

## PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DA COLHEITA DE CAFÉ EM UMA EMPRESA AGRÍCOLA

José Carlos dos Santos Jesus<sup>11</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivos descrever o processo de desenvolvimento e implantação do software denominado Sistema de Gerência da Colheita de Café, enfatizando principalmente a importância da participação dos usuários em suas fases de desenvolvimento e as transformações provocadas nas rotinas de gerenciamento da colheita. Trata-se de uma discussão sobre o uso de novas tecnologias de informática e seus impactos no setor agropecuário e, em especial, no setor cafeeiro. A abordagem cooperativa mostrou-se capaz de produzir um sistema que atendesse às expectativas e necessidades dos usuários, o que confirma as colocações de Greenbaum e Kyng (1991) e Bodker et al. (1991). Entre as transformações provocadas pelo programa destacam-se: aumento da produtividade do trabalho de colheita, redução dos custos da colheita, aumento do nível geral de informações, pela determinação do rendimento de "turmas", de trabalhadores dentro de "turmas", do custo de colheita em cada lavoura, etc., além da redução da quantidade de pessoal de escritório necessário ao controle da colheita.

**Termos para Indexação:** tecnologia da informação, café, gestão de empresas rurais, colheita de café.

**ABSTRACT:** The present work aimed to report the process of development and establishment of the software named The Coffee Harvest Management System, stressing the importance of the users' participation in its developmental phases and transformations provoked in the harvest management routines. It is a question of a debate about the use of new information technologies and their impact upon the agricultural sector and, in particular on the coffee sector. The cooperative approach proved capable to give rise to a system which might meet the users' expectations and needs what confirms the statements by Greenbaum e Kyng (1991). Among the transformations provoked by the program stand out: increased output of harvest labor, reduced harvest costs, rise of the general level of information by the determination of the out put of "crews", workers within "crews" and the cost of harvest in each crop etc, as well as to decrease amount of office staff needed to harvest control.

**Index Terms:** information technology, coffee, rural enterprise administration, coffee harvest.

### 1 INTRODUÇÃO

A fase de colheita do cafeeiro merece especial atenção pelo produtor, pois, além de representar o resultado obtido após um ano de trabalho, pode influenciar em muito a qualidade final do produto, além de representar a operação que, isoladamente, mais onera o custo de produção em nossas condições. Nos últimos anos tem-se ainda observado uma considerável elevação destes custos, em razão da maior escassez de mão-de-obra e da elevação de seu preço, chegando mesmo a comprometer a atividade. Aqueles cafeicultores que adotam medidas que conduzem à maior eficiência gerencial do processo de colheita obviamente auferem maiores lucros e persistem na atividade com maior produtividade, menores custos e obtenção de um produto de melhor qualidade (Mendes, citado por Jesus, 1997).

A qualidade é um atributo exigido cada vez mais pelo mercado mundial, muito embora vários fatores atuem direta ou indiretamente sobre a qualidade final do café. Dentre eles, salientam-se a zona ecológica, as condições climáticas, o tipo de colheita, os cuidados durante a seca no terreiro ou no secador, o beneficiamento, o armazenamento e mesmo o transporte. A colheita é certamente, a fase mais crítica em todo o processo, pois segundo Cambraia (1995), tais custos podem variar de 20 a 35% do custo total de produção, o que demonstra a elevada importância da boa gerência desta prática para que o agricultor obtenha sucesso em sua atividade.

Segundo Mendes et al, (1995), nos últimos anos a cafeicultura vem passando por grandes mudanças tecnológicas, desde novas alternativas de espaçamentos para o plantio, novas linhagens de cultivares melhoradas até os recentes avanços no controle químico de pragas e doenças de importância

---

<sup>11</sup> Professor do Departamento de Administração e Economia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Doutorando COPPE/TTOI em Tecnologia da Informação. Cx. Postal 37, CEP 37200-000, Lavras - MG. e-mail: jcsjesus@ufla.br  
Cad. Adm. Rural, Lavras, v. 10, n. 2. Jun./Dez. 1998

econômica. O moderno cafeicultor não pode ficar alheio às novas tecnologias, que proporcionam altas produtividades e um produto de melhor qualidade, a um custo compatível com a atividade.

### 1.1 Importância da participação do usuário no desenvolvimento de sistemas de informação

Segundo Costa (1994), as recentes pesquisas na área de Engenharia de Software buscam encontrar metodologias de desenvolvimento de software que valorizem e apoiem a participação dos diferentes usuários. Essa idéia é reforçada pelos participantes do workshop Computer Science and Technology Board (1990), no qual enfatizou-se que o desenvolvimento de sistemas é um exercício de colaboração, sendo necessário maximizar sua eficiência através de metodologias adequadas, assim como é necessário o apoio de ferramentas apropriadas para aumentar a produtividade e a qualidade dos softwares produzidos.

A idéia de participação dos usuários surgiu como uma solução à chamada "Crise do Software", ou seja, que o software satisfizesse, plenamente as necessidades dos usuários (Pressman, 1996). O processo de projeto participativo de sistemas computadorizados surgiu na década de 1970 nos países escandinavos, onde os usuários não só tinham grande importância como participavam ativamente na elaboração e criação de sistemas de informação. Os trabalhos desenvolvidos nestes países partiam do princípio de que os usuários deveriam desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento de softwares e que os sistemas informatizados são ferramentas a serviço dos usuários.

Munford (1988) afirma que a concepção tradicional de projeto de sistemas de informação vem sofrendo pesadas críticas. Muitos dos primeiros sistemas que encontraram resistências por parte dos usuários, eram produtos caros e realmente não satisfiziam às suas necessidades. Portanto, é cada vez mais evidente a inconveniência de considerar as pessoas como meros auxiliares das máquinas. Busca-se uma fase participativa e as tarefas de projeto já não devem ser consideradas de competência exclusiva dos técnicos em informática, mas todos os grupos interessados pelos resultados do projeto devem interferir no processo. A equipe assim formada garantirá a consistência do sistema tanto em termos técnicos quanto humanos. As decisões adotadas serão o resultado de um diálogo contínuo com todos os indivíduos e grupos que utilizarão ou serão afetados pelo sistema.

Em função do nível de diálogo e do tipo de participação do usuário, Munford (1988) definiu três modelos de participação:

- ⇒ **Projeto consultivo:** o usuário atua apenas como consultor do grupo de desenvolvimento;
- ⇒ **Projeto representativo:** são escolhidos "representantes" dos diversos grupos de usuários;
- ⇒ **Projeto consensual:** a participação dos usuários cresce e alcança o mais elevado nível com o envolvimento de todos no desenvolvimento do projeto. Mesmo que os usuários não participem diretamente no projeto, haverá um representante, que o fará em nome deles, mas sem o poder de decidir sozinho, devendo consultar continuamente os colegas (usuários).

De acordo com Greenbaum e Kyng (1991), os projetos participativos compartilham com a base geral de um conjunto de idéias ou características:

- a) sistemas de computador que são criados para o local de trabalho precisam ser projetados com participação plena dos usuários; participação plena, naturalmente, requer treinamento e cooperação ativa, não apenas representação simbólica em encontros ou comitês;
- b) quando sistemas de computador são trazidos para o local de trabalho, eles devem intensificar as habilidades do local, ao invés de degradar ou racionalizá-las. Aumentar as habilidades significa dar atenção às coisas que são freqüentemente excluídas das especificações formais como respeito por conhecimento tácito, construção do conhecimento compartilhado e, mais importante comunicação. Sistemas de computador são muito mais do que um fluxo simples de informações representado nos fluxogramas que os analistas de sistemas apresentam para a análise de seus clientes;
- c) sistemas de computador são ferramentas e precisam ser projetados para ficar sob o controle das pessoas que os utilizam; eles devem apoiar as atividades de trabalho e não tomá-las mais rígidas ou racionalizadas;
- d) embora os sistemas de computador sejam geralmente adquiridos para incrementar a produtividade, também precisam ser vistos como um meio de aumentar a qualidade dos resultados. A ênfase dupla sobre produtividade e qualidade faz surgir novas perguntas no processo de projeto;

- e) o processo de projeto é um processo político que inclui conflitos em quase todas as etapas do caminho. Diferentes grupos de usuários terão diferentes necessidades em relação ao sistema. Conflitos são inerentes ao processo, se eles são deixados de lado ou ignorados na pressa de encontrar uma solução imediatamente funcional, esse sistema pode ser substancialmente menos útil e continuar a criar problemas;
- f) o processo de projeto esclarece como os computadores são usados no contexto da organização do trabalho. O fato de se concentrar em "como" os computadores serão usados, o que significa situação de uso, é uma questão fundamental no ponto de partida para o processo de projeto.

Invoca-se a natureza social da prática do trabalho e a natureza cooperativa das tarefas no ambiente de trabalho. Este conceito força o projetista<sup>12</sup> de sistemas a conhecer a maneira que as pessoas em uma organização criam, usam e trocam informações, conhecimentos e tarefas. Assim como os projetista de sistemas, olhando para dentro do local de trabalho, não podem esperar capturar os mesmos significados que alguém envolvido na atividade do dia-a-dia, da mesma forma, os projetistas também não podem esperar que os usuários participem criativamente nas atividades de projeto, as quais podem ser completamente novas para eles. Mudar o foco passando de usuários participantes passivos para usuários ativos não é uma tarefa fácil, portanto é importante começar o processo de projeto segundo as necessidades e práticas dos usuários.

Os "usuários" devem ser vistos sob um novo ângulo:

- a) como profissionais competentes, donos de um saber que é fruto do conhecimento do trabalho que está sendo realizado e ao saber disto os sistemas têm que ser desenvolvidos para seus conhecimentos, habilidades, problemas e necessidades. Os usuários não devem ser vistos como meros receptores passivos;
- b) o interesse não é encaixar os usuários em um processo de desenvolvimento de sistema já existente, mas em criar novas maneiras de trabalhar juntos;
- c) o usuário deve ser visto não como pertencente a um grupo homogêneo, mas sim, como originário de grupos diversos de pessoas que têm competência nas suas práticas de trabalho. Consideram-se usuários as pessoas de diferentes grupos e em diferentes posições hierárquicas.

Greenbaum e Kyng (1991) apresentam de forma bem simplificada uma comparação entre a abordagem tradicional de desenvolvimento de software e a abordagem cooperativa, que está representada no Quadro 1:

Abordagem tradicional	Abordagem cooperativa
Foco em:	Foco em:
⇒ Problemas	⇒ Situações e desdobramentos
⇒ Fluxo de informações	⇒ Relações Sociais
⇒ Tarefas	⇒ Conhecimentos
⇒ Descrição de habilidades	⇒ Conhecimento tático
⇒ Regras de especialistas	⇒ Competência mútua
⇒ Indivíduos	⇒ Interação do grupo
⇒ Procedimentos baseados em regras	⇒ Trabalho baseado em experiência

QUADRO 1. Abordagem tradicional de desenvolvimento de software e a abordagem cooperativa.

Fonte: Crreenbaum e KynJ (1991)

## 1.2 O processo de desenvolvimento de software no entoque de trabalho cooperativo

De acordo com Pressman (1996), muitas vezes, o usuário define um conjunto de objetivos gerais para o software, contudo não identifica requisitos de entrada, processamento e saídas detalhados, pelas mais diversas razões. Nestas condições, a prototipação pode representar a melhor abordagem. Trata-se de um processo que permite ao desenvolvedor criar um modelo do software que será implementado. Este modelo permitirá, tanto ao usuário quanto ao desenvolvedor, testar e validar as idéias sobre o funcionamento do sistema que pretende-se construir.

<sup>12</sup> **Projetista:** O autor deste trabalho atuou nesta função realizando a análise e desenvolvimento do Sistema de Gerência da Colheita de Café.

O modelo de prototipagem é dividido em 6 fases: análise, projeto rápido, construção do protótipo, teste ou validação do cliente, refinamento do protótipo e produto final.

1. **Análise (especificação de requisitos):** descrição e representação abreviada dos requisitos do sistema;
2. **Projeto rápido:** descrição abreviada do projeto do software;
3. **Construção do protótipo:** criação de um protótipo do software;
4. **Teste ou validação do cliente:** o cliente "dirige" o teste e sugere modificações;
5. **Refinamento do protótipo:** incorporação das correções e sugestões de modificação ou ampliação dos requisitos do software;
6. **Produto final:** os passos 3, 4 e 5 são repetidos sucessivas vezes até que todas as exigências sejam formalizadas por parte do usuário ou até que o protótipo tenha evoluído para um produto final.

Estas fases podem ser melhor visualizadas através da Figura 1.



FIGURA 1. Prototipação.  
Fonte : Pressman (1996).

Trata-se de um modelo de ciclo-de-vida que reduz grandemente o tempo e o custo de desenvolvimento do software, buscando incrementar a satisfação do usuário. O protótipo pode ser construído por partes ou ser constituído de todos os módulos que irão compor o futuro sistema. A prática recomenda que se construa primeiro aquela(s) parte(s) que estão mais claramente definidas para os usuários, servindo como um ponto de partida na construção do sistema. A prototipagem pode assumir uma conjunto de características entre as quais destaca-se a cooperação, ou seja, a prototipagem cooperativa, que articula os conceitos definidos por Greenbaum e Kyng (1991) e os conceitos de prototipagem.

A prototipagem cooperativa, segundo Bodker et al. (1991), visa estabelecer um processo de desenvolvimento onde os usuários e projetistas participam ativamente e criativamente de todas as fases. O usuário, na prototipagem cooperativa, é o centro do processo de desenvolvimento destes protótipos, ao contrário da abordagem tradicional que se apóia, principalmente, na perspectiva dos projetistas e engenheiros de software e dão pequena atenção ao envolvimento do usuário no processo de projeto, que só ocorre quando as principais idéias já foram pré-concebidas e incorporadas. Os processos de análise e projeto são substituídos pelo desenvolvimento de um protótipo que dará uma visão das principais idéias iniciais, requerendo que as habilidades dos usuários sejam confrontadas com as novas possibilidades técnicas. As versões dos protótipos "estabilizadas" devem ser utilizadas pelos usuários na prática do seu dia-a-dia, para testar a sua validade e para levantar novas necessidades. Estas, quando surgem, modificarão o sistema em desenvolvimento, sendo, portanto, amplamente discutidas e avaliadas. Somente quando houver consenso entre os usuários e projetistas sobre as modificações a serem realizadas é que as mesmas são implementadas.

O enfoque da prototipagem cooperativa serviu como elemento norteador do desenvolvimento do sistema Gerência da Colheita de Café, sendo descrito no capítulo de resultados e discussão.

### 1.3 Objetivos do trabalho

Este trabalho tem como objetivos descrever questões relativas ao desenvolvimento e implantação do software denominado Sistema de Gerência da Colheita de Café, enfatizando principalmente a importância da participação dos usuários em todo o seu processo de desenvolvimento e descrever de que forma ele afetou as rotinas de gerenciamento da colheita. Trata-se de uma discussão sobre o uso de novas tecnologias de informática no setor agropecuário e, em especial, no setor cafeeiro.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia empregada no desenvolvimento do Software Gerência da Colheita de Café baseou-se nos princípios e paradigmas da Engenharia de Software (ES) e no ciclo de vida denominado de prototipação com característica cooperativa (Bodker et al., 1991). Utilizaram-se procedimentos metodológicos propostos por Greenbaum e Kyng (1991) para a elaboração de projetos participativos.

O sistema foi desenvolvido utilizando-se a linguagem de programação CLIPPER Versão 5.2. Brevemente, será lançada a versão para Windows, baseada na linguagem Visual Basic 5.0.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O software foi desenvolvido através de consultoria para um grupo empresarial situado na região de Santo Antônio do Amparo, Sul de Minas Gerais, o qual tem na cafeicultura a sua principal atividade. O grupo empresarial possuía um total de seis fazendas em 1996, com uma média de produção em torno de 11.500 sacas beneficiadas de café de excelente qualidade, destacando-se os cafés especiais, café despulpado tipo exportação e o café orgânico, exportados diretamente para os Estados Unidos e Japão.

O trabalho de consultoria iniciou-se através de um diagnóstico da estrutura administrativa, recursos humanos e informática. Constatou-se que o grupo empresarial possuía uma gestão centralizada no escritório com sede em Santo Antônio do Amparo. Sua estrutura administrativa é constituída por um conselho formado pelo dono do grupo, sua filha (mestrado em administração rural), e quatro gerentes que se responsabilizam pelas fazendas. Os serviços de informática eram então realizados no escritório central, onde eram mantidos os controles contábeis, folha de pagamento, compras, pagamentos de fornecedores, etc. As fazendas não possuíam pessoal técnico especializado na área de informática e eram totalmente dependentes das atividades desenvolvidas no escritório.

A etapa seguinte foi a identificação dos sistemas de informação que seriam implementados. A direção do grupo manifestou o desejo de se desenvolver um conjunto de softwares para o gerenciamento de suas fazendas e entre os sistemas de informação discutidos, classificou como mais urgente o software de Gerência da Colheita de Café, devido ao elevado número de dados que são manipulados e pela importância que o custo da colheita assumiu nos últimos anos. Apesar de possuir uma estrutura administrativa relativamente bem preparada as informações necessárias para o adequado gerenciamento da colheita de café não eram disponíveis. Seis funcionários ocupavam grande parte do seu tempo, durante a colheita, realizando os controles necessários para o pagamento dos safristas, contudo, não conseguia-se montar relatórios técnicos a tempo de permitir a tomada de decisões para a redução dos custos da colheita.

Destacavam-se, a partir deste quadro, como principais dificuldades ou problemas:

- a) o elevado número de dados a serem processados, oriundos de 6 fazendas e totalizando 380 ha de café, divididas em 56 lavouras e um contingente de mão-de-obra volante entre 600 a 1000 pessoas no pico da colheita de café;
- b) a incapacidade de obter informações precisas sobre o andamento da colheita em cada lavoura;
- c) a falta de coeficientes técnicos que servissem como referência para o acompanhamento do processo de colheita de café, permitindo corrigir erros de desempenho das turmas ou identificar os fatores que estariam prejudicando a eficiência das turmas;
- d) elevação dos custos da colheita devido a escassez de mão-de-obra e a baixa eficiência técnica do processo;
- e) os baixos preços do produto nos últimos anos descapitalizaram o produtor, forçando-o a buscar uma maior eficiência para reduzir custos como forma de se manter no mercado cada vez mais seletivo e competitivo;
- f) a falta de um software que atendesse às necessidades e particularidades do processo de colheita.

Para o desenvolvimento do Sistema de Gerência da Colheita de Café formouse uma equipe de usuários potenciais, escolhida e coordenada pela filha do empresário, composta por oito pessoas que atuavam diretamente com o sistema. Deste grupo destacaram-se três usuários que mais ativamente participaram de todo o processo.

Na especificação dos requisitos (análise) procurou-se evidenciar as reais necessidades ou objetivos que o sistema deveria atender, uma tarefa bastante complexa porque o grupo de usuários não conseguia definir um "quadro" completo do que deveria ser o sistema, seus objetivos e relatórios. Assim ele foi sendo construído aos poucos, através de um processo de descoberta mútua. De um lado, o projetista sobre o domínio da aplicação e do outro os usuários, pelas facilidades na obtenção de informação que o sistema iria proporcionar, potencializando o trabalho ou permitindo obter informações antes muito difíceis de serem conseguidas.

Durante as reuniões não havia rigidez protocolar, a participação era livre e bastante ativa. Nos primeiros encontros os documentos que forneceriam os dados de entrada do sistema foram apresentados e explicados detalhadamente pelos usuários; na etapa seguinte buscou-se reconhecer as informações geradas a partir destes documentos para os níveis gerenciais e estratégicos. Cópias desses relatórios gerados manualmente foram recolhidas e estes foram classificados de acordo com os objetivos declarados pelos usuários.

Seguiram-se as etapas: projeto rápido, construção do protótipo e teste e refinamento do protótipo. A princípio, desejavam apenas que o sistema gerasse de forma rápida os relatórios já disponíveis, e posteriormente foi discutido se os relatórios manuais atendiam a todas as suas necessidades ou se gostariam de modificá-los. Várias sugestões então foram feitas, tais como, aspecto visual, ordenação de informações e mesmo a criação de novos relatórios que antes não podiam ser realizados devido a limitação de tempo, de pessoal e ao elevado número de dados a serem processados. Um exemplo típico é o relatório de desempenho dos colhedores de café que, no caso de algumas turmas, partiria de 5000 lançamentos de colheita para ser gerado. A impossibilidade prática de obter relatórios deste tipo sem o auxílio do computador não permitia que fossem adotadas medidas corretivas sobre o desempenho de cada colhedor de café ou mesmo sobre a turma no geral: *"Eu, antes, não tinha uma noção clara do que estava acontecendo. Eu mandava embora ou tomava decisões para os casos mais graves como brigas, ou indivíduos muito faltosos, mas muito mesmo"* (declaração do gerente geral das fazendas). As análises sobre a colheita, no sistema manual, ocorriam somente de 30 a 60 dias após o término da colheita. A possibilidade de conhecer resultados ao final do dia, permitiu uma mudança gerencial significativa, pois decisões poderiam ser implementadas em um curto espaço de tempo.

Esta facilidade para obter informações foi utilizada de forma muito criativa pelo gerente geral das fazendas: *"Eu quero que o programa diga o quanto eu devo pagar por litro de café colhido. Tem jeito?"*. A questão era complexa e envolvia muitos outros aspectos não claramente definidos até aquele momento. A rotina que permitiu este tipo de análise foi implementada na safra 97/98 e resultou numa redução de 9% no custo médio do balaio de 60 litros, em relação à safra anterior. Na opinião do gerente este era o seu maior problema e erros na determinação do valor a ser pago por litro causavam grandes prejuízos à empresa. Cabe destacar que este tipo de utilização não havia sido definido a princípio para o sistema. Antes do processo de informatização esta média não era obtida em tempo hábil.

A fase de refinamento do protótipo repetiu-se várias vezes, onde se efetuavam correções de lógica, e ampliação dos requisitos do software. Nesta fase os usuários passaram, então, a criar uma série de novos relatórios e a pensar em alguns aspectos que antes haviam passado despercebido. Outro exemplo é a rotina de pagamento dos colhedores de café cujo pagamento é realizado toda sexta-feira, em dinheiro, porque, devido ao número elevado de pessoas e aos pequenos valores a serem pagos individualmente, o custo de compensação dos cheques é elevado para os bancos. Os usuários que enfrentavam este problema perguntaram: *"Será que o computador não poderia dizer pra gente quanto de dinheiro deveria pegar no banco para pagar cada turma de trabalho em notas de 100, 50, .... e moedas?"* Criou-se assim o relatório de pagamento/troco.

No geral, as sugestões de modificações se dividiam nas seguintes categorias: a) de cunho estético; b) aumentar a velocidade de digitação dos dados de entrada; c) correção de erros de lógica; d) correção de erros de validação de informações; e) mudanças no formato ou no conteúdo dos relatórios; e) criação ou implementação de novos relatórios que não existiam anteriormente.

Este processo repetiu-se até que os usuários considerassem que o sistema realizava todos os requisitos desejados, desta forma obtendo-se o produto final. Os usuários manifestaram-se satisfeitos com o processo de desenvolvimento cooperativo, pois criou-se uma ferramenta que satisfaria às suas reais necessidades e que apoiaria as tarefas desenvolvidas durante a colheita, fornecendo economia de tempo, aumentando a produtividade e a qualidade do trabalho realizado.

Não foi observada qualquer resistência à introdução da nova ferramenta, pois o sistema não representava a perda de poder para nenhum dos usuários envolvidos. Houve, sim, antes, um receio de que o sistema não atendesse às expectativas de satisfazer às reais necessidades dos usuários, mas que criasse um mecanismo que mudaria radicalmente a forma de trabalho através de uma imposição autocrática.

#### 4 CONCLUSÕES

Este trabalho procurou apresentar o processo de desenvolvimento de um software usando-se a abordagem cooperativa, em que é enfatizada a importância da participação do usuário no desenvolvimento de sistemas. A prototipagem cooperativa mostrou-se capaz de produzir um sistema que atendesse às expectativas e necessidades dos usuários, fato que confirma as colocações de Greenbaum e Kyng (1991) e Bodker et al. (1991).

Considerando que no setor rural, em especial no setor cafeeiro, existe uma carência de tecnologias de informação apropriadas às suas características peculiares, este trabalho vem oferecer sua contribuição para amenizar esta realidade, na medida em que demonstra que quando se utiliza uma estratégia de trabalho cooperativo o produto final satisfaz às necessidades dos usuários. No caso relatado, a participação dos usuários foi fundamental para o desenvolvimento do sistema, pois deu a conhecer características muito peculiares da gerência da colheita de café nas fazendas do grupo empresarial. Em outras palavras, o sistema desenvolvido incorporou aspectos culturais e, por sua vez, alterou esta mesma cultura<sup>13</sup>. Segundo Coelho e Segre (1995), qualquer inovação tecnológica sofrerá um processo contínuo de adaptação mútua, sendo modificado e modificando a cultura existente. Todo software é uma inovação tecnológica, um agente transformador social e elemento passível de modificação.

O caráter complexo destas interações é entendido pela OCDE(1990) através do reconhecimento de que a tecnologia deve ser compreendida como um processo social que, ao satisfazer necessidades reais ou imaginárias, muda tais necessidades do mesmo modo que é mudado por elas. A inovação técnica tem sua origem no sistema social e econômico, e não é simplesmente um ajuste diante de desenvolvimentos originados por causas alheias ao sistema.

As principais dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do sistema foram:

- definir de maneira clara e objetiva os requisitos do sistema;
- cumprir prazos de desenvolvimento dos protótipos;
- refrear a crescente ampliação dos atributos do sistema que estava crescendo de forma preocupante pela incorporação de novos recursos e funções solicitados pelos usuários;
- realizar uma estimativa de custos de desenvolvimento.

O Sistema de Gerência da Colheita de Café promoveu uma série de impactos econômicos e sociais na medida que em que permitiu:

- atender às necessidades de controles para o gerenciamento da colheita de café: · obter economia de tempo, aumentando a produtividade do trabalho;
- obter-se a todo momento informações sobre a quantidade de café colhido, fazer previsões sobre a quantidade a colher e o tempo demandado, isto é, saber de forma precisa e rápida o andamento da colheita do café;
- o aumento da riqueza de informações em geral;

---

<sup>13</sup> **Cultura:** Segundo Levy (1993) a cultura de uma empresa é construída por representações formais, valores subjetivos, que acompanham as mentes de seus empregados, e redes técnicas de armazenamento, transformação e transmissão destas representações.

- determinar o rendimento de "turmas" e de trabalhado dentro de "turmas", com vistas, inclusive, à seleção dos melhores indivíduos;
- melhorar os processos de avaliação da colheita;
- criar novos padrões de análise de desempenho;
- através das informações fornecidas, corrigir erros durante o p reduzindo sensivelmente os seus custos;
- determinar o custo da saca de café colhida em cada lavoura;
- reduzir drasticamente a necessidade de pessoal de escritório para o controle da colheita de café. Atualmente basta apenas um único funcionário, portanto, o sistema permitiu a redução do quadro de funcionários;
- reduzir o número de colhedores necessários, através da seleção dos melhores e da dispensa daqueles que tiveram baixo nível de rendimento;
- aumentar o nível de remuneração recebido pelos colhedores selecionados.

Segundo Levy (1993), o fracasso de uma informatização pode estar relacionado a detalhes mínimos, dissimulados entre as complexidades de um programa. Por outro lado, o sucesso pode dever-se a certas intuições muito profundas sobre como deveria ser a interface com o usuário, o conforto do usuário, seus hábitos, suas necessidades, suas críticas sobre as versões anteriores. O produto final tem que ser amigável.

Os resultados apresentados por este trabalho enfatizam a importância de estudos que avaliem os impactos do uso destas novas tecnologias: *"Os impactos potencialmente inseridos na adoção de novas tecnologias são tão significativos que é essencial a realização de estudos apurados das diversas alternativas e respectivas conseqüências para orientar a sociedade sobre a melhor forma de adoção"* (Segre e Xexeo, 1994).

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BODKER, S.; GRONBAEK, K. **Design in Action: From Prototyping by Demonstration to Cooperative Prototyping**. Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, p.197-218, 1991.
- CAMBRAIA, J.F. A importância econômica da colheita de café. In: **2º Encontro Sul Mineiro de Cafeicultores**, Lavras, Minas Gerais, abr. 1996.
- COELHO, A.C.B. & SEGRE, L.M. **Uma visão sócio-técnica na aquisição de software**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ (ES-350/95), 1995.
- COSTA, R.M.E.M. **Trabalho Cooperativo: Análise de sua utilização em Desenvolvimento de Software Baseado em Estudos de Casos**. Tese de Msc, COPPE - Programa de Engenharia e Computação/UFRJ, setembro 1994.
- COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY BOARD. **Scaling-up: A reserch Agenda for Software Engineering**, Communications of ACM, Vol. 33, n ° 3, p281-293, março 1990.
- GREENBAUM, J.; KYNG, M. **Design at work: Cooperative Design of Computer Systems**. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, 1991.
- JESUS, J.C.S. **Administração Rural: Software Gerência da Colheita de Café**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 60p.
- LEVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed.34, 1993.
- MUNFORD, E. **El Diseño Participativo de Sistemas: Pratica e Teoria**, La Automatization y el Futuro del Trabajo, Ministério de Trabajo y Seguridad Social, p.609-626, Madtid, Espanha, 1988.
- OCDE (1990) Organizacion de cooperacion y desarrollo economico - **Las nuevas tecnologias en la década de los noventa** - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, 88.
- SEGRE, L.M. & XEXEO, J.A.M. (1995) **Informatização em empresas sob um enfoque de modelagem social da tecnologia**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ (ES-347/95),1995.