mesmo habilitar, a ocorrência de outras. Por atividade aqui entenda-se a unidade essencial do comportamento juntamente com as demais propriedades do ambiente que incluem determinadas ferramentas ou contextos específicos. O comportamento é, portanto, estruturado, e essa estruturação decorre dos próprios objetos sobre os quais ou com os quais a ação é realizada e é determinada em parte por esses objetos. O agente que realiza a ação deve se acomodar às efetivas condições que o objeto lhe dá.

Todo comportamento intencional humano requer conhecimento de alguma forma; daí segue que, se o comportamento é estruturado, então esta estrutura é determinada, ou pelo menos refletida, na forma pela qual o conhecimento que suporta a tarefa é ele mesmo estruturado (Johnson, 1994).

Se essa representação existe na memória das pessoas, então ela poderia ser descrita e incorporada às ferramentas que apóiam a execução da tarefa.

Num mundo ideal poder-se-ia imaginar que uma tarefa, após completamente conhecida e descrita, permitiria, a partir da aplicação de regras lógicas, uma tradução que transformasse esta descrição na especificação detalhada de um sistema. Na verdade, os requisitos do usuário e das tarefas são alvos móveis. Novos sistemas fornecem novas oportunidades para a tarefa, o que gera um novo conjunto adicional de requisitos, ou seja, a forma de realizar uma tarefa, e mesmo os objetivos aos quais ela se destina, ou os seus critérios de eficácia dependem muito da tecnologia disponível para realizá-la.

Um sistema de conhecimento sobre uma tarefa deve, então fornecer uma representação sumária dos conhecimentos que foram adquiridos a partir do aprendizado e da execução da mesma. Contidas num tal sistema estão subestruturas taxonômicas orientadas aos objetivos. Estas representam o conhecimento de uma pessoa sobre, metas e estados atingíveis, sub objetivos, planos e procedimentos. Representam também o conhecimento sobre as propriedades dos objetos usados na tarefa e as ações associadas a estes.

Dessa forma, Johnson (1994) considera que a representação das diferentes dimensões em um sistema de conhecimentos da tarefa, dá-se a partir de três componentes:

- Uma subestrutura orientada a metas: pode ser pensada como um plano para executar a tarefa. Esta estrutura determina os objetivos e sub objetivos e inclui ainda estados condicionais e os estados verossímeis que devem prevalecer quando um destes objetivos é atingido. A consideração de que a grande maioria do trabalho humano pode ter o seu objetivo descrito em termos de sub-objetivos, até um nível de detalhamento que assegure a competência da operação, é um princípio básico assumido na área da ergonomia que orienta a análise da tarefa. Por exemplo, para decorar uma sala temos que “aplicar o papel

de parede”, “aplicar o carpete” e “pintar o forro”. Para aplicar o carpete ... etc... etc.... Ou seja, assume-se a hipótese de que a resolução de uma tarefa é organizada segundo o modelo de planificação hierárquica. A palavra planificação é adequada, pois a competência operacional nos sub objetivos não garante a competência do objetivo: é preciso saber quando cada um dos sub objetivos deve ser atingido (é preciso pintar o teto antes de aplicar o papel de parede), ou seja há a necessidade de uma competência específica que concerne ao estabelecimento de um plano ou estratégia. É preciso saber, também, quando parar de redefinir objetivos em planos e sub operações, seja por irrelevância destas descrições, seja por impossibilidade (tarefas com muitos componentes procedurais/motores tais como trocar a marcha do carro ou equilibrar-se numa bicicleta, por exemplo). No último caso, é necessário fazer uma hipótese sobre o processo psicológico da pessoa que desenvolve a tarefa através de uma simulação cognitiva.

- Procedimentos da tarefa - são unidades simples, ou atômicas, desenvolvidas à medida em que a tarefa é praticada - pode existir mais de um procedimento diferente para atingir o mesmo objetivo ou sub-objetivo - donde há conhecimento condicional e de contexto relacionado aos procedimentos, constitui-se este em regras de seleção do método ou procedimento a ser utilizado - ele está relacionado aos objetos e ações que combinados constituirão uma unidade procedural.

- Uma estrutura taxonômica para as ações e objetos genéricos da tarefa - os objetos e ações relacionados aos procedimentos são categorizados de acordo com suas propriedades, com os procedimentos onde são utilizados, com suas relações com outros objetos e ações e, ainda, com referência às propriedades de representatividade e/ou centralidade associada com o objeto em uma tarefa dada num dado contexto - é importante também considerar que esta estrutura não é estática; ela muda de indivíduo, para indivíduo como também muda para o mesmo indivíduo à medida que aumenta a sua experiência na realização da tarefa.

Quanto à forma como deve ser realizada a análise da tarefa, há, em geral, muita discussão.

Na verdade, o que se encontra na bibliografia é apenas um conjunto de recomendações do tipo:

- iniciar com a especificação das razões pela qual a análise deverá ser feita;
- identificar o objetivo geral da tarefa;
- identificar os sub objetivos;
- identificar as listas de ações/operações e objetos utilizados na realização da tarefa;
- identificar os planos de ação que englobam a seqüência das operações, envolvendo
- condições de disparo de uma ação, concatenamento, paralelismo, *loops*, etc.;

Estas recomendações acima são apenas uma descrição das grandes etapas da tarefa de analisar o homem realizando uma tarefa. Na verdade, cada etapa descrita tem dificuldades específicas. É mesmo arriscado afirmar que tais etapas devam ocorrer na ordem cronológica em que foram apresentadas.

A primeira questão que surge é como realizar a observação da tarefa, neste campo há unanimidade quanto a importância da observação direta, que deve esta ser realizada junto a vários operadores, em diferentes níveis de especialidade e interesse. Sheperd (1990) propõe também a discussão com especialistas e a análise da documentação já existente (manuais de operação, descrição de rotinas, procedimentos de emergência e segurança, manutenção de arquivos, etc.). Essa observação direta não é tarefa fácil, principalmente quando a tarefa é executada com o auxílio de ferramentas complexas, como é o caso das aplicações computacionais. Técnicas específicas para este tipo de observação foram desenvolvidas e neste texto serão apresentadas aquelas concernentes à observação da tarefa informatizada.

Surge a questão de como representar estas observações, ou seja, como representar um sistema de conhecimentos sobre uma tarefa. Nesta área ainda muito precisa ser feito. Os resultados obtidos nas áreas de engenharia do conhecimento, inteligência artificial, sistemas especialistas, sistemas de representação do conhecimento, podem ser uma fonte interessante de soluções. Alguns autores limitam-se a sugerir, como Sheperd (1989), a utilização de tabelas ou diagramas hierárquicos. Payne e Green (1989) desenvolveram uma gramática especial, a TAG (*Task-Action Grammar*), para o caso das tarefas informatizadas. Esta

gramática está baseada na BNF (*Backus-Naur Form*).

Em suma, as técnicas de análise da tarefa são um excelente suporte para o projeto, desenvolvimento e testes de sistemas computacionais interativos. Elas auxiliam desde o momento inicial da análise de requisitos, auxiliam a construção do modelo inicial, a avaliação na fase de prototipação e o desenvolvimento de documentação de suporte para o uso.

2.4 Qualidade na avaliação de *softwares*

No aspecto da avaliação Rocha (1990), argumenta que *Um produto é avaliado pelo grau de satisfação em relação às qualidades exigidas*. Considera a avaliação da qualidade possível pelo resgate dos conceitos de qualidade transferidos para a gerência de *software*, por meio de um modelo de qualidade aceito, como as técnicas efetivas para gerenciamento de qualidade em *software*.

Portanto, avaliação de qualidade, segundo Azuma (1996), relatados por Ramos(1990), pode ser definido como o *Acesso ao produto e aos processos para as necessárias medições visando implementar ações corretas e oportunas*. Ressalta contudo que devem ser oferecidas informações que mostrem quais partes e quais características do produto devem ser implementadas.

O propósito da avaliação, de maneira geral, conforme esse autor, é julgar se os objetivos dos sistemas são coerentes com seus objetivos específicos. Esse propósito é esclarecido quando o objetivo do sistema é definido. Afirma, ainda, que a avaliação do produto pode ser dividida em duas categorias:

1. avaliação do produto intermediário,
2. avaliação do produto final.

A avaliação do produto intermediário pode ser feita no fim de cada estágio do ciclo de vida, como uma parte da revisão formal, com os seguintes propósitos:

1. testar a qualidade do produto intermediário;
2. decidir sobre a continuidade para o próximo processo;

3. esclarecer parte ou atributo não constantes dos requisitos ou que provem ser causa de discrepância;
4. prever a qualidade do produto final;
5. oferecer dados para o processo de implementação, analisando as partes boas e com problemas.

A avaliação do produto final é submetida a três categorias de avaliadores: os projetistas, os usuários e avaliadores independentes (em testes de laboratório).

Uma avaliação de qualidade bem sucedida não pressupõe a utilização de apenas uma técnica individual.

2.5 Métodos de Avaliação

Bastien & Scapin (1995) detalham as características específicas que um método de avaliação de interfaces deve ter:

1. válido, permitindo ao especialista avaliar sistemas nos aspectos que as dimensões se proponham a avaliar, o que significa que as dimensões devem ser relacionadas aos *guidelines* disponíveis;
2. completo, permitindo o maior escopo possível de avaliação de interface;
3. confiável, oferecendo os mesmos resultados sob as mesmas condições.

Segundo esses autores, é importante que essas características possam ser determinadas para se obterem os benefícios potenciais completos do uso de tais "dimensões", isto é:

1. incrementando a transferência de conhecimento e aumentando o impacto dos métodos ergonômicos no mundo real;
2. estruturando treinamento na avaliação de interfaces para usuários;
3. relatórios de avaliações, bem como grades explícitas de avaliações e medições;
4. oferecendo bases para *guidelines* ergonômicos;

5. estruturando várias ferramentas de avaliação inteligentes baseadas em computador.

Bastien e Scapin. definem avaliação ergonômica como:

A avaliação baseada em especialista é geralmente definida como um método informal de análise de usabilidade no qual o especialista (especialistas em ergonomia, projetistas de sistemas, engenheiros de software, etc., é confrontado com uma interface para serem traçados comentários sobre problemas ergonômicos no projeto.

Esses autores caracterizam ainda esse tipo de avaliação como aquela que os especialistas baseiam-se em suas experiências para fazer um julgamento da qualidade ergonômica do sistema, ou avaliam, a conformidade do sistema com os guidelines para projeto de interfaces para usuário, encontrados em guias gerais de projetos (e.g. Brown, 1988; Ravden & Johnson, 1989; Scapin, 1986; Shneiderman, 1987) ou em conjuntos de guidelines (e.g. Smith & Mosier, 1986; Vanderdonckt, 1995), com princípios e padrões ergonômicos estabelecidos (ex.: AFNOR, ANSI, DIN, ISO, etc.), com heurísticas (e.g. Molich & Nielsen, 1990; Nielsen, 1994), ou critérios (e.g., Bastien & Scapin, 1993; Scapin, 1990a, 1990b).

Essa documentação, guias gerais de projetos, guidelines, normas, heurísticas e critérios, tem sido desenvolvida tendo em vista um bom projeto de interface para o usuário (Bastien e Scapin, 1995). Os autores identificam alguns problemas no uso dessa documentação, assim resumidos:

1. poucos desses trabalhos têm sido avaliados em termos de seu efeito no projeto e avaliação de interfaces para o usuário;
2. dificuldade de localizar e selecionar os *guidelines* relevantes e úteis;
3. estabelecer prioridades entre os *guidelines*;
4. traduzir os *guidelines* em regras específicas de projeto;
5. interpretar os *guidelines* compiladas em documentos locais.

Os autores apontam ainda, como alternativa (ou, algumas vezes como um complemento), para o uso de grandes conjuntos de *guidelines*, o uso das dimensões de usabilidade (princípios e heurísticas, critérios, etc.), isto é, *dimensões apontadas na explicação do conceito de usabilidade, avaliação/ medição de funcionalidades das interfaces, organizando conjuntos de dados no projeto de interface para usuários, etc.*

Desde tal conhecimento os guidelines foram extraídos e organizados em dimensões de alto nível. Essa abordagem, aumentada com uma série de encontros de especialistas e outros esforços para padronização, tem produzido alguns princípios para padrões (ex. ISSO/IEC 9126").

Outra estratégia de projeto parte de dados experimentais disponibilizados e *guidelines* traduzidos em regras, agrupados em conjuntos caracterizados por critérios específicos (Scapin 1990a, 1990b).

Segundo Heemann (1997), para desenvolver um método de avaliação baseado em critérios ergonômicos com as características mencionadas, assegurando a validade e a completeza do conjunto, recomenda-se a abordagem adotada por Scapin (1990a, 1990b). A abordagem de Scapin consiste, primeiramente, na tradução dos dados experimentais disponíveis e dos *guidelines* em regras, agrupando essas regras em conjuntos rotulados por critérios específicos que possam melhor descrever as razões para o uso de tais *guidelines*. Essa estratégia assegura que os critérios estejam diretamente relacionados aos *guidelines* disponíveis.

2.5.1 Modelo de critérios ergonômicos

Scapin (1990) estruturou uma primeira proposta em termos de critérios ergonômicos, baseados no conceito de usabilidade, estruturados em um conjunto de 8 (Bastien & Scapin, 1993):

- *condução,*
- *carga de trabalho,*

- *controle explícito*,
 - *adaptabilidade*,
 - *gestão de erros*,
 - *consistência*,
 - *significado dos códigos e compatibilidade*, assim resumidos por Cybis (1997):
-
- **A *condução*** se define na gentileza (*presteza*) do sistema, na *legibilidade* das informações e telas, no *feedback imediato* das ações do usuário e no *agrupamento e distinção entre itens* nas telas. Esse último sub-critério refere-se tanto aos formatos (*agrupamento e distinção por formato*) quanto a localização (*agrupamento e distinção por localização*) dos itens.
 - **A *carga de trabalho*** se define na brevidade das apresentações (*concisão*) e das entradas (*ações mínimas*) e na *densidade informacional* das telas como um todo.
 - ***controle explícito*** se define no caráter explícito das ações do usuário (*ações explícitas*) e no controle que ele tem sobre os processamentos (*controle do usuário*).
 - **A *adaptabilidade*** refere-se tanto às possibilidades de personalização do sistema que são oferecidas ao usuário (*flexibilidade*), como ao fato de a estrutura do sistema estar adaptada a usuários de diferentes níveis de experiência (*consideração da experiência do usuário*).
 - **A *gestão de erros*** refere-se tanto aos dispositivos de prevenção que possam ser definidos nas interfaces (*proteção contra erros*), como à *qualidade das mensagens de erro* fornecidas e às condições oferecidas para que o usuário recupere a normalidade do sistema ou da tarefa (*correção dos erros*).
 - **A *consistência*** refere-se à homogeneidade e coerência das decisões de projeto, e às apresentações e diálogos.
 - ***significado dos códigos e denominações*** refere-se à relação conteúdo-expressão das unidades de significado das interfaces.

- A *compatibilidade* se define no acordo que possa existir entre as características do sistema e as características, expectativas e anseios dos usuários e suas tarefas.

2.5.2 Técnicas de Avaliação Ergonômica

O objetivo maior de uma avaliação ergonômica é testar as diferentes versões do sistema de modo a garantir que sua interface se comporte como o esperado e corresponda às expectativas dos usuários, segundo Heemann (1997).

Assim podem ser resumidos os objetivos específicos de uma avaliação:

1. avaliar funcionalidades;
2. avaliar o efeito da interface sobre os usuários
 - facilidade de aprendizagem,
 - facilidade e eficiência de uso,
 - atitude do usuário em relação ao sistema;

A combinação de técnicas é uma estratégia de avaliação viável. Quanto mais frequentemente se testar o projeto e a implementação do sistema, mais passível de se achar erros.

Cybis (1997) utiliza o termo *validação ergonômica*. Segundo Cybis 1997, (*apud* Heemann, 1997) referindo-se às intervenções ergonômicas, independentemente da técnica utilizada: avaliação heurística, exploração cognitiva, ensaios com usuários ou *checklist*. A avaliação ergonômica envolve o juízo de valor de um avaliador, sendo, portanto, um tipo de validação ergonômica. Os ensaios de interação representam a principal técnica de avaliação ergonômica que conta a participação direta de usuários.

2.5.2.1 A proposta de DIAPER: TAKD (Task Analysis for Knowledge Descriptions).

“O papel da TAKD (Task Analysis for Knowledge Descriptions) é analisar os dados oriundos da observação de tarefas relevantes e descrevê-los numa

forma representacional única e consistente que especifique o conhecimento que os operadores têm sobre a tarefa que desempenham e os objetos (tecnologia) que usam. Na sua forma atual TAKD consiste de um método que gera uma descrição hierárquica da tarefa e de uma gramática de representação de conhecimento (KRG- Knowledge Representational Grammar).” (Diaper, 1989:109).

A TAKD não é restrita às tarefas que tenham componentes fortemente baseados em ferramentas. Neste sentido como toda técnica de análise da tarefa, a TAKD pode ser usada em dois estágios distintos do ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas computacionais. Ela pode ser usada como uma parte da produção da especificação de requisitos e também com propósitos de avaliação, quando um protótipo tenha sido construído.

No coração da metodologia TAKD está uma hierarquia descritiva da tarefa que envolve decisões subjetivas do analista de consequência e extensão variadas. Estas decisões são geralmente difíceis, pois são indutivas ao mesmo tempo em que envolvem uma lógica dedutiva.

2.5.2.2 Avaliação Heurística

Segundo Heemann (1997), uma avaliação heurística representa um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das interfaces homem computador. Essa avaliação é realizada por especialistas em ergonomia, baseados em sua experiência e competência no assunto. A técnica produz ótimos resultados, em termos da rapidez de avaliação e da quantidade e importância de problemas diagnosticados, mas exige um grupo razoável de ergonomistas, de modo a identificar a maior parte dos problemas ergonômicos das interfaces (Jeffries et al. 1991).

2.5.2.3 Exploração cognitiva

A exploração cognitiva tem como objetivo básico a avaliação das condições que o

software oferece para que o usuário faça um rápido aprendizado das telas e regras de diálogo. Trata-se de um modo formalizado de imaginar os pensamentos e ações de pessoas leigas na utilização de interfaces pela primeira vez. Essa técnica pode também ser vista como uma tentativa de introduzir teorias psicológicas dentro da técnica informal e subjetiva de exploração.

2.5.2.4 Ensaios de interação

Cybis (1997) argumenta que os ensaios de interação constituem técnicas empíricas de avaliação que exigem a participação direta de usuários. Este trabalho requer um detalhado reconhecimento do usuário-alvo e de sua tarefa típica para a composição dos cenários que serão aplicados durante a realização dos testes. A complexidade do teste vai depender do nível de exigência requerido, da generalidade do produto e da disponibilidade de usuários. Soluções simples podem ser testadas rapidamente. Os resultados desses ensaios referem-se a problemas de interação do mais alto nível, dificilmente identificados por outras técnicas. Segundo Heemann (1997), os ensaios de interação destinam-se a avaliar a utilizabilidade de determinadas funções em uma simulação da situação real de trabalho. Alguns procedimentos e cuidados devem ser tomados para a realização de um ensaio eficiente. Um ensaio de interação implica uma simulação da qual participam de usuários reais, tentando fazer tarefas reais, com um sistema real. Esse sistema pode estar em fase de projeto ou em fase de avaliação. As avaliações de interfaces utilizando esta técnica ajudam a encontrar erros e a reduzir grandes equívocos. Para realizar os testes, são oferecidas ao usuário algumas tarefas típicas da sua rotina de trabalho para serem realizadas com o sistema a ser avaliado. Essas tarefas constituem os cenários para os ensaios.

A execução dessas tarefas será registrada para uma posterior análise dos procedimentos efetuados, possibilitando comprovar ou não as hipóteses de problemas de usabilidade. Para esse registro podem ser utilizadas algumas técnicas como gravação em vídeo e em áudio.

Há que se considerar também o fato citado como efeito de reatividade, ou efeito de Heisenberg, de que o próprio ato de observar que envolve um ato de introspecção mental transforma aquilo que foi percebido, pois exige do observador um plano sobre o que será percebido. Da mesma forma o ato de observar transforma aquilo que está sendo observado, na

maioria das vezes: basta uma pessoa saber que está sendo observada para que o seu comportamento se altere, não importa o quão desobstrutivo é o observador e o seu equipamento, e não há nenhuma solução elegante para este problema. Todos os observadores devem estar dele conscientes no sentido de tentarem minimizar a perda de fidelidade entre uma performance observada e uma não observada.

“A rejeição da noção de objetividade é crucial para o entendimento e a apreciação de ambos os componentes, o da observação e o analítico, da análise da tarefa. Ambos envolvem numerosas decisões subjetivas e é preciso estar claro para aqueles que iniciam na área que não há decisões corretas, somente julgamento subjetivos, os quais quando feitos são úteis para um propósito particular.” (Diaper, 1989:213).

Um outro problema importante citado nos textos de Heemann é a definição da tarefa. Parece que não há muita concordância sobre o que uma tarefa realmente é. A princípio, tenta-se fazer uma distinção entre trabalho e tarefa: trabalho seria mais uma implicação contratual e teria uma orientação mais pessoal. Um conjunto de tarefas designado a uma pessoa seria o seu trabalho. Por outro lado, é comum dizer-se que uma tarefa pode envolver uma ou várias atividades. Fica claro que este é um problema de granulosidade. Qual dentre as ações listadas a seguir seria uma tarefa? Mover o mouse? Escrever um texto? Administrar uma empresa? A determinação do que é uma tarefa é arbitrária e dependerá da abordagem da análise. Diaper (1989) propõe que uma tarefa não seja uma ação instantânea nem muito duradoura. Por exemplo, produzir um documento de 40 páginas é mais do que uma tarefa, é um projeto; enquanto apagar uma palavra num processador de texto é apenas uma atividade ou ação simples. De forma geral, o autor propõe o uso dos termos projeto, tarefa, subtarefa e atividade.

Outra zona nebulosa é a noção de objetivo da tarefa. Note-se que a determinação de tais objetivos é necessária na maioria das metodologias de análise da tarefa. Mas objetivos não são entidades observáveis e precisam ser inferidos dos comportamentos observáveis e das descrições verbais dos executores da tarefa.

Mas o mais importante para o sucesso da observação não é definir os objetivos da tarefa e sim definir o propósito da própria observação, e, portanto, a decisão sobre o que

observar e o que é irrelevante no contexto da observação. Essa decisão irá orientar a escolha dos meios de observação.

2.5.2.5 Checklist

Jeffries et al, (1991), definem as avaliações ergonômicas como vistorias baseadas em *guidelines*, por meio das quais profissionais, como por exemplo, programadores e analistas, diagnosticam rapidamente problemas gerais e repetitivos das interfaces. Segundo Cybis *op. cit.*, os resultados produzidos são uniformes, pois "*os inspetores são conduzidos no exame da interface por meio de uma grade de análise e/ou de lista de questões a responder sobre a ergonomia do projeto, e dependem da organização e do conteúdo das grades de inspeção*". Heemann (1997) comenta que o *Checklist* é uma ferramenta para a avaliação da qualidade ergonômica de um *software*, que se caracteriza pela verificação da conformidade da interface de um sistema interativo com recomendações ergonômicas provenientes de pesquisas aplicadas. Apesar do *Checklist* poder tratar aspectos gerais de uma avaliação, também oferece a possibilidade de focalizar uma lista de questões específicas e detalhadas que conduzem o avaliador durante o processo de avaliação. Versões personalizadas ou especializadas de um *Checklist* podem ser desenvolvidas a partir de recomendações genéricas. As questões do *Checklist* podem vir acompanhadas de notas explicativas, exemplos e de um glossário a fim de esclarecer possíveis dúvidas associadas as mesmas, como pode ser observado no serviço *Web ErgoList* (<http://www.ctai.rct-sc.br/ergolist>), desenvolvido pelo LabIUtil. A avaliação realizada por meio de *Checklists* apresenta as seguintes características (Heemann, 1997):

1. possibilidade de ser realizada por projetistas, não exigindo especialistas em interfaces homem-computador, pois o conhecimento ergonômico está contido no *Checklist*;
2. sistematização da avaliação, que garante resultados mais estáveis mesmo quando aplicada separadamente por diferentes avaliadores, pois as questões/recomendações constantes no *Checklist* sempre serão efetivamente verificadas;
3. facilidade na identificação de problemas de usabilidade, devido a especificidade das questões do *Checklist*;
4. aumento da eficácia de uma avaliação, devido a uma considerável redução da

subjetividade normalmente associada a processos de avaliação;

5. redução de custo da avaliação, pois é um método de rápida aplicação.

2.5.3 Tecnologia de registro da observação da tarefa.

Há basicamente dois tipos de ambientes ou formas de registro (Heemann, 1997):

- a observação se dá no próprio local de trabalho e o único fator estranho é o próprio observador;
- ou um ambiente simulado e laboratorial.

O uso do papel e da caneta não deve ser subestimado, pois eles permitem a observação no mundo real ou seja, permitem a observação de tarefas genuínas. Mas eles podem ser muito incômodos se a pessoa observada quiser saber o que o observador está anotando. Além disso, podem causar um considerável *stresse* ao observador.

O registro em vídeo é uma forma mais usual de registro. É preciso, contudo, diferenciá-la da observação em si, pois nesse caso faz-se um registro do evento e não uma observação. O uso do vídeo meramente permite a extensão da observação em momentos posteriores ao da ocorrência do evento registrado.

O registro pode ser feito no próprio local de trabalho ou em um laboratório especial que deve conter duas salas, uma delas para o equipamento de registro e que pode estar equipada com uma divisória de vidro que permita visão unilateral. No caso da interação homem máquina, recomenda-se o uso de três câmaras com saída sincronizada, de forma que as três imagens possam ser *mixadas* numa única fita. Uma destas três câmaras forneceria uma visão geral do operador e do computador, com uma lente grande angular; uma segunda câmara focaria diretamente o vídeo do computador; e uma terceira teria foco no teclado e nos dispositivos de entrada.

Se o uso de um laboratório nas condições acima não é financeiramente viável, pode-se usar apenas uma câmara focando o vídeo e o teclado. Nesse caso, a melhor opção é posicioná-la por sobre o ombro do operador, bastante próxima deste. Dependendo do caso, pode-se optar por focar apenas a tela, já que são possíveis inferências sobre todas as entradas efetuadas pelo teclado e mouse. Também é importante acrescentar como parte da imagem gravada um temporizador (relógio digital). Acabada a sessão de observação direta da tarefa, costuma-se dar início a uma sessão de *post task walkthrough*. Esta deve ser também gravada. A câmara deve focar, nesse caso a pessoa observada e também a televisão onde estará sendo rodada a fita gravada sobre a tarefa. Uma recomendação importante, aqui, diz respeito ao tempo de duração da tarefa registrada, sempre que uma sessão de *walkthrough* for realizada: é preciso lembrar que uma sessão de *walkthrough* normalmente toma o dobro do tempo da tarefa correspondente, para prevenir fadigas a sessão de observação da tarefa não deve ultrapassar muito os 20 minutos.(Heemann, 1997)

2.5.4 Comportamento verbal

2.5.4.1 Entrevistas e outros métodos

As técnicas de entrevistas em elucidação de conhecimento, é igualmente apropriada para o caso de interação homem computador, Cordingley (*apud* Diaper, 1989), e será aqui, portanto, apresentada nos seus pontos principais:

- As propriedades principais de uma entrevista são: foco (grau de detalhe associado), estrutura (extensão em que um formato predefinido é utilizado) e sistematização (exaustão pela qual um tópico é coberto).
- As questões podem ter diferentes formatos (La France *apud* Diaper, 1989): tipo *grand tour*, categóricas, definição de atributos, determinação de interconexões, busca de recomendações e checagem cruzada. Outra classificação: **abertas e fechadas**.

2.5.4.2 Protocolos verbais concorrentes

Esta técnica de análise da tarefa, teoricamente, envolve o usuário explanando o que

ele está fazendo enquanto faz. Na prática, contudo, o que acontece não é bem isto. É uma técnica muito importante para identificar as expectativas que o usuário tem para as consequências de suas próprias ações. Esta técnica é o meio ideal para identificar os planos e objetivos dos usuários.

A grande desvantagem reside no fato de que o esforço cognitivo exigido para que uma pessoa fale interfere e muito no desempenho da pessoa em realizar a tarefa.

2.6 Conclusões

Dentre as diversas abordagens de avaliação da qualidade em softwares notou-se que há:

- uma multiplicidade de técnicas de avaliação de softwares;
- múltiplas abordagens às normas de qualidade.

E ficou claro a importância do papel do usuário na avaliação do produto, nos diferentes estágios do desenvolvimento.

CAPÍTULO III

METODOLOGIAS ADOTADAS

3.1 Introdução

Este capítulo descreve as metodologias adotadas nos sistemas Diretório dos Grupos de Pesquisa (A) e Currículo Lattes (B).

No Diretório dos Grupos de pesquisa houve um único caminho para as análises das informações ou *feedback* dos usuários. Foi inserido no sistema um módulo chamado Críticas e Sugestões, que convidava o usuário a registrar suas opiniões sobre o sistema. Dos 2.443 pesquisadores, 1.722 expuseram suas opiniões. O número elevado de opiniões possibilitou a uma análise e levantamento estatístico dos registros.

Os assuntos tratados, nem sempre eram alusivos aos problemas do Diretório também diziam respeito a política reservada ao fomento à pesquisa, informações adicionais que o usuário achou importante registrar, reclamações ao CNPq e assuntos diversos, etc.

Em um primeiro momento foi feita uma leitura dos primeiros registros, mas esta forma tornou-se inviável pelo enorme tempo dispendido nesta tarefa. Foi, então disponibilizado um texto, com todas as críticas e o código de cada pesquisador. Esta forma possibilitou um registro mais fácil e rápido dos principais problemas encontrados no sistema.

Por meio de palavras-chave, foi possível encontrar mais rapidamente os assuntos previamente escolhidos, por exemplo, problemas com o *help*. Todos os registros com comentários sobre o *help* eram analisados e contabilizados. Estas informações mostravam o nível de satisfação ou insatisfação a que os usuários chegaram quando precisaram acionar a opção de ajuda no sistema. São informações importantes para se saber o grau de suficiência das opções de acesso e navegação do sistema. Dessa maneira foi possível dividir e organizar as ocorrências em tópicos. Os tópicos foram divididos em número de ocorrência:

a) Problemas relacionados com a interface

- b) Preenchimento do relatório
- c) Ícones
- d) Problemas relacionados com a *help*
- e) Novas funções para o formulário
- f) Grau de satisfação e insatisfação com o formulário
- g) Problemas com importação de dados
- h) Problemas com cópias de segurança
- i) Problemas com impressão
- j) Problemas relacionados com os itens da Produção C&T
 - Relatório Técnico de Consultoria
 - Inclusão de Autores
 - Inclusão de Palavras-Chave
 - Item Demais Trabalhos

l) Sugestões dos Usuários

Além do arquivo texto, com as críticas e sugestões dos usuários, um arquivo contendo uma tabela, do programa Microsoft Excel, com a identificação dos pesquisadores, (como no exemplo 1 ,2 e 3 abaixo), foi importante nesta pesquisa. Através destas tabelas é possível identificar o perfil das pessoas que preencheram o Módulo Críticas e Sugestões. Fatores importantes para análise como a idade dos pesquisadores, região, idade, sexo, instituição a que pertence, pode traçar o perfil do pesquisador, e ajudar a resolver dificuldades. Ao identificar a instituição que pertence os pesquisadores, que tiveram dificuldades em alguma tarefa, pode-se prever treinamentos.

Quadro:1 – Código e as críticas e sugestões dos pesquisadores

0202BOKB3BVY	Uniformização dos formulários (CNPq, CAPES...) Implementação de teclas de atalho no programa, de modo a agilizar a entrada de dados repetidos.
0240G7DDY0PP	Uma critica generalizada e consequente sugestao e que os diversos programas desenvolvidos pelo CNPq (formularios electronicos) nao interagem entre eles. Assim os mesmos dados sao entrados diversas vezes pelo pesquisadores. Isto aliado a tradicional falta de infra-estrutura e apoio de secretaria, hoje vigente nas universidades federais brasileiras, consome um tempo precioso, alem do pior, de contribuir para dados mal-preenchidos ou simplesmente nao preenchidos. Realmente precisamos de trabalhar com a formação de banco de dados e poder buscar nestes, os dados necessarios aos diversos tipos de formularios solicitados.

Quadro2 – Representa os códigos dos pesquisadores com Status , Sexo e Idade

COD_GRUPO	AREA	STATUS	SEXO	IDADE
0015FSEVDOQ1	Geografia	S	F	45
0015YD8FU7T3	Química	S	F	43
00212CPNHI7N	Microbiologia	S	F	43
00212CPNHI7N	Microbiologia	S	F	60
00212ECPNTG0	Microbiologia	S	F	53
00212EHLTGQO	Linguística	S	F	49
00212GIA08S1	Educação	S	F	50
00212GIA08S1	Educação	S	F	50
002171BPR1SF	Engenharia Mecânica	S	F	43
002171F8I602	Serviço Social	S	F	67
00217WCXWU46	Botânica	S	F	46
0021B5ECGCKA	Psicologia	S	F	48
0021B5ECGCKA	Psicologia	S	F	42

Quadro3: Representa os códigos da instituição

COD_INST_MACRO	NME_INST	SGL_UF
000100000002	Fundação Universidade Federal do Maranhão	MA
000200000004	Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro	MG
000300000006	Universidade Federal de Lavras	MG
000400000008	Fundação Getúlio Vargas - RJ	RJ
000500000000	Universidade Federal Fluminense	RJ
000600000001	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	RS
000700000003	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A	SP
000800000005	Companhia Vale do Rio Doce	RJ
000900000007	Universidade do Vale do Rio dos Sinos	RS
001200000002	Observatório Nacional	RJ

No sistema Currículo Lattes foram adotadas duas formas de avaliação, uma semelhante à metodologia adotada no Diretório, com a análise das Críticas e Sugestões enviadas por e-mail (questionário aberto).

A outra forma adotada no Currículo Lattes foi a dos os questionários fechados, para saber o grau de satisfação dos usuários e consultores que usaram o sistema no período de testes. É importante afirmar que os resultados encontrados, indicando o grau de dificuldade nos e-mails, também apareceram nas opções de múltiplas escolha dos questionários fechados, que pontuavam de 0 a 5 o grau de suficiência das opções do sistema.

As seções a seguir mostram mais detalhadamente a metodologia utilizada nos sistemas A e B, e os resultados das análises e tabulação dos dados encontrados.

3.2 Metodologia A - adotada na Avaliação do Diretório dos Grupos de Pesquisa 3.0

.... questionário também é uma interação entre observador e informante, com a diferença de que o observador é o único e impessoal (por ex: um pesquisador), e são múltiplos os informantes. O contato entre o observador e informante faz-se através de um conjunto de folhas de papel nas quais estão graficamente registrados os estímulos verbais (chamadas questões ou itens), e diante dos quais os informantes devem deixar registradas, também graficamente, suas respostas verbais, ou por meio de frases discursivas ou, ou por meio de sinais indicadores de respostas verbais a alternativas que já lhes são apresentadas junto com a pergunta implícita na questão. Daí classificam-se as questões em abertas (às quais o informante responde mais ou menos livremente, por meio de palavras, frases, números) e fechadas (que se compõe de perguntas e de alternativas de respostas, exaustivas ou não, às quais o informante responde sublinhando ou assinalando alternativa....

**Técnicas de Instrumentos de observação –
Prof. Célia Maria Leal Braga**

➤ **Objetivo**

A avaliação do programa Diretório dos Grupos de Pesquisa 3.0 tem como objetivo identificar os problemas enfrentados pelos usuários (grupos) que utilizaram o sistema em 1997.

➤ **Metodologia**

Foram coletadas 2.443 críticas e sugestões dos usuários que fizeram os relatórios utilizando o Diretório. Não houve nenhum critério para estas críticas. O usuário pôde relatar tudo que desejasse. Para fazer a análise das críticas e a tabulação dos dados obedeceu-se algumas etapas:

➤ **1º Etapa**

Fazer uma leitura rápida para separar as críticas pertinentes ao Diretório e ter uma visão geral dos problemas encontrados pelos usuários.

➤ **2º Etapa**

Após feita, identificar e codificar os problemas mais encontrados pelos usuários.

➤ **3º Etapa**

Usar critérios de análise, para agregar os problemas encontrados, por exemplo: relacionados a interface (ícones, botões, janelas, cor), preenchimento dos dados nos módulos do sistema, navegação, *help*, etc.

➤ **4º Etapa**

Estabelecer uma lista de palavras-chave relativas aos problemas. Utilizou-se uma macro do Word para localizar as palavras-chave dentro do texto que contém às críticas.

Por exemplo: Na opção *Help*, palavras como: Ajuda, *help*, balões, bandeirolas, borboletas, etc...

Esta técnica consiste em estabelecer uma lista de palavras-chave ou símbolos, que exprimem as atitudes ou tendências: procura-se, depois, nos textos analisados, o número de vezes em que cada um desses símbolos é empregado...

Técnicas de Análise e Conteúdo

Prof. Célia Maria Leal Braga

➤ **5º Etapa**

Tabular as ocorrências semelhantes de acordo com a análise feita na 3ª etapa.

Conclusão:

No quadro, 4 abaixo, são representadas as vantagens e desvantagens encontradas na metodologia utilizada no Diretório 3.0.

Quadro 4: Vantagens e desvantagens desta metodologia

Vantagens	Desvantagens
➤ Universo maior de sugestões e críticas;	➤ O processo é lento quando não usa-se as macros do Word para encontrar as palavras-chave;
➤ Não torna o questionário enfadonho;	➤ Não existe resposta-padrão; dificultando a tabulação;
➤ Formação de dicionário de termos do sistema no contato com o usuário	➤ Identificar as diversas Palavras-chave de cada ocorrência.

3.3 Metodologia B - adotada na Avaliação do Currículo Lattes.

O CNPq, para disponibilizar ao seu público um modelo de currículo que atendesse a toda a classe acadêmica, organizou junto ao Grupo Stela uma bateria de testes com o sistema.

Este modelo de currículo foi fruto de pesquisa feita junto a 350 membros da comunidade técnico-científica sobre a natureza dos dados necessários para o processo de análise da qualificação e do perfil dos usuários da Agência. O novo currículo também inclui um conjunto de informações que atende às necessidades cadastrais do CNPq. Antes que o público usuário do CNPq conhecesse o sistema, este foi disponibilizado a um conjunto de pesquisadores, previamente escolhidos, dentre aqueles que contribuiriam na etapa de definição das informações.

Durante 20 dias, os pesquisadores foram acompanhados em todos os passos relacionados aos testes do sistema Currículo Lattes, como, por exemplo:

- Instalação;
- criação de novo currículo

- migração de dados (de outros sistemas ou do próprio CNPq);
- inclusão ou alteração de informações;
- impressão de relatórios; e
- envio do currículo atualizado à Agência.

Desta forma estas avaliações feitas com os testers, se tornaram um fundamental instrumento idealizado pelo CNPq no aperfeiçoamento de seu processo de avaliação e acompanhamento, bem como na melhoria da qualidade do atendimento a seus usuários.

Foi elaborado um roteiro de utilização do sistema para a avaliação.

Roteiro para Testes

Um site foi criado contendo todos os passos que os “usuários *testers*” teriam que seguir para efetuar a avaliação. Foram elaborados dois questionários para coletar os comentários, e críticas e sugestões, diretamente no site. O primeiro questionário foi respondido sob a ótica de um usuário do CNPq e o segundo, sob o ponto de vista de um consultor (membro de comitê/grupo assessor, consultor *ad hoc*).

Orientações para os Testes

A utilização do sistema *Currículo Lattes*, na etapa de testes, não deveria diferir em nada na forma de preenchimento do currículo de quando o sistema fosse disponibilizado para a comunidade técnico-científica do país. Nesta etapa, contudo, as críticas e sugestões foram coletadas de forma sistematizada, junto a um seleto grupo de pesquisadores, e serviram de base para a conclusão do *software*. Para tanto, foram sugerido alguns procedimentos que facilitaram as tarefas de utilização e registro das observações.

Registraram-se dúvidas, críticas e sugestões imediatamente a cada etapa sugerida para o teste:

- * instalação;
- * criação de novo currículo;

- * migração de dados (de outros sistemas ou do próprio CNPq);
- * inclusão ou alteração de informações;
- * impressão de relatórios; e
- * envio do currículo atualizado à Agência.;

A opção Críticas e Sugestões do sistema Currículo pôde também ser utilizada para registrar alguma dúvida ou crítica ao próprio sistema. Os textos a seguir mostram os questionários que foram utilizados para os testes.

3.3.1. Questionário 1 - Avaliação como usuário do CNPq

PARTE 1

O questionário visa obter informações que auxiliem na avaliação da interface do Currículo Lattes, através de um *feedback* com seus usuários *testers*. Para conhecer a opinião sobre o funcionamento do Currículo, foram estabelecidas 13 perguntas, cujas respostas permitirão que o sistema seja avaliado quanto à sua organização, acesso às informações, compatibilidade de funções previstas, adequabilidade da interface, entre outras características.

Esse questionário é fechado (parte 1 e 2), ou seja, o usuário deverá escolher dentre as opções de respostas, que serão mais tarde tabuladas, para verificar o grau de satisfação do usuário. (Ver anexos – Questionário 1)

PARTE 2

Nesta parte o pesquisador, deveria emitir sua opinião, ainda na condição de usuário, enfocando o grau de satisfação quanto ao funcionamento do sistema, sua organização, a forma de acesso às informações, compatibilidade de funções previstas e avaliação global dos diferentes módulos do Currículo. (Ver Anexos – Figura 3)

Críticas e Sugestões

Este espaço no site foi reservado para o usuário explicitar algumas das respostas que tenha registrado e para fazer qualquer comentário que julgue relevante à funcionalidade técnica do sistema. (Ver Anexos – Figura 4)

3.3.2 Questionários 2 - Avaliação como consultor do CNPq

O questionário visa obter a opinião na condição de consultor/técnico do CNPq (membro de comitê/grupo assessor, consultor *ad hoc*, técnico analista). O objetivo é verificar se as informações solicitadas no Currículo são suficientes para avaliar a qualificação e o perfil dos pesquisadores usuários deste conselho.

Foi utilizado um questionário fechado com múltiplas escolhas, indicando o grau de suficiência da opções em análise. (ver Anexos – Figura 5)

Críticas e Sugestões

Este espaço no site foi reservado para o usuário explicitar algumas das respostas que tenha registrado para fazer qualquer comentário que julgue relevante à funcionalidade técnica do sistema. (ver Anexos – Figura 6)

3.3.3 Avaliação livre por e-mails (tabela de resultados)

Durante o período de testes muito usuários mandaram suas críticas e sugestões por e-mails para o Grupo Stela. Os e-mails recebidos foram analisados, e os dados referentes ao sistema foram contabilizados por frequência de assuntos. Os resultados estão no capítulo Análise de Dados.

3.4 Conclusão

Abstrair os dados de avaliação dos usuários, é fundamental para que o sistema realmente possa atender com mais amplitude às necessidades e expectativas dos pesquisadores. A função principal do sistema é registrar a identificação, atuação e produção acadêmica dos pesquisadores e Grupos de Pesquisa no Brasil. Para que isso ocorra com realidade e transparência a avaliação feita mostra falhas que poderão ser sanadas e ótimas sugestões para serem incluídas no programa.

Este trabalho tem o propósito de demonstrar que utilizar um questionários aberto

como instrumento de avaliação da qualidade de uma sistema, é um método válido. Mesmo sendo uma forma mais demorada de avaliação, ela nos mostra com clareza todos as dificuldades e falhas dos programas analisados. A qualidade de um *software* é mostrada pelo grau de satisfação que os usuários têm após a utilização do sistema. Um produto só é bom quando agrada ao seu consumidor. Esta troca de informações fornece material suficiente para se fazer uma análise do sistema em geral.

Esta metodologia bem como o método de avaliação ergonômica Ensaio de interação, também trabalham com o *feedback* dos usuários. As questões também se enquadram nas citadas por (La France *apud* Diaper, 1989): tipo *grand tour*, categóricas, definição de atributos, determinação de interconexões, busca de recomendações e checagem cruzada. Outra classificação: abertas e fechadas.

Não foi encontrada na bibliografia estudada uma metodologia exatamente igual a escolhida neste trabalho. Mas o importante são os resultados obtidos, se atendem a necessidade do avaliador e do usuário alvo.

CAPÍTULO IV

SISTEMAS AVALIADOS

4.1 Introdução

O capítulo visa apresentar os Sistemas alvo da análise e aplicação da metodologia proposta.

O primeiro sistema foi desenvolvido em 1997, para o projeto Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Trata-se do Sistema Pesquisador, utilizado por líderes de grupos de pesquisa. O segundo é o Sistema de Currículo Lattes, integrante da Plataforma Lattes do CNPq. Ambos os sistemas da agência são subsidiárias à avaliação e fomento e a busca da qualidade é crucial para a acuidade da aplicação de recursos em Projeto e Pesquisa no País.

Neste capítulo discutem-se estes sistemas, sua estrutura de informação e seu desenho ergonômico.

4.2 A proposta do Diretório

O Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil é coordenado pelo CNPq e seus resultados vêm sendo colocados à disposição de outras instituições para planejar, implementar e acompanhar políticas e programas de desenvolvimento de C&T, abrindo caminho para a constituição de um sistema de avaliação periódica dos grupos de pesquisa atuantes no País. É de fundamental importância ao aperfeiçoamento das ações de fomento, orientando os Comitês Assessores e fazendo com que as concessões de bolsas e auxílios possam ser realizadas em bases mais objetivas.

O Diretório possui três finalidades mais importantes. Primeiramente, destina-se a fortalecer o intercâmbio entre os pesquisadores brasileiros, bem como entre estes e pesquisadores estrangeiros. As mais de 17.000 consultas à base de dados disponibilizada na homepage do CNPq desde outubro de 1996, bem atestam que este objetivo vem sendo

atingido. Em segundo lugar, a base de dados destina-se à preservação da memória da atividade de pesquisa, e os historiadores da ciência, com o passar do tempo, terão uma fonte de dados de grande riqueza. Finalmente, já a partir desta nova versão 3.0, o Diretório constitui uma ferramenta estratégica para as atividades de planejamento do Conselho, em particular, a planificação dos investimentos na Formação de Recursos Humanos e no Fomento à Pesquisa C&T. Neste caminho, registram-se as recentes alterações na sistemática de concessão das Bolsas de Formação de Pesquisadores (Mestrado e Doutorado).

A unidade de análise do Diretório 3.0 é o grupo de pesquisa. Um grupo é caracterizado pela liderança de um ou, excepcionalmente, dois pesquisadores líderes, pela existência ou não de outros pesquisadores, de pessoal de apoio técnico, bem como de estudantes, todos reunidos pelo interesse comum em torno de uma ou mais linhas de pesquisa e pelo uso compartilhado de equipamentos, instalações e demais recursos.

Embora, na atualidade, grande parte do trabalho científico e tecnológico seja realizado em grupo, há circunstâncias em que um pesquisador trabalha individualmente. Nesse caso, o grupo será constituído do próprio pesquisador e de seus estudantes.

Este formulário foi enviado a 260 instituições, englobando instituições de ensino superior, institutos de pesquisa, institutos tecnológicos, laboratórios e centros de P&D de empresas estatais e organizações não-governamentais que realizam regularmente pesquisa científica e tecnológica.

O aumento do número de instituições bem como o aumento de sua heterogeneidade fazem com que devamos estar ainda mais atentos à necessidade de não engessar a atividade de pesquisa num modelo idealizado e artificial de grupo. Isto é particularmente importante no caso das empresas, onde a atividade de desenvolvimento é realizada, muitas vezes, sem o objetivo de buscar inovação tecnológica e é frequentemente realizada por grupos *ad-hoc* montados para a resolução de problemas concretos no âmbito da produção. O Diretório compreende este tipo de atividade como fazendo parte do campo de desenvolvimento tecnológico e, como tal, devem estar retratadas em sua base de dados.

As fontes para a coleta dos dados no formulário eletrônico são, portanto, as lideranças dos grupos de pesquisa identificadas pelos pró-reitores de pesquisa das universidades,

diretores, vice-presidentes e outros responsáveis pela atividade de pesquisa dos institutos ou empresas. A interlocução com estes dirigentes propicia ao CNPq aumentar seus vínculos institucionais. Além disso, a ação destes dirigentes tem se pautado pelo compromisso com o fortalecimento e a qualidade da pesquisa em suas instituições. O Fórum Nacional dos Pró-Reitores de Pós-Graduação e Pesquisa conseguiu estabelecer, nessa linha de ação, uma sólida posição de representatividade, requisito importante para a finalidade deste projeto. Seu colegiado nacional é, hoje, capaz de aglutinar a totalidade do sistema público e privado que possui atividade de pesquisa, bem como os institutos de pesquisa, sendo, portanto, capaz de intermediar informações de alta confiabilidade e com grande cobertura.

Caberá portanto, aos pró-reitores ou responsáveis similares, compreenderem a verdadeira forma pela qual a produção de conhecimento se organiza em sua instituição, sem preocupar-se em moldá-la (descrevê-la) segundo um figurino abstrato e ideal.

A versão 3.0 do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil trouxe significativos aperfeiçoamentos tecnológicos que visa: facilitar o processo de coleta de informação; viabilizar a integração de dados com outros sistemas de tratamento de informação; disponibilizar um sistema de informação aos participantes do processo de coleta.

Para que tais objetivos sejam alcançados, a versão 3.0 inclui interface gráfica em ambiente Windows; conectividade e transmissão de dados por rede e Internet.

A versão 4.0, ainda em fase de prototipagem, fará parte da Plataforma Lattes. A grande diferença será a integração dos dados entre os sistemas. A produção C&T dos pesquisadores do grupo poderá ser importada do Currículo Lattes, não havendo mais a necessidade de se redigirem todos os dados da Produção C&T em cada formulário.

4.2.1 Sistemas Componentes

O Diretório, nesta versão, é composto de três sistemas: *Pesquisador, Instituição e Coleta no CNPq*.

4.2.1.1 O Sistema Pesquisador

O Sistema Pesquisador possui o objetivo de coletar as informações do Grupo de Pesquisa. Este sistema ficará instalado no computador do líder de grupo, que será o usuário

do Sistema Pesquisador. O sistema apresenta todos os módulos de informações necessárias ao *Diretório*.

O Sistema Pesquisador é a interface final do *Diretório*. Diz respeito ao contato entre os pesquisadores líderes e o sistema de cadastro do CNPq. Este sistema é a única visão que os pesquisadores têm do *Diretório* na fase de coleta de dados. As atividades de cadastro, consulta, impressão e atualização de cada grupo de pesquisa são realizadas neste sistema pelos pesquisadores líderes identificados pelas instituições. O Sistema Pesquisador pode comunicar-se com o sistema instalado no órgão dirigente das atividades de pesquisa da instituição, permitindo o envio das informações do grupo diretamente via Internet, ou através da geração de disquete.

A classificação mais genérica é caracterizada pelos *Módulos* do sistema, apresentados na linha superior da tela principal, ou acessíveis também através de ícones, dispostos logo abaixo dos módulos. Abaixo uma tela do Sistema Pesquisador do *Diretório* 3.0.

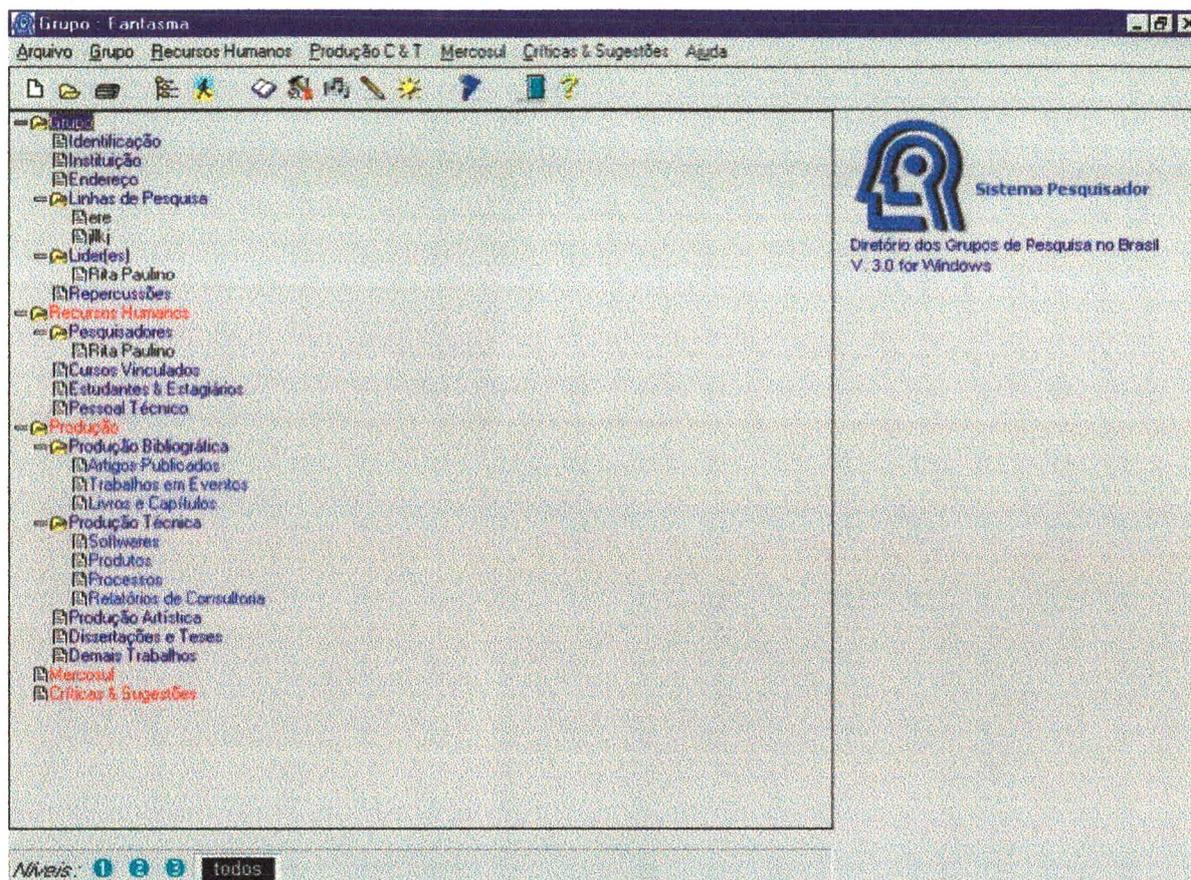


Figura 1: Tela de Abertura do Diretório dos Grupos de Pesquisa 3.0

4.2.1.2 Sistema Instituição

Para coletar as informações dos grupos em cada instituição, a versão 3.0 contém um sistema componente específico instalado no órgão dirigente das atividades de pesquisa da instituição. Inicialmente, neste sistema, ocorre a identificação da instituição, seguida da geração dos disquetes (ou disponibilização na Internet) do Sistema Pesquisador. Estes disquetes são distribuídos física ou eletronicamente para os líderes de grupos, pelos dirigentes de pesquisa das instituições participantes. Na etapa seguinte, o Sistema *Instituição* recebe os dados dos grupos (via Internet ou por disquete), une-os à base central, podendo verificar relatórios estatísticos sobre a atividade de pesquisa na instituição e permitindo que os dados coletados sejam enviados ao CNPq.

4.2.1.3 Sistema no CNPq

Na extremidade final do Diretório dos Grupos de Pesquisa está o *Sistema CNPq*. Ele é responsável pela coleta (via disquete ou Internet) das bases de dados das instituições. Cada instituição gera sua base única e a envia ao CNPq, onde se dá a integração/atualização na base da Agência. Essas bases formarão o conjunto de dados sobre a pesquisa brasileira.

4.3 Proposta do Currículo Lattes

O Currículo Lattes faz parte da Plataforma Lattes, que tem por finalidade a captura dos dados curriculares dos candidatos a recursos disponibilizados pelo CNPq como apoio ao desenvolvimento da ciência e tecnologia do País. Os dados curriculares formam uma das bases de informações para a análise de produtividade e mérito dos candidatos ao fomento.

A Plataforma Lattes é um conjunto de sistemas computacionais do CNPq que visa compatibilizar e integrar as informações coletadas em diferentes momentos de interação da Agência com seus usuários, objetivando aprimorar a qualidade da sua base de dados e racionalizar o trabalho dos pesquisadores e estudantes no fornecimento das informações requeridas pelo Conselho. Resultado do esforço conjunto do MCT, CNPq, FINEP e CAPES/MEC, constitui um importante passo para a integração dos sistemas de informação das principais agências de fomento do País, atendendo antiga demanda da comunidade científica e tecnológica.

4.3.1 Utilidade dos dados do sistema Lattes

- avaliação da competência de candidatos à obtenção de bolsas e auxílios;
- seleção de consultores, de membros de comitês e de grupos assessores;
- subsídio à avaliação da pesquisa e da pós-graduação brasileiras.

Há algum tempo o CNPq e seus consultores *ad hoc* reconhecem a necessidade de atualizar seus sistemas de informação, principalmente o sistema currículos, que requeria aprimoramentos importantes. Prestando valerosa contribuição, cerca de 400 membros da comunidade técnico-científica e técnicos do CNPq responderam extenso questionário indicando as informações necessárias para o processo de análise da qualificação e do perfil

dos usuários do Conselho. A este conjunto, somaram as informações cadastrais indispensáveis para as ações de gerência, planejamento, acompanhamento e avaliação, resultando na estrutura do novo modelo de currículo do CNPq. Em março de 1999, o currículo foi testado por cerca de 120 consultores, obtendo um índice de aprovação de 4,5 (em uma escala de 0 a 5,0) para 75% deles. Entre maio e junho de 1999, o sistema passou por uma profunda modificação em seu modelo de dados, resultante da compatibilização do currículo com as informações solicitadas pela CAPES para avaliação da pós-graduação. A compatibilização permite que professores de programas de pós-graduação possam fornecer eletronicamente seus dados de produção intelectual referentes ao ano-base da avaliação para seu coordenador. Trata-se de uma antiga reivindicação da comunidade científica: tornar os sistemas de captura das informações compatíveis, de forma a minimizar o tempo despendido em preenchimento de formulários.

Consultores *ad hoc* foram os principais definidores do conjunto de informações curriculares do Lattes. Foi necessária, ainda, a participação de técnicos do CNPq que indicaram os dados cadastrais relevantes à identificação de processos e de candidatos a verbas de fomento da Agência.

Além destas definições, pesou muito a decisão de compatibilização entre os sistemas das agências. O novo currículo contempla todas as informações solicitadas nos sistemas anteriores do próprio CNPq e no sistema de currículos CNCT, criado para o PADCT/REACT, do MCT.

A CAPES também participou do processo de definição do novo currículo. A Agência contribuiu na tabulação de dados, no detalhamento da atividade profissional e, especialmente, na especificação das classificações e da produção intelectual. A produção intelectual é, portanto, resultante da compatibilização entre os dados comuns das Agências.

4.3.2 Vantagens para o usuário:

(a) **Importação de dados de outros sistemas.** A maior reivindicação dos usuários do CNPq e de outros sistemas de gestão em C&T é a compatibilidade entre os sistemas, a fim de que uma mesma informação não tenha que ser cadastrada em vários deles. O Currículo Lattes é o primeiro aplicativo no País a oferecer a possibilidade de migração dos sistemas anteriores do próprio CNPq e do currículo do Ministério de Ciência e Tecnologia, preenchido pelo sistema

CNCT.

(b) **Compatibilidade CAPES e CNPq.** Uma das principais solicitações da comunidade acadêmica foi atendida com a plataforma Lattes: CAPES e CNPq passam a ter compatibilidade em suas Plataformas de informações. Especificamente, o professor da pós-graduação poderá utilizar o currículo para disponibilizar seus dados curriculares ao coordenador de seu programa de pós-graduação.

(c) **Internet.** O Currículo Lattes permite a importação dos dados que existem no CNPq e seu envio inteiramente pela Internet. A tendência é que isso se intensifique na plataforma Lattes com o desenvolvimento de aplicativos com interação *on-line* com a base de dados do CNPq.

(d) **Relatórios de impressão genéricos e configurados pelo usuário.** Esta é uma solicitação antiga dos usuários do CNPq. Para tal, projetamos um módulo no qual o usuário pode selecionar o que quer imprimir de seu currículo ou simplesmente optar pelas versões "Completa" ou "Resumida", que são *defaults* do sistema. Além da configuração genérica, o sistema permite que o relatório seja salvo em arquivo RTF, ou seja, compatível com editores de texto (ex. Microsoft® Word 97).

(e) **Geração de homepage.** Com o Currículo Lattes, a construção da home page de forma automática, com toda a produção científica e tecnológica do usuário, é uma realidade. Para alterar a página gerada, o usuário poderá utilizar qualquer editor de arquivos "html" que possua (ex. Microsoft® Word 97). Para publicá-la na Internet, basta consultar seu provedor.

(f) **Verificação automática de erros.** Para evitar o envio de dados incompletos e inconsistentes ao CNPq, o que poderia excluir o candidato de processos de fomento, o Lattes checa a consistência das informações e, quando houver problemas, remete o usuário automaticamente à parte do cadastro onde falta informação ou esta está incorreta.

(g) **Indicadores de produção.** Esta opção do sistema apresenta um perfil completo da produção científica, tecnológica, artística/cultural do usuário. O usuário pode ver a distribuição de sua produção, de acordo com as palavras-chave que utiliza, áreas do conhecimento e setores de atividade. Pode, também, saber com quem ele ou ela mais produz, na comparação dos co-autores.

(h) **Produções semelhantes.** Para evitar que uma mesma produção seja incluída inadvertidamente mais de uma vez no sistema, o Lattes apresenta uma opção que lista as

produções semelhantes para a análise do usuário.

(i) **Dicionários.** Cada dicionário do Sistema de Currículos é composto por um conjunto de informações introduzidas pelo próprio usuário. O Currículo Lattes separa palavras-chave, autores, áreas do conhecimento e instituições informados pelo usuário. Uma alteração na opção "Dicionário" é refletida sobre todo o currículo. Assim, por exemplo, se o usuário digitou "sistema computacional" e escolheu esta palavra-chave para todos os *softwares* que desenvolveu, não precisará corrigi-la em cada um dos itens no módulo de *Software*.

(j) **Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil.** O Lattes mantém um *link* interno com os grupos de pesquisa dos quais o usuário participa. Esse *link* pode enviá-lo, pela Internet, à página onde as informações de seu grupo de pesquisa estão disponíveis. Para tal, o usuário deve importar seus dados do CNPq e ter participado da versão 3.0 do Diretório.

(k) **Aproveitamento entre currículos.** É comum que pesquisadores que trabalham juntos desejem aproveitar os dados de produção C&T que um deles já tenha digitado. O Currículo Lattes possui a opção "Importar produção", no módulo "Ferramentas", onde basta escolher o currículo origem para resgatar/importar as produções de que o usuário participou. Abaixo uma tela do Lattes Currículo.

The screenshot shows the 'Identificação' (Identification) form in the Lattes Currículo software. The form is divided into several sections:

- Nome completo:** Rita Paulino
- Nome em citações bibliográficas:** PALLINO, R.
- Nacionalidade:** Brasileira (selected), with CEF in the adjacent field.
- Dados de nascimento:** País: Brasil, UF: [dropdown], Cidade: [dropdown], Data: 10/09/1964.
- Sexo:** Masculino (selected), Feminino (unselected).
- Identidade:** Número, Órgão emissor, UF, and Data de emissão fields.
- Filiação:** Nome do pai and Nome da mãe fields.
- Permissão:** A checkbox labeled 'Permito a divulgação das informações relacionadas a produção e às áreas de atuação contidas em meu currículo' is checked.

The interface includes a menu bar (Arquivo, Dados gerais, Produção, Acessórios, Ferramentas, Ajuda) and a toolbar with icons for file operations. A sidebar on the left contains navigation options: Identificação, Endereços, Formação acadêmica / Titulação, Afiliação profissional, Áreas de atuação, and Idiomas. At the bottom, there are buttons for 'Confirmar', 'Cancelar', and 'Ajuda'.

Figura 2. Tela de Abertura Lattes Currículo

CAPÍTULO V

ANÁLISE E TABULAÇÃO DE DADOS

5.1 Introdução

Este capítulo mostra a tabulação dos dados obtidos pelos questionários abertos do Diretório dos Grupos de Pesquisa e dos questionários abertos e fechados aplicados no Currículo Lattes.

A comparação entre os questionários mostrados na conclusão deste capítulo comprova que mesmo sendo um método de avaliação simplificado, não formal (questionário aberto), as críticas e sugestões enviadas pelos usuários *testers*, são comprovadas e mostradas também no questionário fechado.

5.2 Análise e Tabulação dos Dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa

Este estudo inicial reúne os problemas de usabilidade mais comentados por usuários *testers*, durante a avaliação do sistema Diretório dos Grupos de Pesquisa. Sugestões para ampliar a gama de informações e/ou melhorar o desempenho do sistema também foram relacionadas.

5.2.1 Escolha das Palavras-chave

Para facilitar o encontro das ocorrências relacionadas aos problemas dos usuários, no texto, foram utilizadas palavras-chave. Em todas as tabelas abaixo descritas, serão colocadas as palavras-chaves escolhidas que permitiram a visualização, no texto, dos problemas e dificuldades, relatadas pelos usuários durante o uso do sistema.

5.2.2 Explicando os percentuais

Nas tabelas 15 a 30, que serão apresentadas em seguida, serão informados primeiro:

- O número das ocorrências, informado na primeira coluna;
- O tipo de problema encontrado, informado na segunda coluna;
- O número de usuários que registraram o mesmo problema, informado na terceira coluna;
- O percentual dos usuários que obtiveram o mesmo problema:
 - Em relação ao problema propriamente dito (parcial) ;
 - E em relação ao total geral de usuários que preencheram as críticas e sugestões (total), situado na última linha das tabelas.

5.2.3 Explicando os gráficos

A cada tabela abaixo citada, um gráfico será apresentado com os resultados mais expressivos.

Preenchimento do Relatório

Para o preenchimento do relatório os percentuais com problemas e dificuldades são apresentadas na tabela 15.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Usuários que solicitaram um tempo maior para o preenchimento do Relatório	20	18,7
2	Sistema é muito lento.	26	24,2
3	Usuários que reclamaram quanto ao tempo de preenchimento das informações no Diretório	51	47,6
4	Tornar o Diretório um sistema mais simples de preencher.	2	1,8
5	O Diretório economiza tempo no preenchimento	2	1,8
6	Problemas na instalação	3	2,8
7	A principal crítica que fazemos é a pouca divulgação do Diretório entre os pesquisadores e a falta de tempo que tivemos para preencher devidamente os dados pertinentes ao grupo	3	2,8
	Total de usuários que fizeram observações sobre o preenchimento das informações relativas ao grupo no Diretório.	107	6,2

Tabela 15. Preenchimento do relatório

Palavras-chave: Tempo, preenchimento, instalar, Diretório



Gráfico 1: Dificuldades no preenchimento do relatório

Interface

Sobre a Interface os percentuais com problemas e dificuldades são apresentadas na tabela 16 abaixo relacionada.

Nº	Problemas / Dificuldades / Sugestões	Usuários	%
1	Impossibilidade de minimizar as janelas	1	
2	Em muitas janelas os textos explicativos não aparecem (ou parcialmente)	1	
3	Permitir a abertura de janelas de outros grupos simultaneamente.	2	
4	Possibilidade de inclusão das áreas do conhecimento por arraste, abrindo automaticamente a janela	1	
5	Excesso de superposição de janelas que não se comunicam. Comentário: Para cada um dos eventos as janelas devem se abertas e outras tantas fechadas	18	35
6	Usuários que acharam a Interface amigável.	9	17
7	O sistema não guarda o tamanho da janela ajustado pelo usuário na sessão anterior: ela é sempre aberta maximizada. O tamanho <i>default</i> da janela (maximizada) não se ajusta corretamente no <i>desktop</i> do Windows 95: fica uma <i>folga</i> na borda superior e a borda inferior (campo Níveis 1 2 3 todos) fica escondida sob a barra de tarefas.	1	
8	Usuários que acharam a interface regular, preferindo um sistema passo-a-passo	6	12
10	Preenchimento é fácil, mas poderia ser mais interativo	1	
11	Permitir o ajuste do tamanho da fonte	2	
	Total de usuários que fizeram observações sobre a interface do Diretório	51	3

Tabela 16: Problemas e dificuldades encontradas na interface

Palavras-chave: janelas, interface

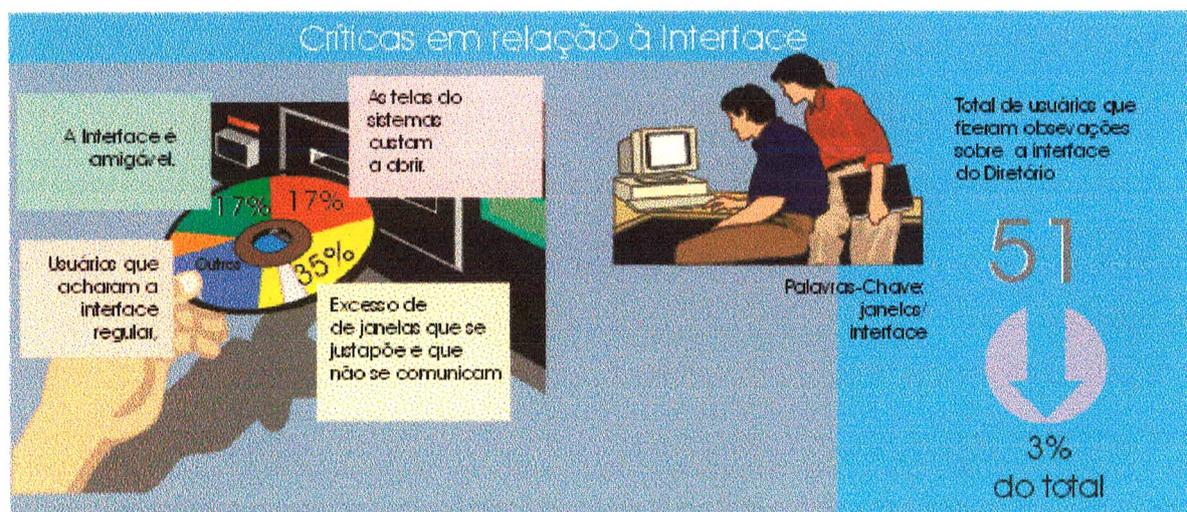


Gráfico 2: Mostra as críticas feitas em relação ao Sistema Pesquisador

Ícones

Em relação aos Ícones, os percentuais com problemas e dificuldades são apresentados na tabela 17 abaixo relacionada. Neste caso os percentuais foram muito inexpressivos, mas forma registrados pela qualidade das sugestões em relação aos ícones. Devido ao baixo índice os percentuais totais e parciais de cada item não foram registrados.

Nº	Problemas / Dificuldades / Sugestões	Usuários	%
1	Em algumas janelas os ícones de Ajuda e Sair poderiam estar localizados na parte inferior das mesmas. Com estão próximos a outros ícones que estão sendo utilizados, àqueles são por vezes ""clicados"" por equívoco	1	
2	Sugere-se o aperfeiçoamento do <i>software</i> no que se refere à inclusão de ícones auxiliares com vistas a uma maior racionalização da tarefa de preenchimento dos campos, com melhoria da seqüência lógica dos passos	1	
3	Adição de ícones à barra de ferramentas, de modo a melhorar o texto , como por exemplo: ícones que possibilitasse a formatação de fontes do tipo sobrescrito e subscrito	1	
4	Em alguns casos o campo (área) de aceitação do ""click"" do mouse em alguns ícones parece pequeno, o que obriga o usuário a ""clicar"" o mouse mais de uma vez	1	
5	Constar na própria tela do <i>software</i> um ícone de instruções detalhadas para indicar os passos necessários para a abertura dos dados já compilados no disquete, após a realização da cópia de segurança e/ou da geração dos dados no disquete. As instruções no manual também não são claras	1	
6	"Durante o preenchimento do presente Relatório sentiu-se certa dificuldade na ""navegação "" entre os diferentes itens. Sugere-se o aperfeiçoamento do <i>software</i> no que se refere à inclusão de ícones auxiliares com vistas a uma maior racionalização da tarefa de preenchimento dos campos, com melhoria da seqüência lógica dos passos. Sugere-se que o CNPq mantenha as informações de modo a facilitar, no futuro, a complementação, evitando-se a perda do material existente, caso haja mudança de configuração ou de <i>software</i> no futuro".	1	
	Total de usuários que fizeram observações sobre ícones	6	

Tabela 17: Problemas , dificuldades e sugestões encontradas nos ícones

Palavras-chave: Ícones, botões

Ajuda

Em relação aos Ícones, os percentuais com problemas e dificuldades são apresentadas na tabela 18 abaixo relacionada.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	“O primeiro deles é o fato de ser pouco claro no que diz respeito ao período coberto para o relatório das atividades desenvolvidas. Assim, no MANUAL DE ACOMPANHAMENTO que foi distribuído juntamente com os disquetes para implantação do programa, o período do relatório foi fixado em 1º de janeiro de 1996 a 30 de junho de 1997. No SOFTWARE instalado, este período encontra-se fixado para 1º de janeiro de 1995 a 30 de junho de 1997. O lapso ou engano por parte do CNPq nas instruções divergentes foi de APENAS um ano!!!. Quem se baseou somente nas instruções do Manual, terá certamente sua produção científica prejudicada.”	1	
2	Necessidade de uma maior explicação em relação ao preenchimento de dados do currículo	16	26,2
3	Problemas no sistema em acessar o módulo Ajuda	9	14
4	Opção para desabilitar o Help balão	16	26,2
5	Em algumas janelas os ícones de Ajuda e Sair poderiam estar localizados na parte inferior. Como estão próximos a outros ícones que estão sendo utilizados, àqueles são por vezes “clicados” por equívoco.	1	
6	Sugerimos mais cuidado na elaboração do Programa e do respectivo Manual de Instruções. Em particular, facilitaria muito o uso do software se houvesse uniformidade nos comandos; no caso do presente formulário, deveria ser indicado nas instruções quando usar "OK", "incluir", "enter", "sair" e/ou o ícone de continuação. O Manual ficaria mais fácil de ser consultado se seguisse a ordem de apresentação dos módulos do formulário. Também deveria esclarecer que todos os grupos são considerados "novos". Finalmente, o Manual deveria informar sobre como salvar os dados; tivemos que telefonar para Brasília para saber que tal salvamento é automático!"	1	
7	É um bom sistema de ajuda	4	
8	Em algumas janelas os botões de ajuda e sair poderiam estar localizados na parte.	1	
9	A opção de ajuda deveria levar objetivamente ao assunto que se pretende registrar, e deveria haver uma orientação mais amigável e interativa.	11	18
10	Constar na própria tela do software um ícone de instruções detalhadas para indicar os passos necessários para a abertura dos dados já compilados no disquete, após a realização da cópia de segurança e/ou da geração dos dados no disquete. As instruções no Manual também não são claras	1	
	Total de usuários que fizeram observações sobre Ajuda	61	3,5

Tabela 18: Problemas e dificuldades encontradas na Ajuda

Palavras - chave: Ajuda, help, balões, bandeirolas, auxílio

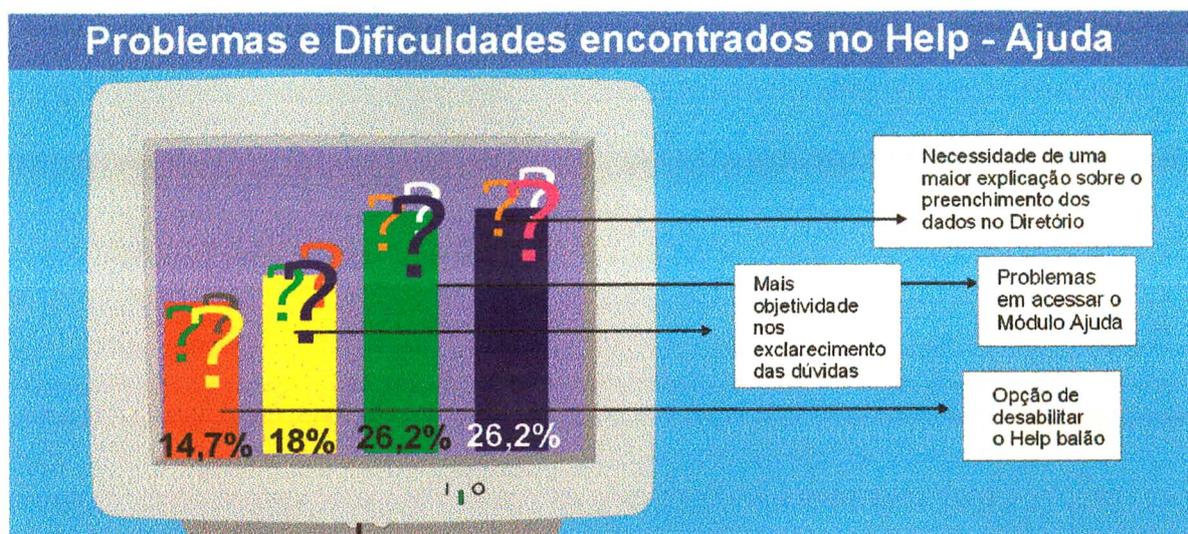


Gráfico 3: Mostra os problemas e dificuldades encontrados no Help

Identificação do Líder

Em relação ao campo para inserção da idade, os percentuais com problemas e dificuldades são apresentadas na tabela 19 abaixo relacionada.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Trocar o campo Idade para Data de Nascimento	10	0,5

Tabela 19: Problemas e dificuldades encontradas na identificação do líder

Palavras-chave: idade,nascimento, data

Novas Funções

Em relação aos Ícones, os percentuais com problemas, dificuldades e sugestões são apresentadas na tabela 20 abaixo relacionada.

Nº	Problemas / Dificuldades / Sugestões	Usuários	%
1	Possibilidade de incluir a função Salvar Como, como arquivo do Word (doc), ou arquivo reconhecido pelo programa da CAPES.	2	5,5
2	Usuários que sugerem comandos para Salvar, Copiar, Colar e Recortar, Sobrescrito e Subscrito.	31	86,2
3	Incluir comandos de formatação na impressão do relatório. (Ex: definição de margens, melhora do <i>layout</i> , ou deixar ao critério do usuário.	3	8,3
	Total de usuários sugeriram novas funções de formatação	36	2

Tabela 20: Novas Funções

Palavras-chave: Salvar, Copiar, Colar, Recortar, Word

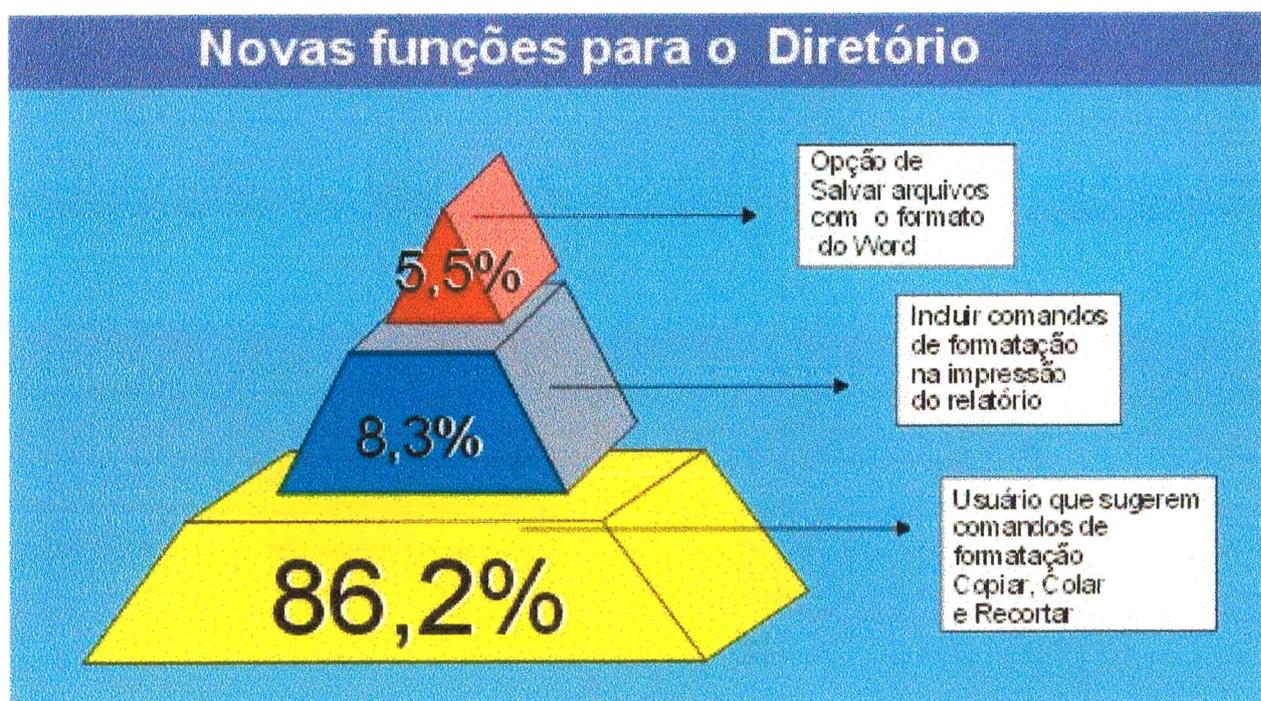


Gráfico 4: Novas funções para o Diretório

Satisfação com o Diretório

Em relação ao grau de satisfação do Sistema Pesquisador, os percentuais do grau de satisfação, são apresentadas na tabela 21 abaixo relacionada. Os Estados que obtiveram

maior índice de satisfação e insatisfação está representado no gráfico 5 e 6 e o perfil dos pesquisadores que ficaram satisfeitos ou insatisfeitos está representado no gráfico 7 e 8. Aqui vale ressaltar que o Estado de São Paulo tem o maior número de pesquisadores isso explica o maior grau de satisfação e insatisfação do Brasil.

Nº	Grau de satisfação	Usuários	%
1	Usuários que acharam satisfatório o programa	154	9
2	Usuários que ficaram insatisfeitos com o Diretório	90	6

Tabela 21: Grau de satisfação

Palavras-chave: Diretório, sistema, programa

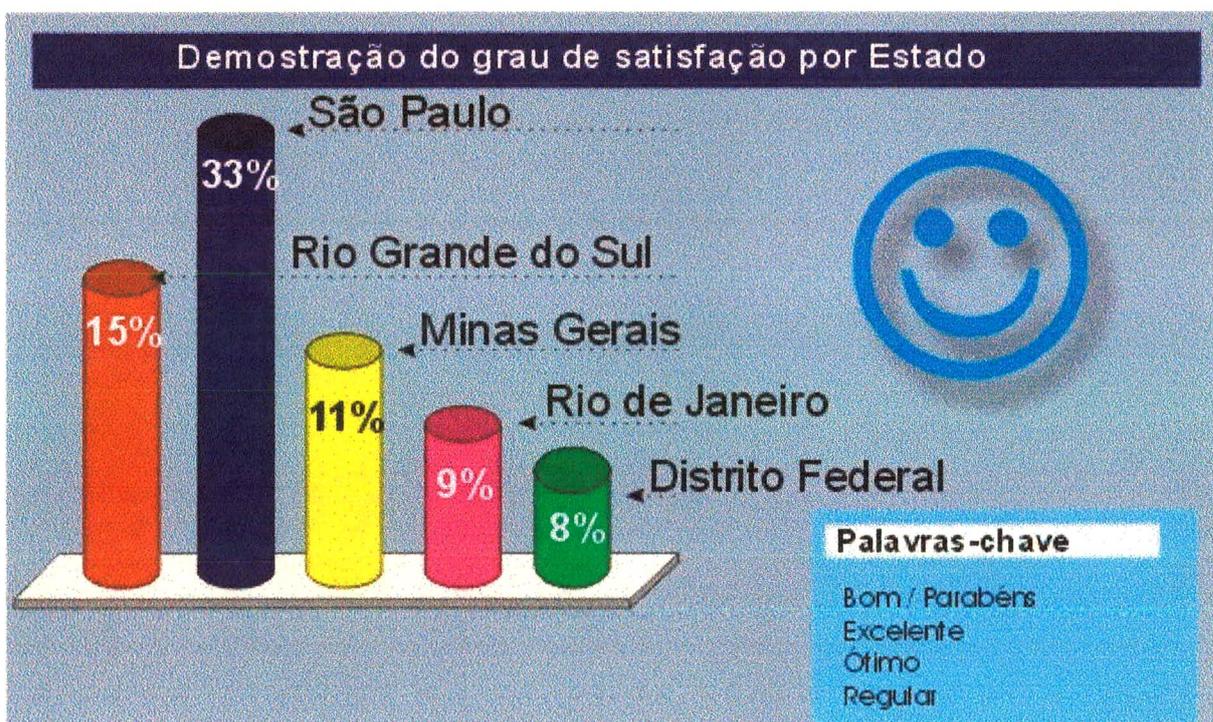


Gráfico 5: Mostra o grau de satisfação por Estados

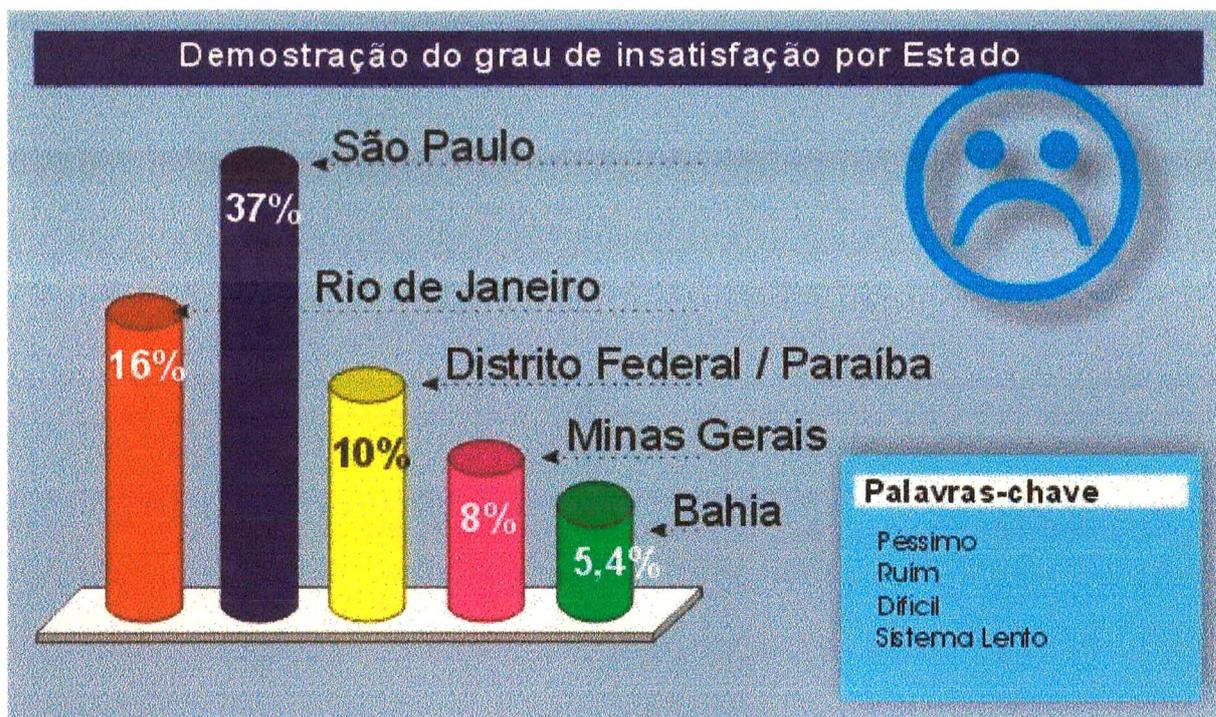


Gráfico 6: Mostra o grau de insatisfação por Estado

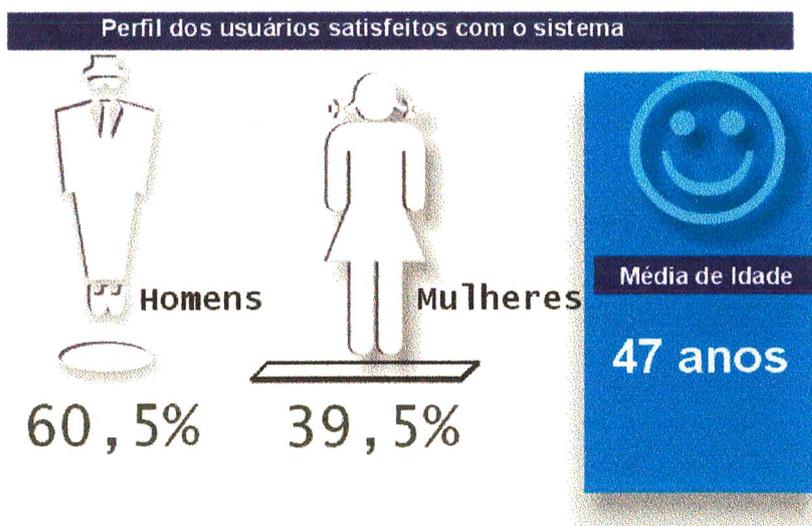


Gráfico 7: Mostra o perfil dos usuários satisfeitos com o sistema

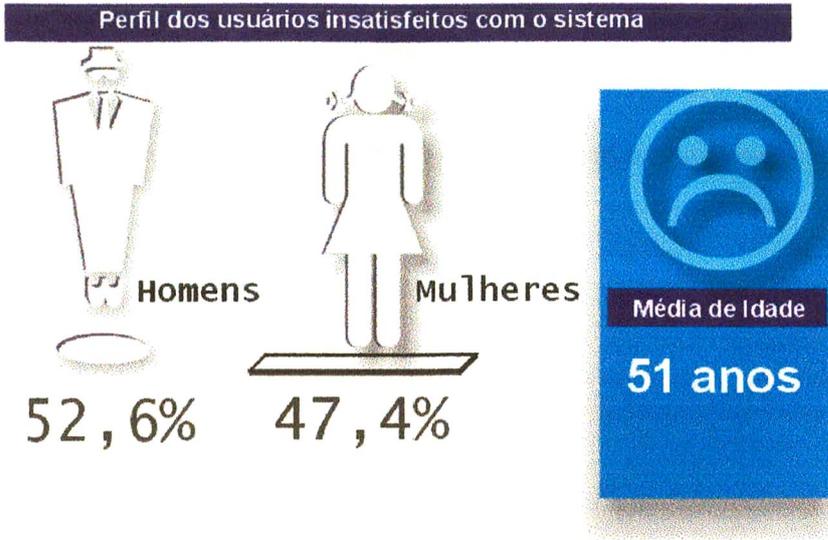


Gráfico 8: Mostra o perfil dos usuários insatisfeitos com o sistema

Importação de dados

A opção importação de dados, está representada na tabela 22 com os percentuais dos problemas, dificuldades encontrados.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Dificuldades em transferir o arquivo para outro computador, e continuar a digitação	2	
2	Possibilidade de atualização permanente dos dados pela Internet	4	
3	Possibilidade de importar os dados do grupo mensalmente e atualiza-los na base de dados do CNPq	3	
4	Possibilidade de importar os dados do grupo mensalmente e atualiza-los na base de dados do CNPq	3	
5	Usuários que reclamaram sobre a impossibilidade de importar arquivos de sistemas anteriores. (BCurr, etc.)	54	32,4
6	Sugestão de um sistema único de informações para aquisição de fomento à pesquisa	116	62,7
7	Possibilidade de importar os dados do Word, Access, ASCII	3	
	Total de usuários que fizeram observações sobre a necessidade de importação de arquivos e sistema único.	185	10%

Tabela 22: Problemas e dificuldades encontradas na importação de dados

Palavras-chave: Importar, dados, arquivos

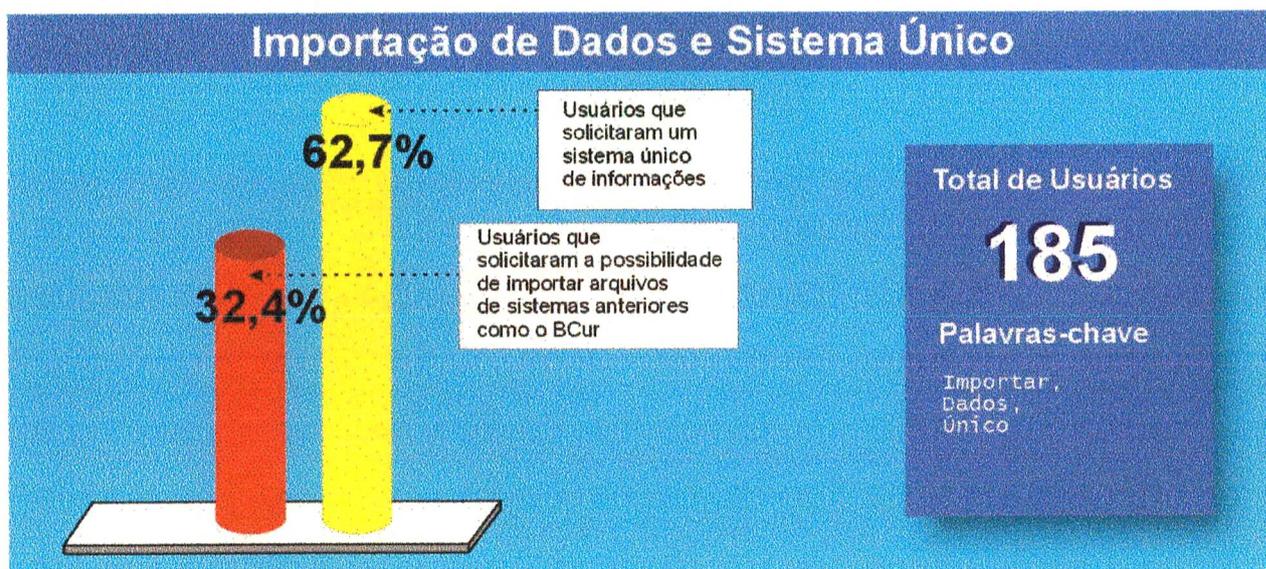


Gráfico 9: Mostra a Importação de Dados e Sistema Único

Cópias de Segurança

A opção cópias de segurança, está representada na tabela 23 com os percentuais dos problemas e dificuldades encontrados.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Após gerar a cópia de segurança (opção "Arquivo / Cópia de Segurança / Gerar"), o sistema não apresenta os dados referentes a alguns campos ("Nome do Grupo", "Ano de Formação", "Órgão" e "Unidade", mesmo se recarregar o grupo; somente após sair do programa e entrar novamente estes dados são apresentados."	2	13
2	Problemas para geração de cópias de segurança. (Gerou arquivo vazio).	5	33
3	O sistema exige que o usuário, a cada cópia de segurança, tenha que abrir o grupo novamente para continuar a digitação	5	33
4	Faltou esclarecimento sobre o item Cópias de Segurança	3	20
	Total de usuários que fizeram observações sobre cópias de segurança no Diretório.	15	0,8

Tabela 23: Problemas e dificuldades encontradas na cópias de segurança

Palavras-chave: Cópias de segurança

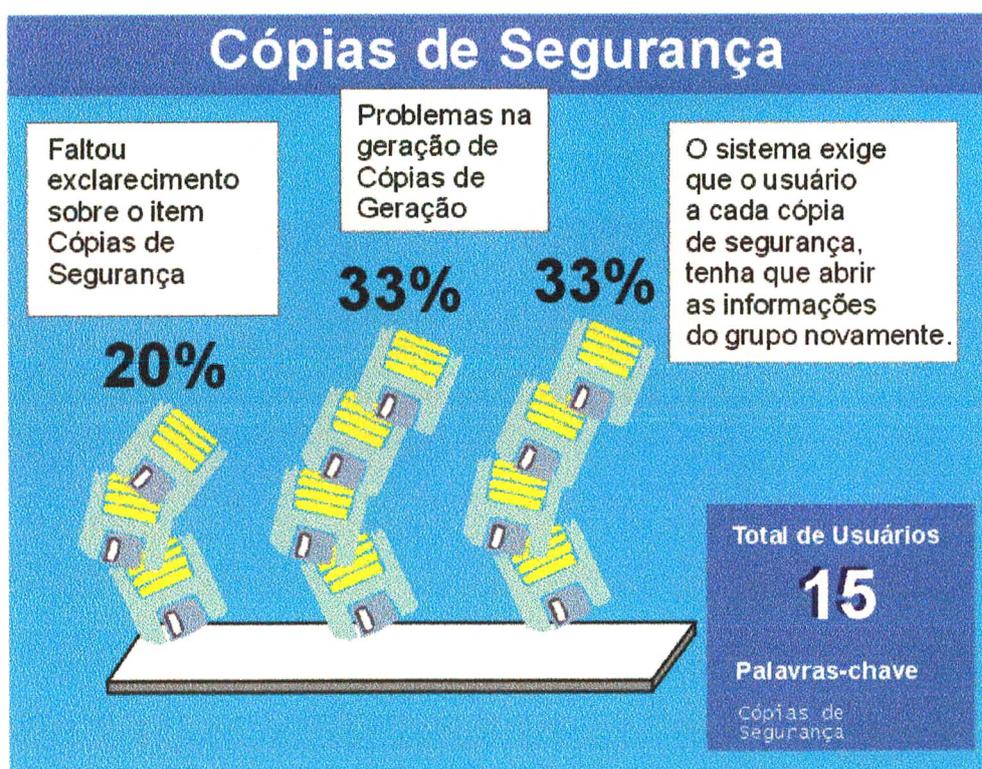


Gráfico 10: Mostra os problemas encontrados sobre a opção Cópias de Segurança.

Impressão

A opção Impressão, está representada na tabela 23 com os percentuais dos problemas, dificuldades encontrados.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	A impressão de dados está com problemas. Nos itens Teses e Dissertações, Repercussões e Críticas e Sugestões, o texto sai cortado	19	57,5
2	Incluir numeração das páginas dos relatórios de cada líder.	2	15
3	Também seria útil se fosse possível imprimir uma cópia de todos os tópicos a serem preenchidos (rascunho prévio)	2	
4	Ter a opção de se imprimir apenas a folha (página) desejada, e não o relatório inteiro	1	
5	Colocar opção para imprimir o relatório em branco com todos os campos necessários ao preenchimento do relatório em disquete logo no início antes da criação de qualquer grupo, para que o cadastro possa ser feito em papel e depois passado ao disquete.	2	
6	Imprimir de forma organizada / resumida o currículo de cada pesquisador independentemente	1	
7	Prever uma apresentação melhor na impressão do relatório.	3	15
8	Incluir a data do relatório na impressão.	3	
	Total de usuários que fizeram observações sobre a impressão no Diretório.	33	1,7

Tabela 23: Problemas e dificuldades encontradas na Impressão

Palavras-chave: Impressão, relatório

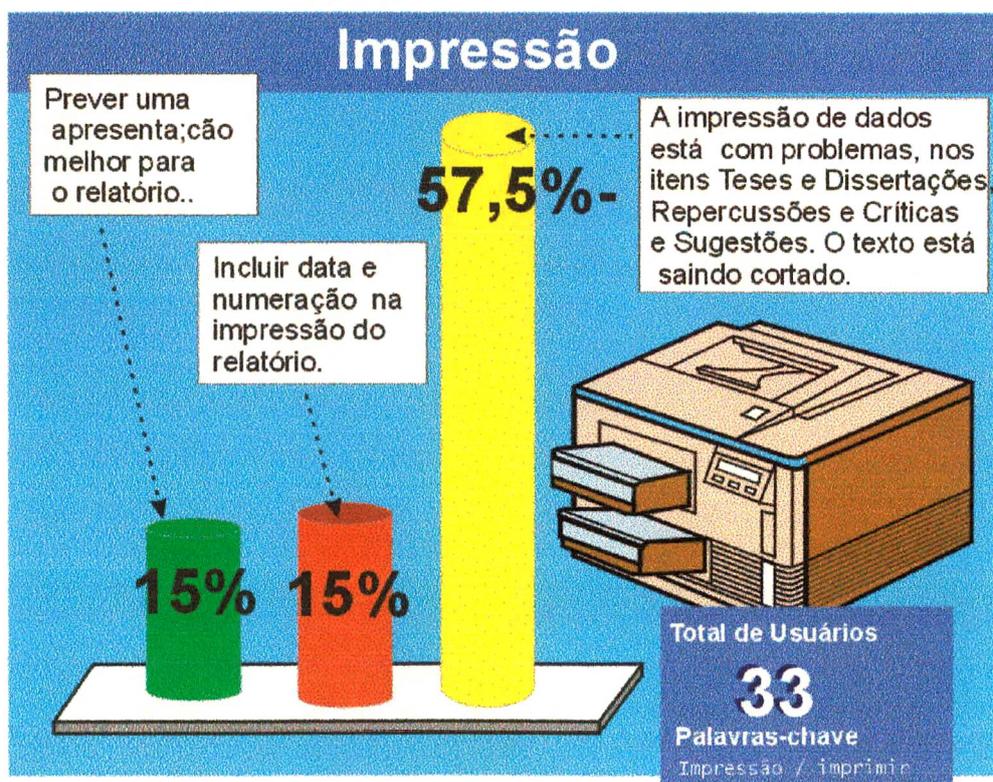


Gráfico 11: Mostra os problemas encontrados na Impressão do relatório

Produção C&T

O total encontrado de problemas, dificuldades e sugestões sobre a Produção C&T, são mostrados na tabela a seguir 24.

Nº	Problemas / Dificuldades/Sugestões	Usuários	%
1	Total de usuários com problemas encontrados no módulo C&T	229	13
2	Sugestões dos usuários em relação ao módulo C&T	201	11,7

Tabela 24: Mostra o total de ocorrências em relação á Produção C&T

Produção C&T - Problemas/Dificuldades

Os problemas e dificuldades encontrados no Módulo Produção C&T, estão representadas nas tabelas 25,26,27,28,29.

N.º	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Reconhecer os trabalhos apresentados em congresso que não foram publicados	1	
2	Impossibilidade da correção do ano, precisando-se redigitar o item por inteiro	2	
3	Problemas encontrados na digitação de orientadores das teses, assim como local onde foram defendidas	1	
4	Aumentar o espaço do campo Volume da Revista Científica	1	
5	Relacionar os trabalhos por ordem cronológica e não alfabética	3	11
6	Na pasta Detalhamento, em Referências Adicionais, o que foi digitado não foi gravado	1	
7	O comando editar de artigo não funciona impossibilitando a correção da data do artigo em congresso	6	23
8	Problemas em acessar o item Relatório Técnico de Consultoria (acessar e editar)	11	42
	Total de usuários que fizeram observações sobre o módulo Produção C&T em geral, Diretório	26	0,8

Tabela 25: Mostra os percentuais de problemas e dificuldades em geral, ocorridos no Módulo Produção C&T em geral.

Produção C&T - Relatório Técnico de Consultoria

A opção Relatório Técnico de Consultoria, está representada na tabela 26 com os percentuais dos problemas, dificuldades encontrados em relação ao total de ocorrência.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Problemas em acessar o item Relatório Técnico de Consultoria (acessar e editar)	11	0,6

Tabela 26: Problemas e dificuldades encontradas na Relatório Técnico de Consultoria
Palavras-chave: **Relatório Técnico de Consultoria**

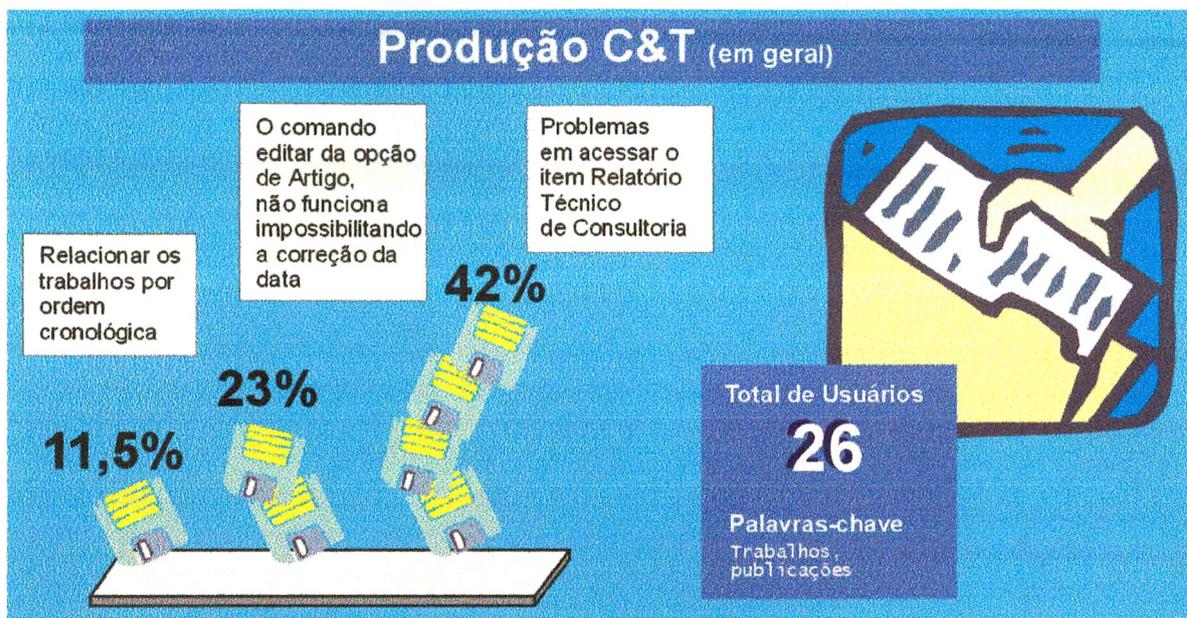


Gráfico 12: Mostra os percentuais de dificuldades encontrados, mais expressivos

Produção C&T – Autores

A opção Autores do Módulo Produção C&T, está representada na tabela 27 com os percentuais dos problemas, dificuldades encontrados

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Possibilidade em selecionar mais de um autor e arrastar em um só momento na produção C&T	1	
2	Desenvolver a citação bibliográfica na ordem de inserção dos dados, evitando-se, assim a construção errônea dela, principalmente no que diz respeito à ordem de responsabilidade dos autores	145	96
3	Possibilidade de fazer um índice remissivo de autores onde se poderia localizar rapidamente em quais trabalhos eles participaram	1	
4	Permitir que ao digitar o nome de autores, o sistema aceite o sobrenome completo e as iniciais do nome abreviado, para facilitar a digitação	3	2
5	Dúvidas: quando existem 2 autores principais?	1	
	Total de usuários que fizeram observações sobre a inclusão de Autores, no Diretório	151	9

Tabela 27: Problemas e dificuldades encontradas na inclusão de Autores

Palavras-chave: Autores

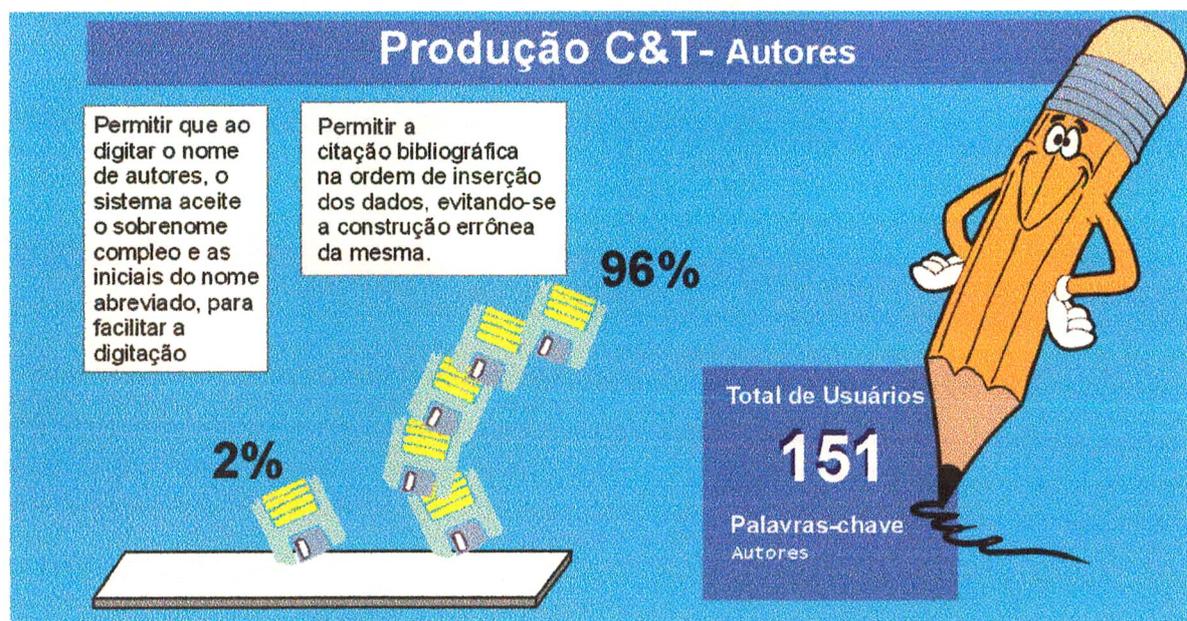


Gráfico 13: Mostra os percentuais mais expressivos em relação a inserção de autores

Produção C&T – Palavras-chave

A opção Palavras-chave do Módulo Produção C&T, está representada na tabela 28 com os percentuais dos problemas, dificuldades encontrados.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Na janela Identificação/palavras-chave, as setas inclui/exclui estão trocadas	1	
2	É impossível modificar ou excluir uma palavra-chave que eu tenha, por ventura, registrado de forma errônea?	3	12,5
3	Colocar Palavras-chave e Autores em ordem alfabética, no momento da escolha, no sistema.	4	16,6
4	Permitir a seleção da palavra-chave, dentre as já criadas pelo usuário, através do teclado, digitando-se as letras iniciais	2	
5	Ao selecionar uma palavra-chave o sistema não deveria retornar para a palavra-chave inicial	7	29
6	É mais fácil digitar que procurar uma palavra-chave	2	
	Total de usuários que fizeram observações sobre a inclusão de palavras-chave no Diretório	24	1,4

Tabela 28: Problemas e dificuldades encontradas na Palavras-chave

Palavras-chave: **Palavras, chave**

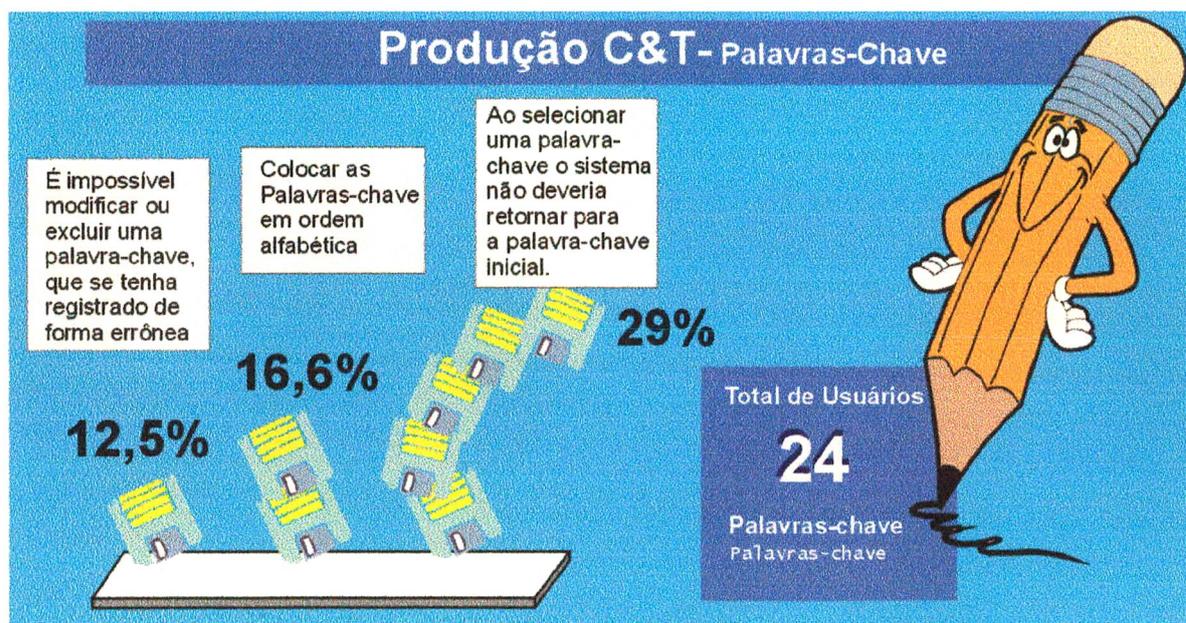


Gráfico 14: Mostra os percentuais sobre a inserção de Palavras-chave.

Produção C&T – Demais Trabalhos

A opção Demais Trabalhos, está representada na tabela 29 com os percentuais dos problemas, dificuldades encontrados.

Nº	Problemas / Dificuldades	Usuários	%
1	Falta um esclarecimento na pasta Demais Trabalhos os usuários tiveram dúvidas em relação aos trabalhos que devem ser incluídos nesta pasta e ao período	10	64,2
2	Todas as inclusões neste item foram perdidas (item Detalhamento), no preenchimento do relatório	18	35,7
	Total de usuários que fizeram observações sobre a opção Demais Trabalhos no Diretório	28	1,5%

Tabela 29: Problemas e dificuldades encontradas na inclusão de demais trabalhos

Palavras-chave: Demais Trabalhos

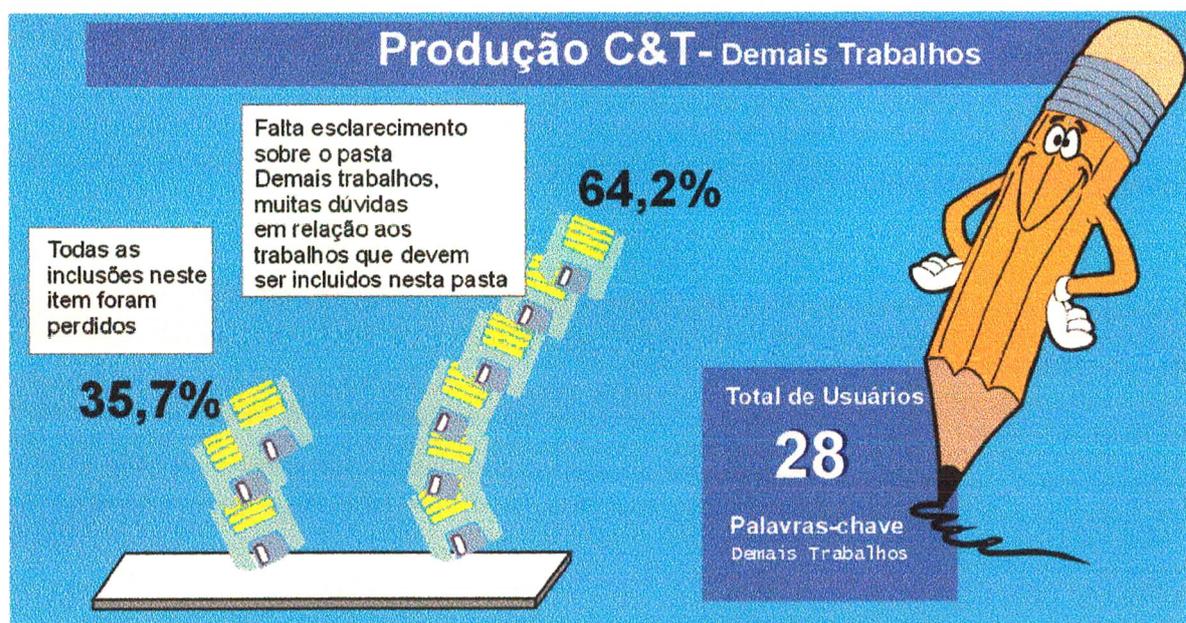


Gráfico 15: Mostra os problemas encontrados em relação a Demais Trabalhos

Sugestões

Um número expressivo de sugestões foram colocadas no Modulo críticas e sugestões, representadas na tabela 30. Muitas sugestões se repetiram, por isso foram colocadas na tabela abaixo e outras estão presentes por apresentarem idéias interessantes ao processo de inclusão de dados no Diretório.

Nº	Problemas / Dificuldades / Sugestões	Usuários	%
1	"Sugestão: permitir o cadastro do grupo em mais de um órgão ou instituição"	1	
2	"Sugestão: os dados deveriam ser do grupo de pesquisa como um todo, e não só individual do pesquisador"	1	
3	Espaço para pesquisas e trabalhos em desenvolvimento (andamento)	40	25
4	A pasta para cursos de mestrado e doutorado impede a colocação de cursos que se iniciam	1	
5	"Acho que os alunos de mestrado e doutorado deveriam poder fazer parte da equipe de pesquisadores. Da forma como está o formulário, isto não é possível. Para quem já é bolsista do CNPq ou orientador deveria haver uma forma de pegar os dados da produção automaticamente do currículo que tivemos de atualizar recentemente"	7	
6	Incluir a opção "co-orientador" nas teses e dissertações	25	12
7	"Sugestão: repetir automaticamente as Especialidades a que se refere cada produção."	6	
8	"Achamos que o campo "Setores de Atividade" (presente em várias pastas) deveria ser ampliado com opções mais condizentes com a variedade de aplicações existentes na área da comunicação. Se isso não fosse feito, um próximo programa poderia, pelo menos, permitir que a opção de ""Outros Setores"" fosse liberada para um preenchimento manual."	2	
9	"Ampliar a lista de cursos do mestrado na lista do CNPq. (Obs: cursos reconhecidos pela CAPES)".	2	
10	Usuários que gostariam de incluir mais pesquisadores como líderes	1	
11	"Desenvolvam <i>front-ends</i> dos seus programas de cadastro para ambientes UNIX. Uma possibilidade seria o CNPq desenvolver seus programas em JAVA"	2	
12	Introduzir um recurso no <i>software</i> para que em situações de equívoco, em que quando um pesquisador, por exemplo, for introduzido como líder, embora não o seja, ao se fazer a operação "apagar" na pasta Líder, a sua produção/nome nas outras pastas não seja apagada, mas, sim, seja solicitada a confirmação em cada uma das etapas	1	
13	Introduzir a possibilidade de serem indicados outros intercâmbios na América Latina para além do circuito do Mercosul	10	
14	Porque o <i>software</i> já parte do pressuposto do grupo se limitar ao espaço institucional de uma única universidade, quando a tendência para o trabalho em redes é cada vez maior, a própria definição de excelência dos Pronex exigindo isto como pressuposto? Como, por exemplo, registrar o fato de nosso grupo que manter em rede uma atividade com importantes pesquisadores europeus, norte-americanos e latino-americanos?	1	
15	Home-page - A idéia é boa, pois permite que as pessoas disponham de um	1	

	folheto virtual de seu grupo. Porém a quantidade de páginas geradas é enorme; poderia se pensar em uma maior seletividade para não sobrecarregar a interação na WEB, por exemplo reduzindo a incorporação de textos e apresentando dados de forma mais agregada, com vistas ao ganho em design gráfico. Neste sentido, a boa idéia da home-page que traz o <i>software</i> requereria um tratamento ergonômico orientado para o usuário da Web que viesse a consultar a página. Em outros termos, a página gerada é correta como relatório, mas não como home-page. Pode ser melhorada esta excelente idéia.		
16	Sugerimos a inclusão do item "Multidisciplinar" Nas Áreas do Conhecimento. Obs: Os itens Áreas do Conhecimento, Setores de Atividades, Especialidades do Conhecimento, Cursos, Outros Setores foram citados várias vezes pela falta de opções na lista e o desejo da inclusão manual do itens	22	10
17	O programa poderia ser utilizado pelos vários pesquisadores componentes do grupo, em separado, e podendo ser reunido somente na hora do envio. Isso facilitaria o trabalho, pois tivemos que centrar toda a compilação dos dados em uma só pessoa ou, na melhor das hipóteses, fazer o preenchimento de maneira seqüencial, gerando cópias de segurança e restaurando-as sucessivamente para cada pesquisador. Nesse aspecto, também tivemos que driblar os computadores, visto que o programa só restaura uma cópia de segurança após ter gerado uma e assim, criávamos cópias iniciais falsas para restaura uma verdadeira	7	
18	"Não é claro, no relatório, o que é um "periódico" de Divulgação Técnico-Científica. Mesmo jornais, às vezes, contêm artigos que podem ser classificados como tal"	1	
19	"Não existe como classificar uma tese de Livre-Docência no relatório atual, embora para ela seja requerido um nível de tratamento superior a uma de mestrado, por exemplo"		
20	"Como a área de atuação do pesquisador, quase sempre, é bastante específica, o programa deveria assumir, na primeira vez, a Área e Subárea, sem a necessidade de se ter que, toda vez, escolher novamente".	1	
21	"O sistema não permite o cadastramento das instituições localizadas no exterior onde há alunos de doutorado"	6	
22	Incluir a Produção Bibliográfica de alunos que participam do grupo. Obs: sugestão para um cadastro de alunos semelhante ao Diretório	33	16,4
23	Incluir campo para o número e cadastro de orientandos do pesquisador	20	9.9
	Total de usuários que fizeram sugestões para o módulo Produção C&T	201	11,7

Tabela 30: Sugestões mais significativas ao processo

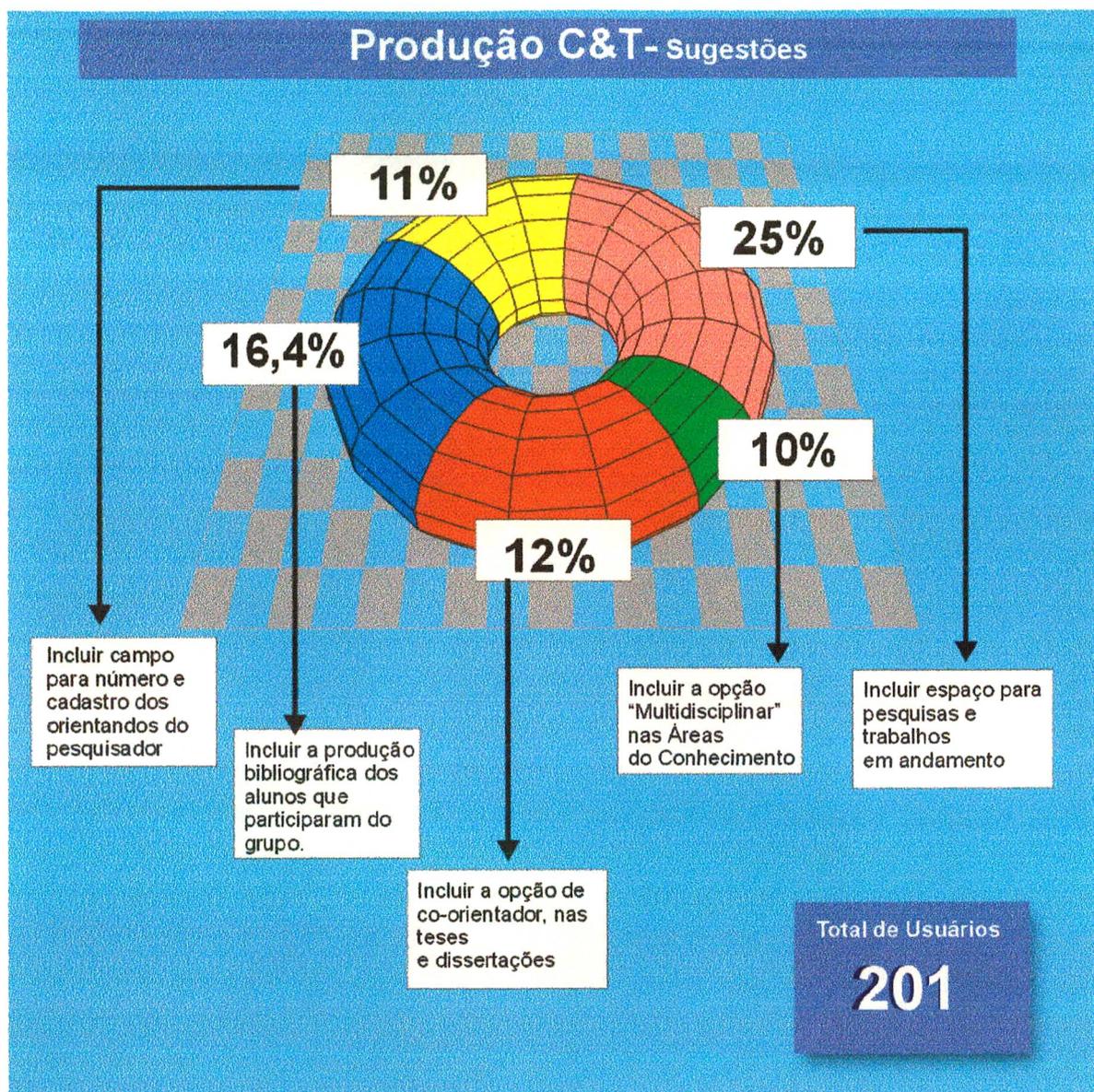


Gráfico 16: Mostra os itens mais sugeridos no preenchimento do relatório.

5.3 Análise e Tabulação dos Dados do Currículo Lattes

➤ Avaliação do Questionário 1

Este questionário (Ver anexos – Questionário1) visa obter informações que auxiliem na avaliação da interface do Sistema Currículo, através de um *feedback* com seus usuários *testers*. Para conhecer a opinião sobre o funcionamento do sistema, foram estabelecidas 13 perguntas, cujas respostas permitiam que o mesmo seja avaliado quanto à sua organização, ao acesso às informações, compatibilidade de funções previstas, adequabilidade da interface, entre outras características.

Esse questionário é fechado (parte 1 e 2), ou seja, o usuário deverá escolher dentre as opções de respostas, que serão mais tarde tabuladas, para verificar o seu grau de satisfação.

1. Todos os campos e mostradores de dados possuem legendas de identificação, que facilitam a navegação no Currículo Lattes?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	28	68,29
Não	3	7,32
Parcialmente	9	21,95
Não respondido	1	2,4

Conclusão: 31,6% tiveram alguma dificuldade em identificar os campos ou mostradores de dados no Currículo.

2. Ao solicitar ajuda (clicando em F1 ou no botão “Ajuda”), você obteve uma resposta coerente com a tarefa que estava executando ?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	26	63,41
Não	3	7,32
Parcialmente	10	24,39
Não respondido	2	4,88

Conclusão: 31,7 % tiveram alguma dificuldade quando solicitaram auxílio do sistema.

3. Na ocorrência de erros, você pôde acessar todas as informações necessárias ao diagnóstico e à solução do problema?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	24	58,54
Não	6	14,63
Está confuso	7	17,07
Não respondido	4	9,76

Conclusão: 31,7% tiveram alguma dificuldade para solucionar erros do seu currículo.

4. Há um critério lógico no agrupamento das informações que você preenche em seu currículo?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	39	95,12
Parcialmente	1	2,44
Não respondido	1	2,44

Conclusão: foi satisfatória a maneira como o Currículo agrupou as informações.

5. Os botões que você utiliza em várias oportunidades (ex. CONFIRMAR, OK, CANCELAR, etc.) estão sempre colocados na mesma posição da tela?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	34	82,93
Não	1	2,44
Poderia ter uma localização melhor na tela	4	9,76
Não respondido	2	4,88

Conclusão: no geral, a localização dos botões permaneceu na mesma posição, não dificultando o acesso a eles.

6. As funções dos botões são claras graficamente?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	26	63,41
Não	1	17,07
Os desenhos dificultam a identificação da função	4	14,63
Não respondido	2	4,88

Conclusão: mesmo que os botões tenham alcançado uma média alta de aceitação, 63,41%, estes deveriam ser reavaliados devido aos 31% dos usuários que tiveram dificuldades em identificar graficamente seus desenhos.

7. Você obteve *feedback* do sistema para todas suas ações, durante o preenchimento do currículo ?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	28	6,29
Não	2	4,88
Parcialmente	9	21,95
Não respondido	2	4,88

Conclusão: 89% dos usuários asseguram um bom *feedback* do sistema com os usuários.

8. Você encontrou com facilidade os itens que desejava no currículo, nas diferentes formas que o *software* oferece para esta busca (barra de ícones ou menu convencional)?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	30	73,17
Não	2	4,88
Parcialmente	6	14,63
Não respondido	3	7,32

Conclusão: 87% dos usuários conseguiram achar os itens que procuravam no sistema.

9. As cores usadas na interface facilitam identificar áreas distintas do Currículo Lattes?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	32	78,05
Parcialmente	5	12,2
Realçam pouco	3	7,32
Não respondido	1	2,44

Conclusão: A diferença nos tons de azul do Currículo serviram para identificar áreas distintas. Setenta e oito por cento usuários responderam satisfatoriamente a este recurso de usar tons diferentes para identificar áreas no sistema.

10. O sistema padroniza o acesso às mesmas informações, de forma que o usuário não necessita memorizar formas diferentes de realizar a mesma operação ?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	32	78.05
Não	2	4.88
Parcialmente	4	9.76
Não respondido	3	7.32

Conclusão: pelos dados acima, o usuário não teve muitas dificuldades em acessar as informações. O sistema de navegação do Currículo é bem amigável, não proporcionando maneiras diferentes de navegação no sistema.

11. O sistema apresenta um grande número de janelas contendo informações que podem desconcentrar ou confundir o usuário?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	6	14,633
Não	27	65,85
Parcialmente	7	17,07
Não respondido	1	2,44

Conclusão: a interface merece um estudo maior em relação ao número de janelas que disponibiliza ao usuário; 31% tiveram alguma dificuldade.

12. As informações no Currículo são suficientes para o cadastro de seus dados curriculares?

	Respostas	Porcentagem %
Não	2	4,88
Parcialmente	17	42,46
Totalmente	21	51,22
Não Respondido	1	2,44

Conclusão: quase a metade dos usuários, 42,46%, respondeu que gostariam de incluir mais informações no seu currículo.

13. O Currículo Lattes é um instrumento adequado para o preenchimento do currículo?

	Respostas	Porcentagem %
Sim	33	80,49
Parcialmente	7	17,07
Não respondido	1	2,44

Conclusão: a maioria achou o sistema apropriado para o preenchimento de seu currículo.

➤ Avaliação do Questionário 2a

Nesta parte o pesquisador emitiu sua opinião ainda na condição de usuário, enfocando o grau de satisfação quanto ao funcionamento do sistema, sua organização, a forma de acesso às informações, compatibilidade de funções previstas e avaliação global dos diferentes módulos do currículo.

Item:

0=Totalmente insuficiente, 5=Plenamente Suficiente

Módulos – Opções - Itens	0	1	2	3	4	5	Média
Arquivo- Abrir currículo	0	0	1	3	8	26	4.55
Arquivo- Apagar currículo	0	0	0	0	3	26	4.9
Arquivo- Enviar dados - Disquete	1	0	0	2	3	13	4.37
Arquivo- Enviar dados - Internet	1	0	1	2	3	16	4.34
Arquivo- Exportar dados	1	0	0	2	3	11	4.29
Arquivo- Fechar currículo	0	0	0	0	5	30	4.86
Arquivo- Importar dados	3	2	2	6	6	8	3.26
Arquivo - Imprimir currículo	0	0	2	4	4	18	4.36
Arquivo - Novo currículo	0	1	0	3	6	27	4.57
Dados gerais - Áreas de atuação	1	2	0	3	8	24	4.29
Dados gerais - Atuação profissional	1	3	1	7	6	20	3.95
Dados gerais - Críticas e sugestões	0	0	0	1	6	20	4.7
Dados gerais - Endereço	0	0	1	0	5	32	4.79
Dados gerais - Formação acadêmica	1	2	1	4	5	25	4.24
Dados gerais - Identificação	0	0	0	0	5	33	4.87
Dados gerais - Idiomas	0	1	0	1	5	30	4.7
Dados gerais - Outras informações relevantes	0	0	0	2	8	22	4.63
Dados gerais - Prêmios e títulos	0	0	0	4	3	27	4.68
Ferramentas - Alterar identificação	0	0	1	3	2	15	4.48
Ferramentas - Alterar senha	0	0	0	0	3	19	4.86
Ferramentas - Configurações	0	0	1	0	4	19	4.71
Ferramentas - Dicionários - Área do Conhecimento	1	0	4	0	9	15	4.09
Ferramenta - Dicionários - Autores	0	0	2	3	5	14	4.29
Ferramenta – Dicionário - Instituição	0	0	2	2	8	16	4.36
Ferramenta – Dicionário – Palavras-Chave	0	0	2	2	6	18	4.43
Ferramenta – Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil	0	0	1	2	3	13	4.47
Ferramenta – Ler de Arquivo	2	0	0	0	5	13	4.25
Ferramenta – Ler de outro pesquisador	1	0	0	4	3	6	3.86
Ferramenta – Salvar Como	2	0	1	2	2	18	4.24
Ferramentas – Verificar erros	0	1	1	5	5	25	4.41
Produção C&T – Demais trabalhos	0	0	0	0	4	17	4.81
Produção C&T – Indicadores	0	1	0	3	2	24	4.59
Produção C&T – Orientações	0	0	0	1	6	19	4.68

Concluídas							
Produção C&T – Produção artística/cultural	0	0	0	0	4	13	4.76
Produção C&T – Produção bibliográfica – Artigos publicados	1	1	0	1	6	25	4.5
Produção C&T – Produção bibliográfica – Livros e capítulos	1	0	0	1	7	23	4.56
Produção C&T – Produção bibliográfica - Trabalhos em Eventos	1	0	0	1	9	23	4.53
Produção C&T – Produção Técnica – Processos	1	0	0	0	3	16	4.59
Produção C&T – Produção Técnica – Produtos	1	0	0	0	3	15	4.58
Produção C&T – Produção Técnica - Relatórios de consultoria	0	0	0	0	6	16	4.73
Produção C&T – Produção Técnica – <i>Software</i>	1	0	0	0	3	15	4.58
Produção C&T – Produções semelhantes	0	0	0	2	4	14	4.59
Produção C&T – Toda produção C&T	0	0	1	0	6	20	4.67
Produção C&T – Trabalhos mais relevantes	1	1	0	2	4	23	4.45

Obs. Os itens grifados em cinza correspondem as médias mais baixas obtidas no sistema.

Módulo Arquivo- Opção: Enviar dados – Internet

Módulo Arquivo- Opção: Importar dados

Módulo Dados gerais - Opção: Atuação profissional

Módulo Dados gerais - Opção: Formação acadêmica

Módulo Ferramentas - Opção: Dicionários - Área do Conhecimento

Módulo Ferramenta - Opção: Dicionários - Autores

Módulo Ferramenta – Opção: Dicionário - Instituição

Módulo Ferramenta – Opção: Dicionário – Palavras-Chave

➤ **Avaliação do Questionário 2b:**

Este questionário visa obter a opinião na condição de consultor/técnico do CNPq (membro de comitê/grupo assessor, consultor *ad hoc*, técnico analista). O objetivo é verificar se as informações solicitadas no currículo são suficientes para avaliar a qualificação e o perfil dos pesquisadores usuários deste Conselho.

Foi utilizado um questionário fechado com múltiplas escolhas, indicando o grau de suficiência das opções em análise.

Item:

(0=Totalmente insuficiente, 5=Plenamente Suficiente)

Módulos – Opções - Itens	0	1	2	3	4	5	Mé- di- a
Arquivo- Importar dados	1	1	0	0	6	6	3.93
Arquivo - Imprimir currículo	0	0	0	0	4	11	4.73
Dados gerais - Áreas de Atuação	0	0	1	2	6	10	4.32
Dados gerais - Atuação profissional	0	0	1	2	5	11	4.37
Dados gerais -Formação acadêmica	1	0	0	1	3	14	4.47
Dados gerais - Idiomas	0	0	0	0	3	15	4.83
Dados gerais - Outras informações relevantes	0	0	0	1	5	12	4.61
Dados gerais - Prêmios e títulos	0	0	1	1	1	14	4.65
Ferramenta – Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil	1	0	0	1	3	6	4.09
Produção C&T – Demais trabalhos	0	0	0	0	2	10	4.83
Produção C&T – Indicadores	0	1	0	2	3	10	4.3
Produção C&T – Orientações Concluídas	0	0	0	0	3	13	4.81
Produção C&T – Produção artística/cultural	0	0	0	0	1	9	4.9
Produção C&T – Produção bibliográfica – Artigos publicados	0	1	1	0	1	16	4.58
Produção C&T – Produção bibliográfica – Livros e capítulos	0	0	2	0	1	16	4.63
Produção C&T – Produção bibliográfica - Trabalhos em Eventos	0	0	0	0	2	16	4.88
Produção C&T – Produção Técnica – Processos	0	0	0	0	1	9	4.9
Produção C&T – Produção Técnica – Produtos	0	0	0	0	1	10	4.91
Produção C&T – Produção Técnica - Relatórios de consultoria	0	0	0	0	2	11	4.84
Produção C&T – Produção Técnica – Software	0	0	0	0	2	10	4.83
Produção C&T – Trabalhos mais relevantes	0	0	0	0	4	13	4.76

Obs. Os itens grifados em cinza correspondem as médias mais baixas obtidas no sistema.

Arquivo- Importar dados

Dados gerais - Áreas de Atuação

Dados gerais - Atuação profissional

Dados gerais -Formação acadêmica

Ferramenta – Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil

Produção C&T – Indicadores

➤ *Avaliação por e-mails*

Mensagens recebidas pelo Grupo Stela, via e-mail, nas datas de 30/02/1999 à 09/03/1999, informando dificuldades e problemas encontradas pelos *testers* do Currículo Lattes.

Neste caso, foram analisadas 44 informações em forma de questões *abertas*, provenientes de usuários *testers*, que indicaram *problemas* ou *dificuldades* em preencher o seu currículo usando o Currículo Lattes. Estas questões estão relacionadas abaixo contendo a porcentagens de usuários que obtiveram o mesmo problema.

A análise mostra que alguns itens (cinza) que obtiveram uma porcentagem alta de ocorrências merecem uma atenção do grupo, esclarecendo melhor a tarefa que será executada pelo usuário.

Problemas e dificuldades encontradas pelos <i>testers</i>	Porcentagem
1. Problemas com a importação do CV através da base de dados do CNPq (via internet)	15,9 %
2. Dificuldades com a importação de arquivos de sistemas anteriores do CNPq (via disquete)	11,3 %
3. Dificuldade em “baixar” arquivos de instalação pela rede	15,9 %
4. Dificuldades em incluir uma nova Instituição	2%
5. Dificuldades em preencher a opção Formação Acadêmica	2%
6. Dificuldades em transmitir o questionário da página dos <i>testers</i>	2%
7. Problemas encontrados com a habilitação dos Estados e alguns Países do mapa relacionado às Instituições	2%
8. Problemas com a inclusão de dados da Formação Acadêmica	2%
9. Problemas encontrados com a inclusão de dados da Atuação Profissional – item Disciplinas.	9%
10. Usuários que detectaram problemas com o mau posicionamento dos ícones de edição e exclusão da opção Idiomas	2%
11. Usuários que observaram que no item Trabalhos em Eventos – o campo página inicial aceita valores maiores que o campo página final	2%

12. Problemas em relação a acionamento de ícones na barra vertical	2%
13. Problemas encontrados para entrar no site dos <i>testers</i>	4%
14. Dificuldades dos usuários em entender a lógica do Botão NOVO	2%
15. Dificuldades que os usuários encontraram em sair do programa	2%
16. Usuários que solicitaram mais esclarecimentos quanto às mensagens de erro ao enviar um Novo Currículo	2%
17. Usuários que solicitaram esclarecimentos quanto à plataforma que exige o Currículo Lattes	4%
18. Dificuldades em acessar os questionários	4%
19. Usuários que solicitaram mais esclarecimentos quanto ao preenchimento do Genos / Currículo para pessoas pouco familiarizadas com a informática	2%
20. Solicitação de usuários para que o Currículo Lattes importe arquivos *.doc de seus currículos	2%
21. Solicitação da inclusão do telefone de contato do stela, quando acontecer mensagens de erro no sistema	2%
22. Correspondências contendo a senha que não chegaram aos pesquisadores	4%
23. Usuários que parabenizaram o sistema	4%
Total	100%

Os problemas mais relatados por e-mail foram:

1. Problemas com a importação do CV através da base de dados do CNPq (via internet)
2. Dificuldades com a importação de arquivos de sistemas anteriores do CNPq (via disquete)
3. Dificuldade em “baixar” arquivos de instalação pela rede
4. Dificuldades em incluir uma nova Instituição
5. Dificuldades em preencher a opção Formação Acadêmica
6. Dificuldades em transmitir o questionário da página dos *testers*
7. Problemas encontrados com a habilitação dos Estados e alguns Países do mapa relacionado às Instituições
8. Problemas com a inclusão de dados da Formação Acadêmica
9. Problemas encontrados com a inclusão de dados da Atuação Profissional – item Disciplinas.

5.4 Conclusão

Questionário fechado

Questionário indicando o grau de suficiência dos Módulos, opções e itens

Módulos – Opções - Itens	0	1	2	3	4	5	Media
Arquivo- Abrir currículo	0	0	1	3	8	26	4,55
Arquivo- Apagar currículo	0	0	0	0	3	26	4,9
Arquivo- Enviar dados - Disquete	1	0	0	2	3	13	4,57
Arquivo- Enviar dados - Internet	1	0	1	2	3	16	4,34
Arquivo- Exportar dados	1	0	0	2	3	11	4,29
Arquivo- Fechar currículo	0	0	0	0	5	30	4,86
Arquivo- Importar dados	3	2	2	6	6	8	3,26
Arquivo - Imprimir currículo	0	0	2	4	4	18	4,36
Arquivo - Novo currículo	0	1	0	3	6	27	4,57
Dados gerais - Areas de Atuação	1	2	0	3	8	24	4,29
Dados gerais - Atuação profissional	1	3	1	7	6	20	3,95
Dados gerais - Críticas e sugestões	0	0	0	1	6	20	4,7
Dados gerais - Endereço	0	0	1	0	5	32	4,78
Dados gerais - Formação acadêmica	1	2	1	4	5	25	4,34

Questionário Aberto

Questões enviadas por e-mails pelos usuários testers com dúvidas sobre o sistema

Problemas e dificuldades encontradas pelos testers	Porcentagem
1. Problemas com a importação de CV através da base de dados do CNPq (via internet)	15,9%
2. Dificuldades com a importação de arquivos de sistemas anteriores do CNPq (via disquete)	11,3%
3. Dificuldade em baixar arquivos de instalação pela rede	15,9%
4. Dificuldades em incluir uma nova instituição	2%
5. Dificuldades em preencher a opção Formação Acadêmica	2%
6. Dificuldades em transmitir o questionário da página dos testers	2%
7. Problemas encontrados com a habilitação dos Estados e alguns Países do mapa relacionado as Instituições	2%
8. Problemas com a inclusão de dados da Formação Acadêmica	2%
9. Problemas encontrados com a inclusão de dados de Atuação Profissional - item Disciplinas	9%

As imagens acima mostram que os resultados obtidos no questionário fechado também foram indicados nos e-mails, com mais detalhes da ocorrência,

Observando as duas formas de avaliação uma por questionário fechado (múltipla escolha) e outra com o questionário aberto, de livre opção, notou-se que as opções com médias baixas encontradas no questionário fechado, também foram alvos de críticas e dúvidas no questionário aberto.

No questionário aberto tem-se a vantagem de saber exatamente que tipo de problema foi encontrado pelo usuário *tester*. Esse relato já não é possível no questionário fechado, que nos aponta somente o local do problema e não em que ponto ou fase do Módulo ou opção ocorreu o problema. Fica mais fácil para o Grupo de Desenvolvimento identificar e solucionar mais rapidamente os erros causados pelo sistema através do questionário aberto, quando este passou pela análise e tabulação como foi realizado neste trabalho.

Capítulo VI

MUDANÇAS OCORRIDAS NA INTERFACE DO DIRETÓRIO 4.0

6.1 Mudanças na interface: Diretório 4.0

O Diretório 3.0 sofreu modificações na interface para atender as solicitações dos usuários que utilizaram o programa em 1997.

Este capítulo apresenta algumas alterações no sistema, decorrentes das análises das críticas e sugestões dos usuários.

6.1.1 Interface

35% dos usuários que fizeram alguma crítica ou sugestão em relação à interface, reclamaram sobre o excesso de sobreposição de janelas. A figura 7 abaixo, mostra uma sobreposição de telas no Diretório 3.0, esta foi alvo de muitas críticas pelos usuários.

Comentário: “Há um excesso de superposição de janelas que não se comunicam. Para cada um dos eventos as janelas devem ser abertas e outras tantas fechadas.”

Figura 7: Sobre posição de telas no Diretório 3.0

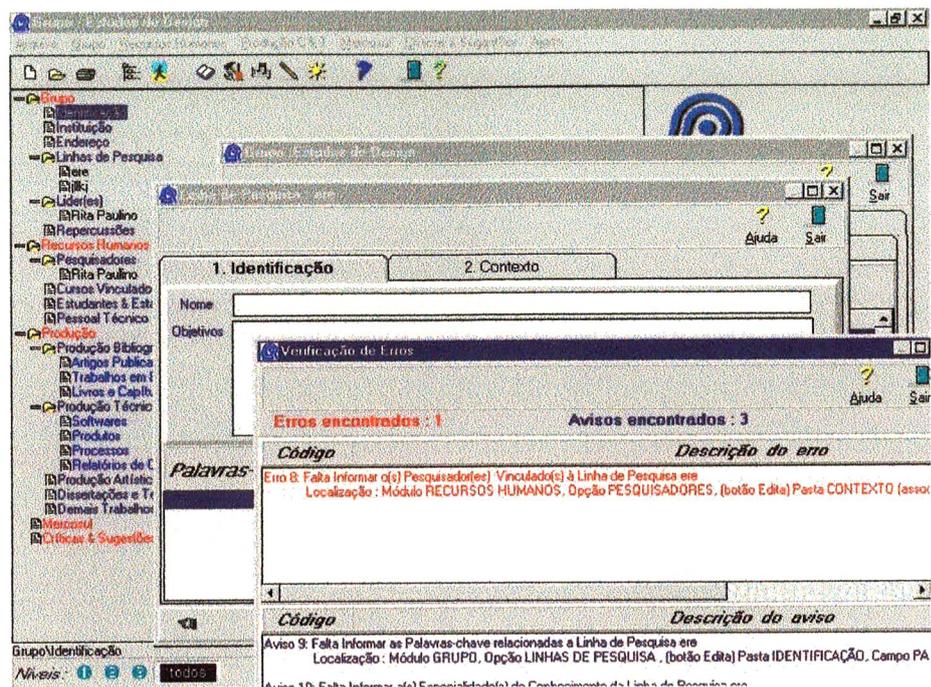
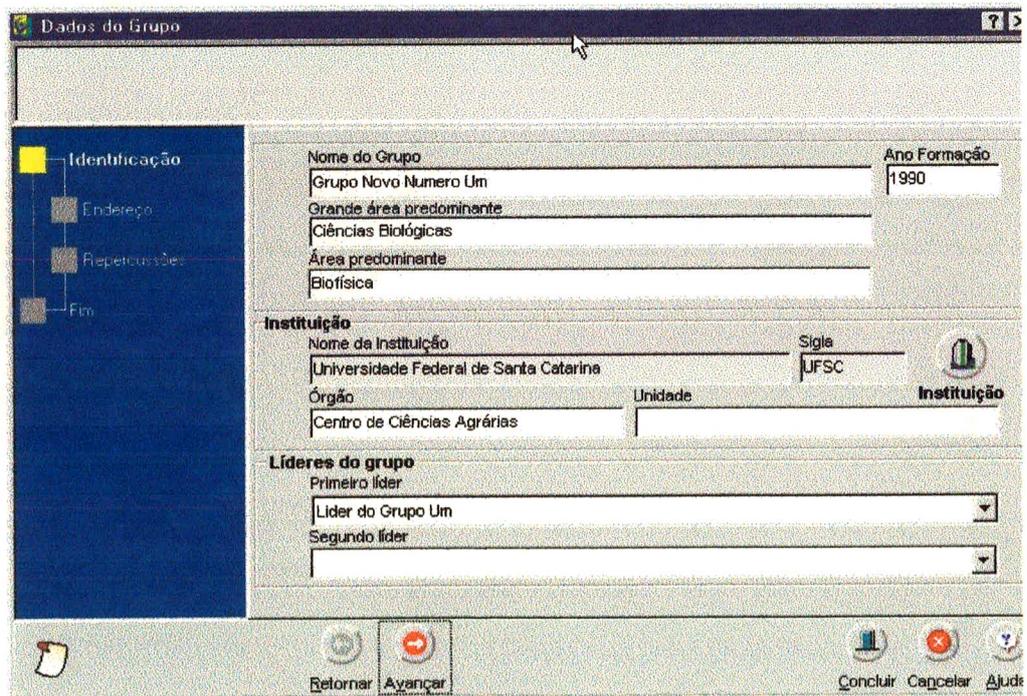


Figura 8: Tela do Diretório 4.0



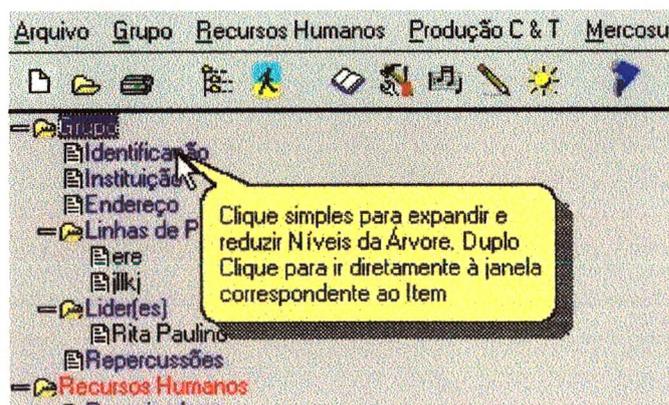
Como mostra a figura 8 a nova interface reduz o número de janelas sobrepostas, utilizando um “navegador” próprio para cada informação, como no exemplo acima, os tópicos referente aos Dados do Grupo, (Identificação, Endereço e Repercussões), ficam “amarrados” a mesma janela.

6.1.2 Ajuda

14,7% dos usuários reclamaram dos “Help balões” em excesso no sistema, como mostrado na figura 9, não existindo a opção de desabilitá-los. No Diretório 4.0 não ocorre mais este tipo de auxílio, e sim quadros de avisos, auxiliando no preenchimento dos dados, mostrado abaixo na figura 10.

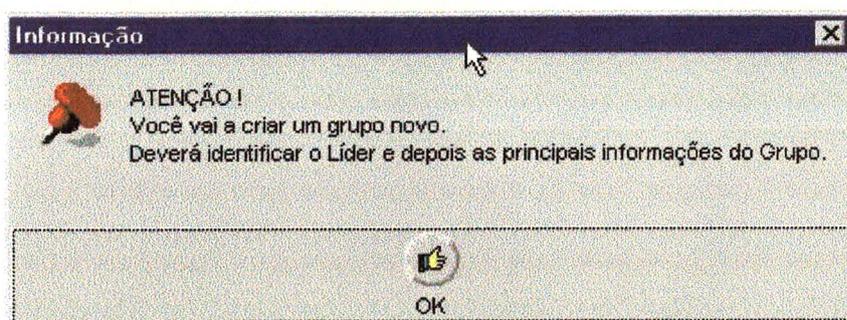
Um maior esclarecimento no preenchimento das informações obteve 26,2 das críticas referentes ao item Ajuda.

Figura 9: Help no Diretório 3.0

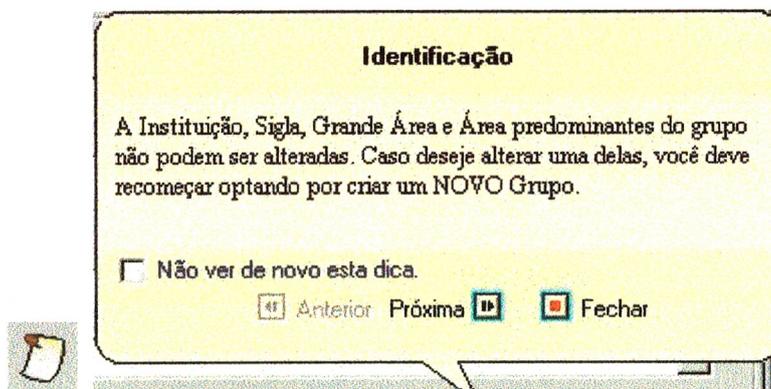


A figura acima está mostrando um exemplo do Help balão

Figura 10: Avisos no Diretório 4.0



No Diretório 4.0 o usuário é informado sobre as tarefas que deverá fazer

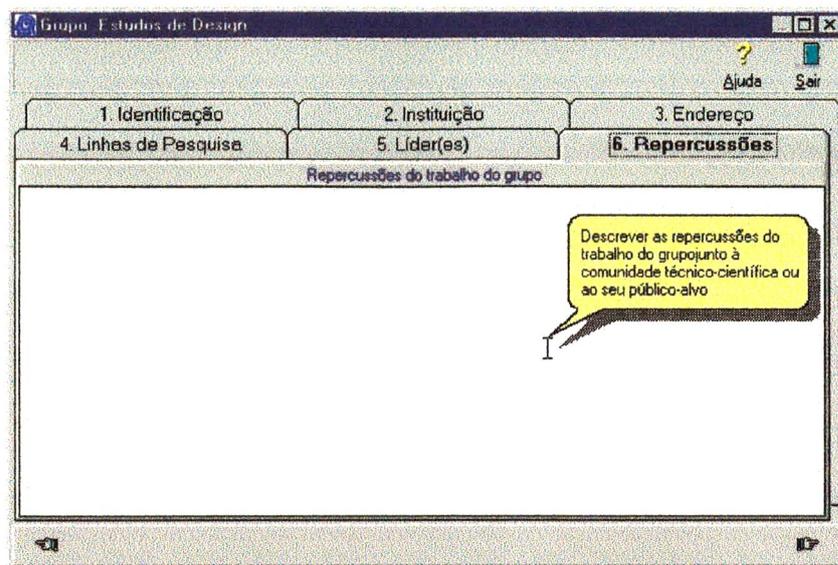


Para esclarecer melhor opções e campos do sistema, o Diretório possui uma opção de auxílio rápido que é usada pelo líder. Esta tela pode ser acionada através do ícone “Dicas”, que se encontra na parte inferior esquerda da interface do sistema.

6.1.3 Novas funções

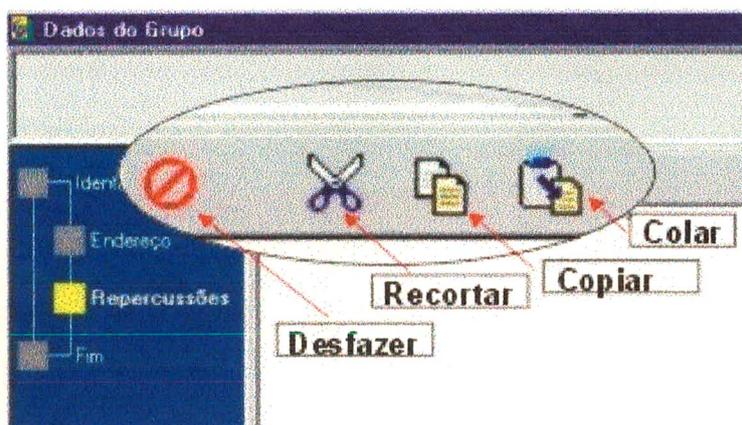
91% dos usuários sugeriram comandos para Salvar, Copiar, Colar e Recortar, Sobrescrito e subscrito no sistema, quando houvesse necessidade de digitar, como no exemplo abaixo da opção Repercussões.

Figura 11: Tela repercussões no Diretório 3.0



Visualizamos a tela Repercussões, mostrada na figura 11, e notamos a falta de opções de formatação, como Salvar, Colar, Cortar etc.

Figura 12: Tela repercussões no Diretório 4.0



No Diretório 4.0, como mostra a figura 12 acima, esta sugestão foi atendida. O usuário tem a possibilidade de usar os recursos básicos de formatação.

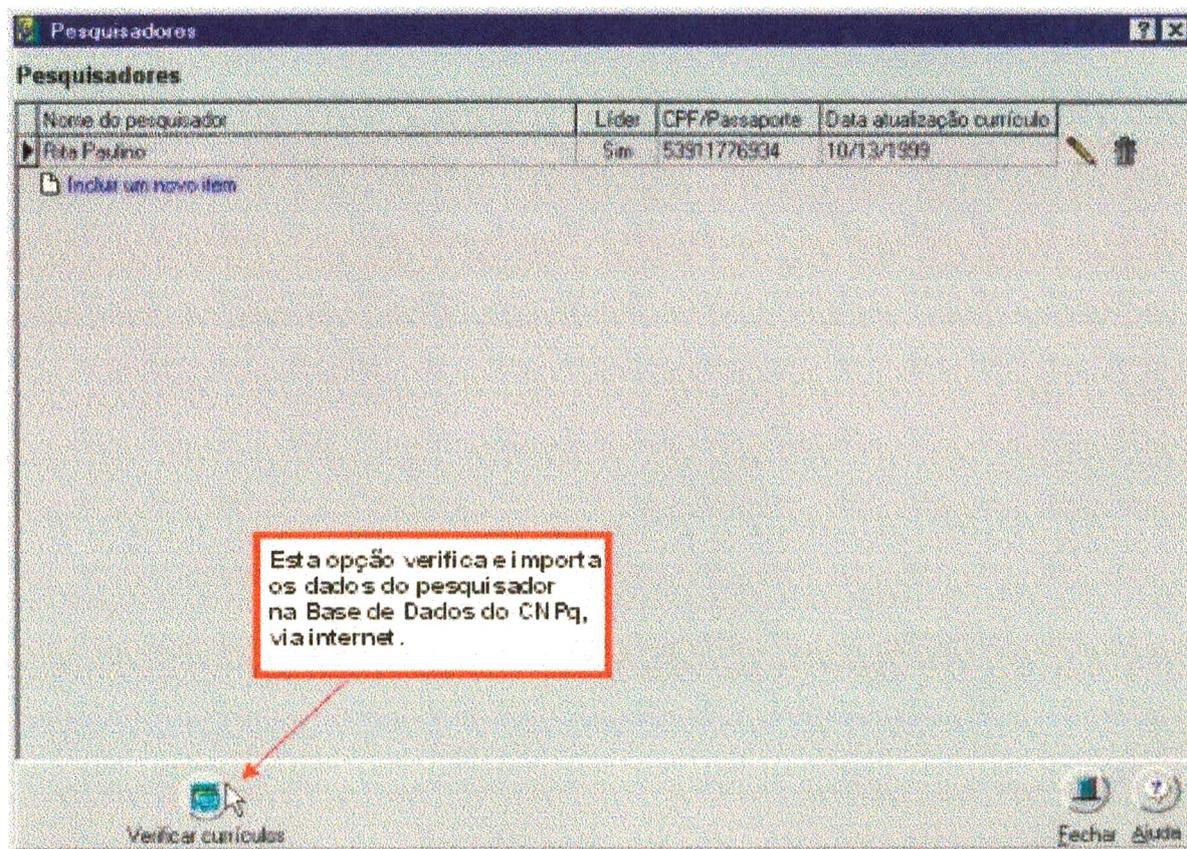
6.1.4 Importar Dados

62,7 % dos usuários reclamaram da falta de um sistema único de informações para aquisição de fomento à pesquisa.

O surgimento da Plataforma Lattes que integra o Currículo e o Diretório 4.0, atende a esta antiga reivindicação da comunidade acadêmica. O usuário poderá importar do Lattes - Currículo os Indicadores com os totais da Produção C&T.

“Da forma como está o formulário isto não é possível. Para quem já é bolsista do CNPq ou orientador deveria haver uma forma de pegar os dados da produção automaticamente do currículo que tivemos de atualizar recentemente e de novo digitar tudo”.

Figura 13: Mostra o ícone de importação dos Indicadores



6.1.5 Produção C&T

20% dos usuários sugeriram que os trabalhos deveriam estar listados em ordem cronológica e não alfabética.. Esta sugestão foi atendida no Diretório 4.0. A figura 14 abaixo, mostra uma tela do Diretório 3.0 com a listagem dos trabalhos pela ordem de inserção.

Figura 14: Grade no Diretório 3.0

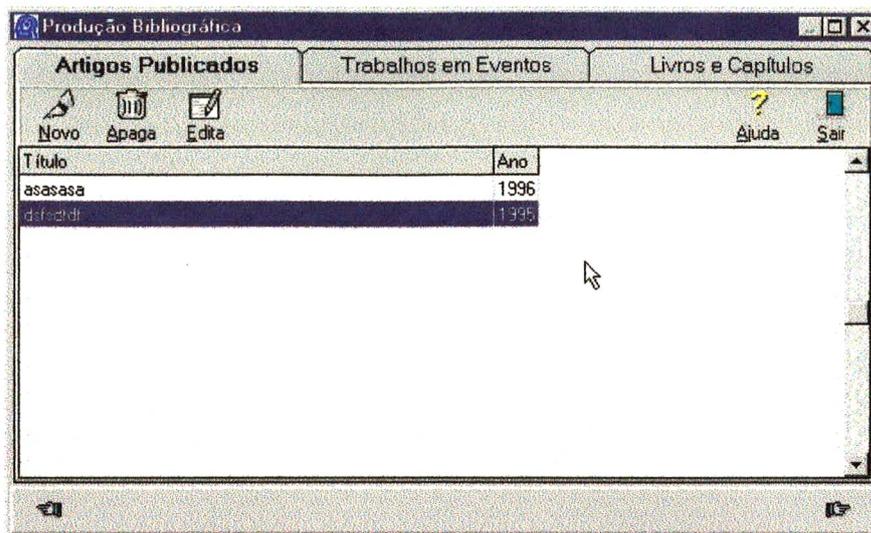
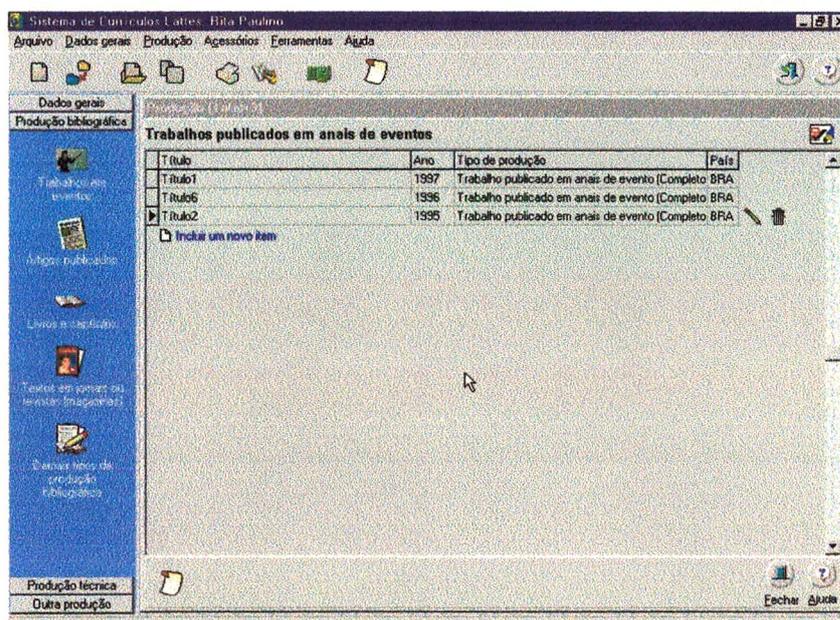


Figura 15: Grade no Diretório 4.0



Já no Diretório 4.0, como na figura 16 acima, mostra a grade com a listagem dos trabalhos em ordem cronológica. O usuário utilizará o recurso do Sistema Lattes de clicar sobre a coluna que deseja ordenar os itens que aparecem na grade.

6.1.6 Autores

96% dos usuários que reclamaram sobre o item Autores, pediram que a citação bibliográfica fosse feita na ordem de inserção dos dados, evitando-se assim a construção errônea da mesma, principalmente no que diz respeito a ordem de responsabilidade dos autores, como mostra a figura 17, abaixo.

Figura 16: Tela Autores no Diretório 3.0

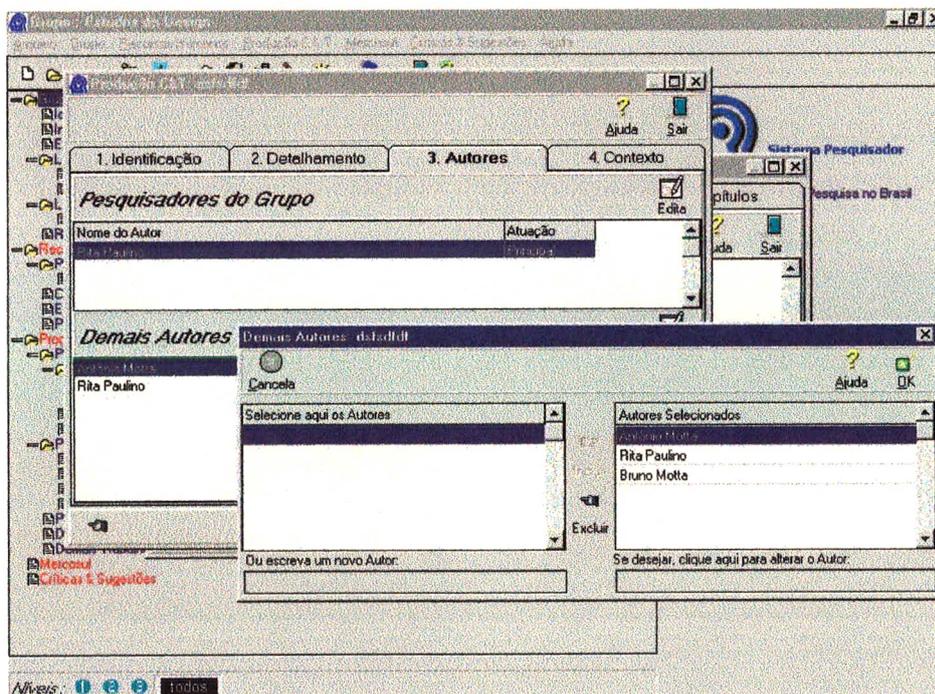
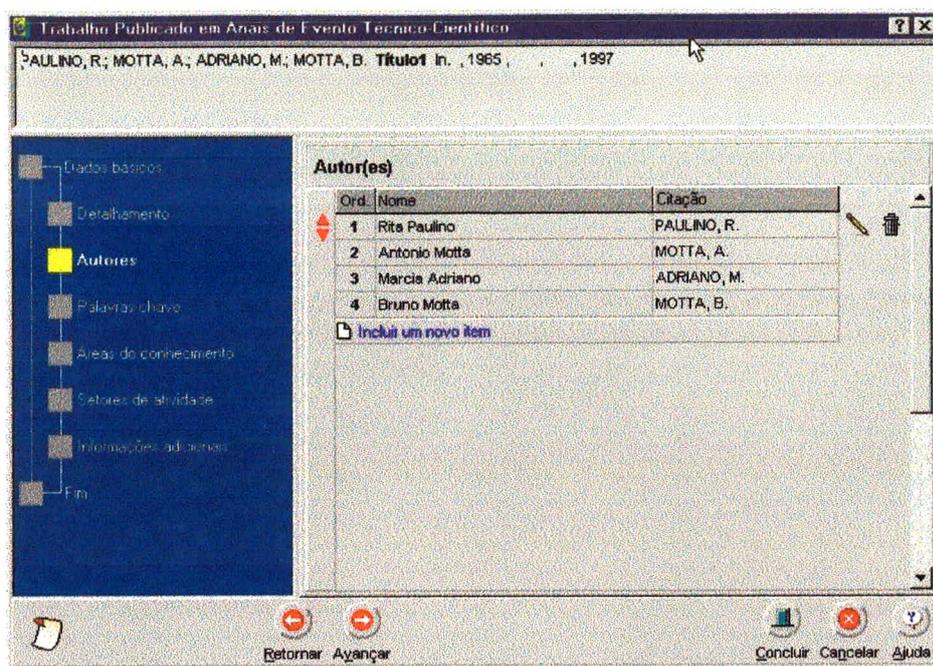


Figura 17: Tela autores no Diretório 4



O Diretório 4.0, atende as exigências dos usuários, respeitando a ordem de inserção dos autores, possibilita ainda a troca de ordem dos mesmos, como mostra a figura 18 acima. A forma com é feita a inserção dos autores está descrita no texto abaixo.

Inclusão de autores

Para você escolher ou incluir um autor na relação de autores da produção, deve clicar em Incluir um novo item, que aparece sobre a grade de autores.

A seguir, você é enviado para o campo de edição do novo autor, onde deve informar um autor. Essa informação consiste ou na seleção de um nome entre os que já aparecem na relação existente ou na inclusão de um novo nome no campo de edição. Note que na relação estão todos os nomes já cadastrados em sua produção, mesmo aqueles que não são "autores".

Edição de autores

Para alterar os dados de um dos autores, basta clicar sobre o botão EDIÇÃO, na grade.

Ord.: este campo indica a ordem em que o autor aparece na produção. Você pode alterar essa ordem utilizando os botões de rolamento , que aparecem ao lado do nome do autor. Seu acionamento, para cima ou para baixo, altera a ordem dos autores.

Nome: nome do autor do trabalho, digitado na forma completa. Você pode repetir a forma como o autor é citado na produção ou colocar seu nome completo. Para ambos os casos, o Sistema preenche, ainda, o seguinte campo:

Citação: este campo dispõe a forma com que o autor aparece no trabalho. Seu preenchimento é automático, e o Sistema utiliza o formato ABNT. No entanto, caso você note que este não foi o formato de citação utilizado no trabalho, pode alterá-lo.

6.1.7 Palavras-chave

60% dos usuários reclamaram dos seguintes pontos:

- ◆ Ao selecionar uma palavra-chave o sistema não deveria retornar para a palavra-chave inicial.
- ◆ Colocar Palavras-chave e Autores em ordem alfabética, no momento da escolha, no sistema.
- ◆ É impossível modificar ou excluir uma palavra-chave que eu tenha, porventura, registrado de forma errônea?

Figura 18: Tela Palavras-chave no Diretório 3.0

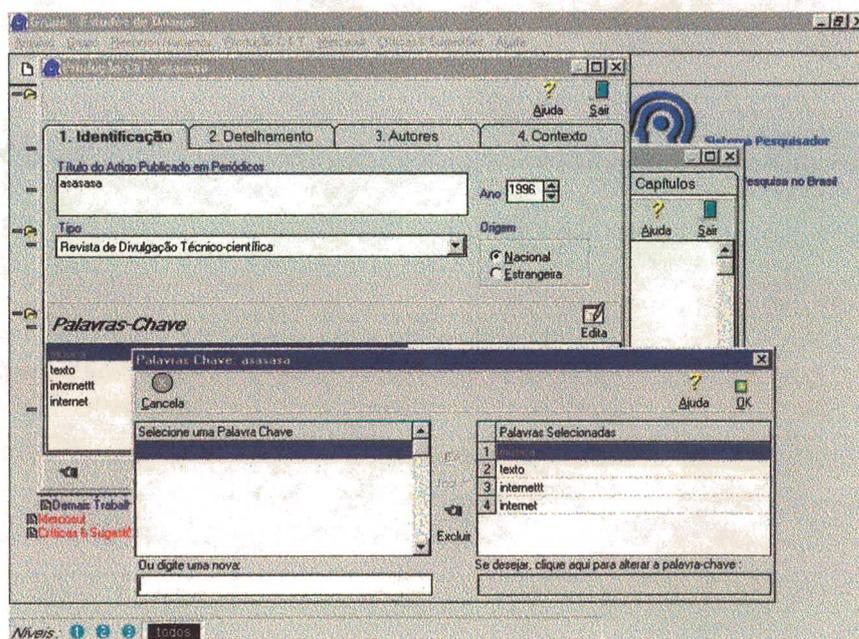
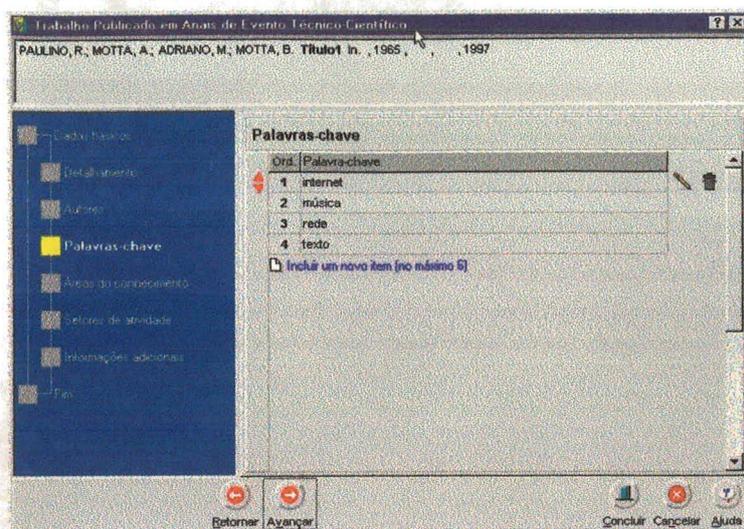


Figura 19: Tela Palavras-chave no Diretório 4.0



De acordo com *Help* do sistema, a opção *Palavras-chave*, do Diretório 4.0, como mostra a figura 20 acima, indica até 6 (seis) palavras-chave que classificam a formação acadêmica, produção e linhas de pesquisa do usuário, de acordo com a lógica de inclusão/edição/exclusão de palavras-chave utilizada para todo o currículo. Na figura 19 abaixo, mostra como era a tela de inserção de Palavras-chave no Diretório 3.0. A forma com é feita a inserição de palavras-chave está descrita no texto abaixo.

Inclusão de palavras-chave

Para escolher ou incluir uma nova palavra-chave, deve clicar sobre Incluir um novo item, que aparece sobre a grade de palavras-chave.

A seguir, o Sistema envia você ao campo de edição da nova palavra-chave, onde é necessário identificar a palavra a ser acrescida à lista existente. Essa identificação consiste ou na seleção de uma palavra da relação existente ou na digitação de palavra nova no campo de edição.

Edição de palavras-chave

Para alterar a palavra-chave, basta clicar sobre o botão EDIÇÃO ao lado da grade. Outra informação que pode ser alterada é a ordem das palavras, como explicado a seguir.

Ordem: Este campo indica a ordem de preferência dos indexadores. Você pode alterar a ordem de cada indicador utilizando os botões de rolamento, colocados ao lado da palavra selecionada. O acionamento da seta para cima aumenta a importância do indexador (diminuindo sua ordem). Caso você pressione a seta de indicação para baixo, a ordem de classificação da palavra é aumentada.

Palavra-chave: descrição do indexador palavra-chave para produção, formação acadêmica ou linha de pesquisa.

6.1.8 Sugestões:

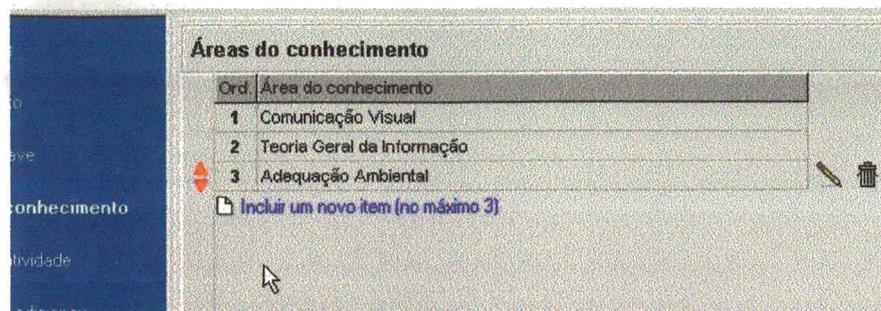
Uma das sugestões feitas pelos usuários do Diretório 3.0 era a possibilidade de informar o nome do co-orientador nas teses e dissertações, como mostra a figura 21 abaixo.

- ◆ Foi incluída a opção "co-orientador" nas teses e dissertações, no Diretório 4.0.

Figura 20: Campo para co-orientador

- ◆ “Como a área de atuação do pesquisador, quase sempre, é bastante específica, o programa deveria assumir, na primeira vez, a Área e Sub-área, sem a necessidade de se ter que, toda vez, escolher.0 novamente”. Esta sugestão foi atendida no Diretório 4.0, como podemos notar na figura 22 do Diretório 4.0

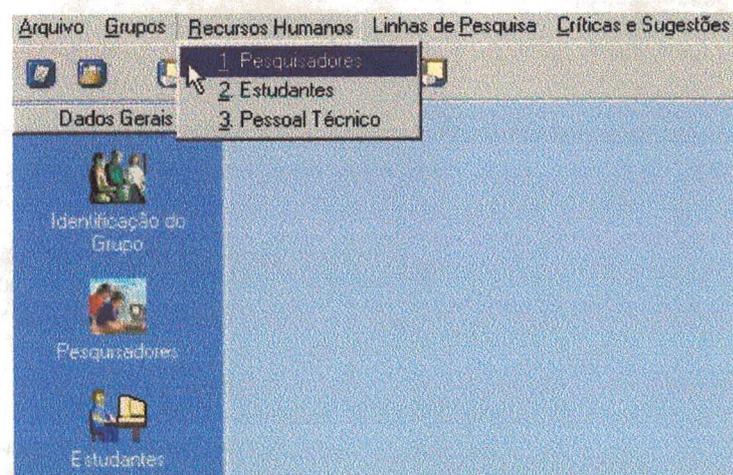
Figura 21: Tela Áreas do Conhecimento



- ◆ *"Acho que os alunos de mestrado e doutorado deveriam poder fazer parte da equipe de pesquisadores. Da forma como está o formulário isto não é possível. Para quem já é bolsista do CNPq ou orientador deveria haver uma forma de pegar os dados da produção automaticamente do currículo que tivemos de atualizar recentemente e de novo digitar tudo".*

As opções com os dados de identificação dos Estudantes e Pessoal técnico, participantes do grupo foi incluída no Diretório 4.0, como mostra a figura 23 abaixo.

Figura 22: Menu principal



CAPÍTULO VII

CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

7.1 Conclusão

Não existe somente uma, “receita de bolo” para se avaliar um *software* e, dependendo da corrente acadêmica de cada avaliador ou órgão avaliador, a forma de se avaliar um programa muda. De fato, toda a contribuição que atenda as necessidades dos usuários é importante no processo de avaliação da qualidade.

Conforme Azuma em 1996, (*apud* Heemann, 1997) quando são delineados os objetivos de um sistema, o processo de avaliação, no período intermediário e final, torna-se uma ferramenta indispensável, que assegura a fidelidade dos objetivos já traçados para o sistema.

A ergonomia preserva uma aproximação global e pluridisciplinar que abrange todos os aspectos da utilização de *software*:

- ◆ Elaboração de uma nova organização do trabalho.
- ◆ Adaptação da funcionalidade do *softwares* as reais necessidades do usuário.
- ◆ Adaptação dos *softwares* às características individuais dos usuários.
- ◆ Facilidade de aprendizagem e utilização.
- ◆ Concepção, especificação e realização do *software*.
- ◆ Preparação do desenvolvimento.
- ◆ Redação de documentos e de manuais destinados a usuários ou às equipes de manutenção.
- ◆ Possibilidades de evolução e personalização do produto.

Já as empresas, em geral, adotam as normas oficiais de avaliação da ABNT, que garantem ao produto final uma certificação oficial.

Mais importante que a discussão da qualidade do produto é o estudo que leva a implantar nas empresas que desenvolvem *software* a qualidade do processo de desenvolvimento de produtos. Uma das evoluções mais importantes no estudo da qualidade está em notar que a **qualidade do produto** é algo bom, mas que **qualidade do processo** de produção é ainda mais importante.

No presente trabalho, a forma de avaliação foi proposta devido a um número grande de críticas e sugestões ao sistema. Foi esse *feedback* dos usuários que incentivou uma análise maior destas críticas. Com isso, constou-se que esta metodologia já descrita no trabalho

- ◆ é viável porque é de baixo custo;
- ◆ apenas exige a participação de uma pessoa avaliadora, para tabular e fazer as análises das informações;
- ◆ conta com uma variedade de informações muito grande;
- ◆ mostra o grau de dificuldades, em detalhes, entre pessoas iniciantes e experientes em informática, na usabilidade do sistema;
- ◆ oferece ao avaliador uma gama de sugestões dos usuários para facilitar o seu uso, muitas vezes não percebidas pelos programadores.
- ◆ é precisa e consegue levar em consideração a análise das críticas e sugestões dos usuários.

Em relação aos instrumentos de avaliação utilizados, questionários abertos e fechados, constatamos que:

➤ **Questionário aberto:**

No questionário aberto tem-se a vantagem de saber exatamente que tipo de problema foi encontrado pelo usuário *tester*. Esse relato já não é possível no questionário fechado, que nos aponta somente o local do problemas e não em que ponto ou fase do Módulo ou opção ocorreu o problema. Fica mais fácil para o grupo de desenvolvimento identificar e solucionar mais rapidamente os erros causados pelo sistema através do questionário aberto. Os e-mails também se enquadram como questionários abertos. Este instrumento de avaliação foi aplicado nos dois sistemas avaliados.

➤ **Questionários fechados / Conceitos para o grau de suficiência dos módulos e opções**

Este instrumento de avaliação foi aplicado no Currículo Lattes como foi descrito no capítulo V. O questionário fechado tem como característica mostrar em conceitos de 0 a 5 à funcionalidade do sistema, sua organização e forma de acesso as informações, compatibilidade de funções prevista e avaliação global dos diferentes módulos do sistema.

Como já foi mencionado tem-se uma visão global da opção ou módulo, faltando especificar o que realmente acontece de erro ou dificuldades no entendimento de uma tarefa. Há apenas uma nota de 0 a 5, indicando que o grau de qualidade do módulo avaliado. Como afirma Barreto (1997) (www.barreto.com.br/qualidade), o que significa uma nota 10 em termos de segurança de acesso? O que se pode dizer sobre a Intelegibilidade de um software quando este é satisfatório?

➤ **Questionários fechados / Perguntas sobre a interface do Currículo Lattes**

Este instrumento de avaliação foi aplicado no Currículo Lattes como foi descrito no capítulo V. Este questionário fechado tem como característica, apresentar ao usuário um questionários sobre determinado assunto, no caso do Currículo Lates, usamos como alvo de avaliação a interface. Características do sistema foram avaliadas, e respostas como “sim”, “não” “parcialmente” etc..(ver anexos), foram respondidos pelos usuários. Neste caso de questionário fechado, nós lançamos o problema e o usuário responde de maneira mais objetiva, se está correta ou não a afirmação das perguntas. Mostra com mais clareza os problemas, do que o primeiro caso dos questionários fechados.

Outro ponto importante constatado na pesquisa, é a possibilidade de traçar o perfil, sexo, idade, instituição e Estado, das pessoas em determinado problema, citado nas críticas e sugestões. Essa informação possibilita mapear as instituições que precisam mais de treinamento e informar em função da idade do pesquisador, aqueles que são mais familiarizados ou não com as novas tecnologias. Certos momentos não é o sistema que não funciona, mas sim o pesquisador que possui dificuldades em assimilar o universo virtual.

Toda informação resultante dos instrumentos de avaliação é importante, o que fazer com ela, saber transformar em benefícios é o diferencial para o sucesso de qualquer projeto. Como vimos no capítulo 6, algumas mudanças feitas no protótipo do Diretório 4.0, são frutos da análise das críticas e sugestões dos usuários.

No caso do Currículo Lattes houve um período de testes, os quais foram relatados e analisados todos os questionários. Com isso o grupo de Desenvolvimento pôde melhorar e corrigir os erros do sistema antes do lançamento do Currículo.

7.2 Sugestões para trabalhos futuros

Os resultados e as conclusões desse trabalho permitem que seja sugerido o desenvolvimento futuro de trabalhos associados ao tema e que abordem os seguintes tópicos:

- ◆ aplicar o método descrito no presente trabalho a novos produtos.
- ◆ otimizar a metodologia na avaliação, utilizada neste trabalho, criando um sistema mais abrangentes, tais como:
 - procura de palavras-chave e expressões;
 - geração automática de gráficos estatísticos;
 - geração automática de gráficos com o perfil dos usuários em determinado tópico avaliado.
 - incluir também, questionários fechados (múltipla escolha), no módulo Críticas e Sugestões,
- ◆ Aplicação de Técnicas da Psicologia Cognitiva e da IA na Captura da Subjetividade do processo de avaliação. Ex: Nota 10 mais a opinião podem expressar o significado do 10.
- ◆ Aplicação de Técnicas de IA na Sistematização do processo de captura de opinião. Ex: Texto Livre + Técnicas de Linguagem Natural + Raciocínio Baseado em Casos + Tabulação.
- ◆ Formatar /Indexar Críticas & Sugestões em produtos e empresas patrocinadoras do produto.
- ◆ continuar em estudos teórico e práticos nos aspectos relacionados à qualidade, em sistemas de informação em geral e, especificamente a aplicação da norma ISO 9126 / NBR 13596 aos produtos de *softwares*.

BIBLIOGRAFIA

- ANTONIONI, A. J., ROSA, B. N. *Qualidade em Software*, Makron Books
- ARTHUR, J.L. *Melhorando a Qualidade do Software*, IBPI PRESS, 1996
- AZUMA, Motoei. (1996). **Software products evaluation system: quality models, metrics and processes** - International Standards and Japanese Practice. **Information and Software Technology** : v.38, p.145-154, 1996.
- BARTHET, Marie F. *Logiciels interactifs et ergonomie*. Dunod. Paris, 1988.
- BASS, L., & COUTAZ, J. (1991). *Developing software for the user interface*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991.
- BASTIEN, J.M.C. (1991). *Validation des critères ergonomiques pour l'évaluation d'interfaces utilisateurs*. (Rapport de Recherche No. 1427). INRIA, 1991.
- BASTIEN, J.M.C.; SCAPIN, D.L (1992). *A validation of ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*. **International Journal of Human-Computer Interaction**: 1992.
- BASTIEN, J.M.C.; SCAPIN, D.L. (1993). *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*. Tech. Rep. n.156. Rocquencourt, France: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, 1993.
- BASTIEN, J.M.C.; SCAPIN, D.L. (1993). *Human factors criteria, principles, and recommendations for HCI: methodological and standardisation issues*. (Internal Report). INRIA, 1993.
- BASTIEN, J.M.C.; SCAPIN, D.L. (1995). *Evaluating a user interface with ergonomic criteria*. **International Journal of Human-Computer Interaction**: v.7, n.2, p.105-121, 1995.
- BAWDEN, D. (1992). IT interfaces. In: - *Handbook of Special Librarianship and Information Work*. London: Aslib, 1992. p. 441-471.
- BLANDFORD, A. E.; BARNARD, P. J.; MICHAEL D. (1995). *Using interaction framework to guide the design of interactive systems*. **Int. J. Human-Computer Studies**, v43,p.101-130, 1995.
- BODART, F., & VANDERDONCKT, J. (1993). *Encapsulating Knowledge for Intelligent Automatic Interaction Objects Selection*. In:- **INTERCHI'93 - Human Factors in Computing Systems**. Amsterdam: ACM Press v.1 p. 424 - 429, 1993.
- BODART, F., & VANDERDONCKT, J. (1993). *Guide Ergonomique de la présentation des applications hautement interactives*. Namur, Belgique: Presses Universitaires de Namur, 1993.
- BROWN, C. M. (1988). *Human-computer interface design guidelines*. Norwood, New Jersey: Ablex, 1988.

- BURR A., OWEN M., *Statistical Methods for Software Quality: Using Metrics to Control Process and Product Quality*, International Thomson Publishing, 1996
- CAPERS, J., CAPERS T., *Applied Software Measurement: Assuring Productivity and Quality* McGraw-Hill Book Company, 1996
- CAPUTO, K. *CMM. Implementation Guide: Choreographing Software Process Improvement*, Addison-Wesley Publishing Company, 1998
- CARD, S., MORAN, T. & NEWELL, A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1983.
- CYBIS, W. de A. (1997). *Desenvolvimento de técnicas de inspeção ergonômica de sistemas interativos a partir de um modelo de características de interfaces homem-computador e de critérios ergonômicos*. Florianópolis, 1997.
- COUTAZ, J. *Interfaces homme-ordinateur*. Dunod. Paris, 1990.
- DYMOND, M. K. *A Guide to the CMM: Understanding the Capability Maturity Model for Software Process Transition International Inc.*, 1995
- EMAM, E. K., NORM, J., MELO W., *SPICE: The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination*, IEEE Computer Society, 1998
- ERGOLIST: *Relatório final de atividades.*, Laboratório de Utilizabilidade - LabUtil. Florianópolis: UFSC/CTAI, 1996.
- FENTON E. N., PFLEEGER L. S., *Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach*, Pws Publishing Company, 1998
- FERNANDES. E., *Qualidade de vida no trabalho*, Casa da Qualidade, 1996.
- FOLEY, J. D. & V. D., A. (1984). *Fundamentals of interactive computer graphics* Massachusetts: Addison-Wesley, 1984.
- GILLIES, A., *Software Quality: Theory and Management*, International Thomson Publishing, 1997
- GINAC, P. F., *Customer Oriented Software Quality Assurance*, Prentice Hall, 1997
- HAMBLING B., *Managing Software Quality*, McGraw-Hill Book Company, 1996
- HAWKINS, C. *et al*, *Software Quality Management VI: Quality Improvement Issues*, 1998
- HEEMANN, V. *Avaliação Ergonômica de Interfaces de Bases de Dados por Meio de Checklist Especializado*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, SC, Florianópolis, 1997.
- HIX, D.; HARTSON, H.R. (1993). *Developing user interfaces: ensuring usability through product & process*. New York: John Wiley, 1993. 381p.
- HUMPHREY S. W., *Managing Technical People: Innovation, Teamwork, and the Software*
- HUMPHREY S. W., *Introduction to the Personal Software Process*, Addison-Wesley Publishing Company, 1996

- HUMPHREY W. S. *A Discipline for Software Engineering*, Addison-Wesley Publishing Company, 1995
- INCE, D. *An Introduction for Software Quality Assurance and Its Implementation*. McGraw-Hill Book Company, 1994
- ISO 9241. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (draft)*. International Standard Organization.
- JARVIS A. et al, *Inroads to Software Quality: 'How To' Guide and Toolkit*, Prentice Hall, 1997
- JENNER , G. M., *Software Quality Management and ISO 9001: How to Make Them Work for You* , John Willey & Sons, 1995
- JONES, C., JONES C.T., *Software Quality: Analysis and Guidelines for Success*, International Thomson Publishing, 1997
- JOHNSON, P. *Supporting system design by analyzing current task knowledge*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989.
- KANER C., NGUYEN Q.H., FALK J. , *Testing Computer Software*, John Wiley & Sons, 1999
- KAY, Alan. *User interface: a personal view*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990
- KEHOE R. et al, *ISO 9000-3: A Tool for Software Product and Process Improvement*, Springer Verlag, 1996
- KRISTOF, R. ; SATRAN, A. (1995). *Interactivity by design: creating & communicating with new media*. Mountain View, Adobe, 1995.
- LANCASTER, F.W. (1993). *Indexação e resumos: teoria e prática*. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1993. 347p.
- LEWIS, C. ; RIEMAN, J. (1994). *Task-centered user interface design: a practical introduction*. (versão shareware), c1994.
- LINDEMAN, M. J. e outros. (1992). Designing a Scholars' Electronic Library: the interaction of human factors and computer science tasks. In: - **Advances in Human-Computer Interaction**. ed. by Hartson, H.R. e Hix, D. v.3. New Jersey: Ablex, 1992. p.105-142.
- NIELSEN, J. (1992). *Finding usability problems through heuristic evaluation*. In:- **Proceedings of ACM CHI'92** Conference of human Factors in Computing Systems. Monterey, CA: ACM., 1992.
- NIELSEN, J. (1994). *Enhancing the explanatory power of usability heuristics*. In:- **Proceedings of ACM CHI'94** Conference of human Factors in Computing Systems. Monterey, CA: ACM., 1994.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*. In: -

- Empowering people: **CHI 90 Conference Proceedings**. Seattle: ACM, 1990.
- NORMAN, D. A. *Why interfaces don't work*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- OMAN, P. et al , *Applying Software Metrics* , IEEE Computer Society, 1996
- OSKARSSON, O. , GLASS, L. R. OSKARSSON, G. *An ISO 9000 Approach to Building Quality Software*
- PACHECO, Roberto. *Manual do Sistema Pesquisador* (Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil v.3.0), 1997, Brasília.
- PACHECO, Roberto. *Manual do Sistema Instituição* (Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil v.3.0), 1997, Brasília.
- PAYNE, S. e GREEN, T. R. G. *Task-action grammar: the model and its developments*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989.
- POLLIER, A. (1991). *Evaluation d'une interface par des ergonomes: diagnostiques et stratégies* (Rapport de Recherche No. 1391). INRIA, 1991.
- RAMOS, F. M. Edla. *Análise ergonômica do sistema hiperNet buscando o aprendizado da cooperação e da autonomia*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, UFSC, SC, Florianópolis, 1996.
- RIGHI, C. A. R. *Aplicação de recomendações ergonômicas ao componente da apresentação da interface de softwares interativos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, SC, Florianópolis, 1993.
- ROCHA, A.R.C da. (1990). *Análise e projeto estruturado de sistemas*. RJ: Campus, 1990.
- ROPER, M., *Software Testing* , McGraw-Hill Book Company, 1994
- RYAN, F. (1992). End-user searching: *helping user to help themselves*. In; - **Handbook of Special Librarianship and Information Work**. London: Aslib, 1992. p.350-373.
- SAKAKIBARA, Y. ; MISUE, K.; KOSHIBA, T. (1996.) A machine learning approach to knowledge acquisitions from text databases. **International Journal of Human-Computer Interaction**: v.8, n.3, p.309-324, 1996.
- SCAPIN, D. L. (1986). *Guide ergonomique de conception des interfaces homme-machine*. (Rapport de Recherche No. 77). INRIA - Rocquencourt - France.
- SCAPIN, D. L. (1990d). *Organizing human factors knowledge for the evaluation and design of interfaces*. International Journal of Human-Computer Interaction, 2(3), 203-229.
- SCAPIN, D.L. (1989a). - *Guidelines for user-interface design: Knowledge collection and Organisation*, Technical Raport TR.D12.1 Version Date 30/12/1989, Rocquencourt, France: INRIA.
- SCAPIN, D.L. (1990b). - *Des critères ergonomiques pour l'évaluation et la concéption d'interfaces*. IN: Actes du Congres de la SELF, Montréal.

- SCAPIN, D.L. et al. (1988). - *La conception ergonomique d'interfaces: problèmes de méthodes*, Rapports de Recherche , Rocquencourt, France: INRIA.
- HEPHERD, A *Analysis and training in information technology tasks*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989.
- SHEPPERD M., DARREL I., *Derivation and Validation of Software Metrics*, Clarendon Pr, 1993
- SHNEIDERMAN, B. (1988). *We can design better user interface. A review of human-computer interaction stiles. Ergonomics*: 1988.
- SMITH, S. L., & MOSIER, J. N. (1986). *Guidelines for designing user interface software* No. ESD-TR-86-278). MITRE, 1986.
- THIBODEAU, P. ; MELAMUT, S.J. (1995). *Ergonomics in the electronic library. Bull Med Libr Assoc*: v.83, n.3, p.322-329, jul. 1995.
- WATTS Humphery, "*Introduction to the Personal Software Process*", 1996 .
- WEBER , K.C., LUCA J. C. M., ROCHA, A . C. *Qualidade e Produtividade em Software: Termo de Referência do Subprograma Setorial da Qualidade e Produtividade em Software, do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade – PBQP*, Makron Books, 1997
- WEBER , K.C., ROCHA, A . C. *Qualidade e Produtividade em Software*, Makron Books, 1999
- WEBER, K.C. (1997). *Qualidade e produtividade em software: termo de referência do subprograma setorial da qualidade e produtividade em software*. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- WEINBERG , M. G. *Software com Qualidade*: Volume 1, 2 e 3 Makron Books
- WEINBERG G. M. *Quality Software Management: Anticipating Change - Volume 4*, Dorset House, 1997
- ZAHARAN, S., *Software Process Improvement: Practical Guidelines for Business Success*, Addison-Wesley Publishing Company, 1998

Sites de pesquisa

www.cnpq.br/gpesq3

www.cnpq.br/gpesq4

www.barreto.com.br/qualidade

www.abnt.org.br

VIX. ANEXOS

1. Questionário 1 – Avaliação como usuário do CNPq é dividido em parte 1 e 2:

Parte 1

1. Todos os campos e mostradores de dados possuem legendas de identificação que facilitam a navegação no Currículo Lattes?

- Sim
- Não
- Parcialmente

2. Ao solicitar ajuda (clicando em F1 ou no botão “Ajuda”), você obteve uma resposta coerente com a tarefa que estava executando?

- Sim
- Não
- Parcialmente

3. Na ocorrência de erros, você pôde acessar todas as informações necessárias ao diagnóstico e à solução do problema?

- Sim
- Não
- Totalmente
- Está confuso

4. Há um critério lógico no agrupamento das informações que você preenche em seu currículo?

- Sim
- Não
- Parcialmente

5. Os botões que você utiliza em várias oportunidades (ex. CONFIRMAR, OK, CANCELAR, etc.) estão sempre colocados na mesma posição da tela?

- Sim
- Não
- Poderia ter uma localização melhor na tela

6. As funções dos botões são claras graficamente?

- Sim
- Não
- Os desenhos dificultam a identificação da função

7. Você obteve *feedback* do sistema para todas suas ações, durante o preenchimento do currículo ?

- Sim
- Não
- Parcialmente

8. Você encontrou com facilidade os itens que desejava no Currículo, nas diferentes formas que o *software* oferece para esta busca (barra de ícones ou menu convencional)?

- Sim
- Não
- Parcialmente

9. As cores usadas na interface facilitam identificar áreas distintas do Currículo Lattes?

- Sim
- Não
- Parcialmente
- Realçam pouco

10. O sistema padroniza o acesso às mesmas informações, de forma que o usuário não necessite memorizar formas diferentes de realizar a mesma operação?

- Sim
- Não
- Parcialmente

11. O sistema apresenta um grande número de janelas contendo informações que podem desconcentrar ou confundir o usuário?

- Sim
- Não
- Parcialmente

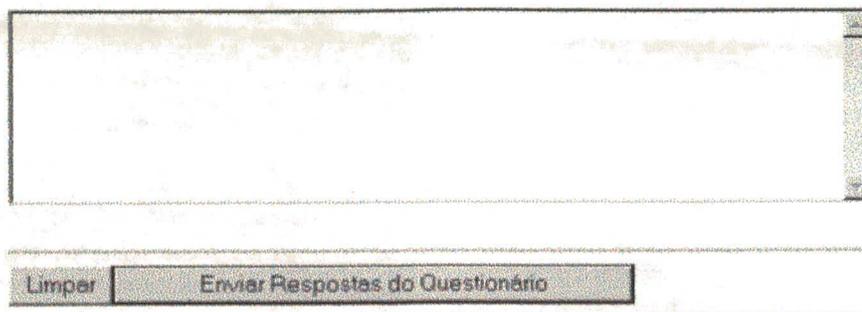
12. As informações no Currículo Lattes são suficientes para o cadastro de seus dados curriculares?

- Não
- Parcialmente
- Totalmente

13. O Currículo Lattes é um instrumento adequado para o preenchimento do currículo?

- Sim
- Não
- Parcialmente

Figura 4 – A figura abaixo representa o espaço no site destinado a Críticas e Sugestões ao sistema na visão de usuário.



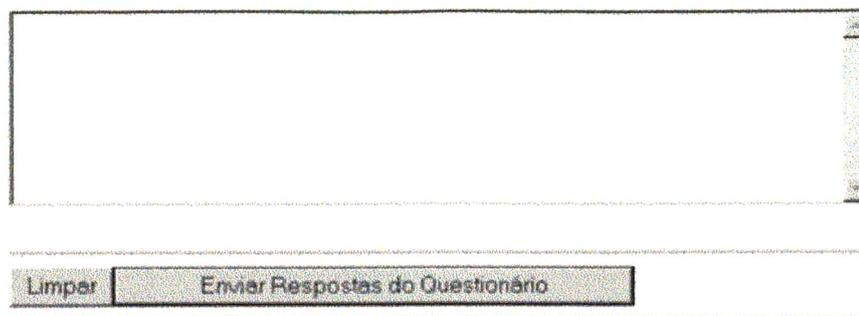
The image shows a user interface for submitting feedback. It consists of a large, empty rectangular text input area. Below this area, there are two buttons: a smaller button labeled "Limpar" (Clear) and a larger button labeled "Enviar Respostas do Questionário" (Submit Questionnaire Responses).

2. Questionários 2 - Avaliação como consultor do CNPq

Figura 5 - Fórmula Eletrônico - Avaliação como consultor

Módulo / Item	Grau de suficiência ? (0 = Total mente insuficiente; 5 = Plenamente suficiente)					
	0	1	2	3	4	5
Arquivo - Imprimir currículo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Arquivo - Importar dados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Dados gerais - Formação acadêmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Dados gerais - Areas de atuação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Dados gerais - Idiomas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Dados gerais - Prêmios e títulos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Dados gerais - Outras informações relevantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Produção bibliográfica - Trabalhos em eventos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Produção bibliográfica - Artigos publicados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Produção bibliográfica - Livros e capítulos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Produção técnica - Software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Produção técnica - Produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Produção técnica - Processos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Produção técnica - Relatórios de consultoria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Produção artística/cultural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Orientações concluídas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Demais trabalhos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Indicadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção C&T - Trabalhos mais relevantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Ferramentas - Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Figura 6 – A figura abaixo representa o espaço no site destinado a Críticas e Sugestões ao sistema na visão de consultor.



The image shows a web form interface. At the top is a large, empty rectangular text area for entering feedback. Below this area is a horizontal bar containing two buttons: 'Limpar' (Clear) on the left and 'Enviar Respostas do Questionário' (Send Questionnaire Responses) on the right.