

 PANEL '84
EXPODATA

DECIMA CONFERENCIA
LATINOAMERICANA DE
INFORMATICA

23 · 28 ABRIL '84
VIÑA DEL MAR - CHILE

004.06
C748d

• UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
CENTRO LATINOAMERICANO DE ESTUDIOS EN INFORMATICA, CLEI

**X CONFERENCIA
LATINOAMERICANA
de INFORMATICA**

VIÑA DEL MAR ABRIL 1984

documentos de trabajo

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE SISTEMAS
NA FASE DE DEFINIÇÃO**
Ana Regina Cavalcanti da Rocha
Arndt von Staa
BRASIL

RESUMO

O processo de desenvolvimento de um sistema de software inicia-se com a fase de definição onde é especificado o sistema e iniciado o planejamento do projeto. Nesta fase são gerados dois documentos - Especificação e Plano do Projeto.

De posse destes dois documentos deve-se conduzir uma avaliação da viabilidade da implementação do sistema, pois não tem sentido continuar o desenvolvimento de um sistema baseado em especificações irrealistas e inviáveis.

Neste artigo indetificam-se as informações necessárias para conduzir a avaliação da viabilidade de um sistema a partir de suas especificações e do Plano do Projeto.

INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de software se dá através de uma seqüência de atividades que levam uma idéia (a concepção original ou de alteração) à sua implementação.

A construção do software inicia-se, com a fase de definição. Esta fase tem como um de seus objetivos entender e documentar os requisitos, necessidades e funções a serem atingidas pelo sistema. O produto deste processo é um documento (Especificação) que descreve (modela) o que o sistema faz, sem, porém, fixar como o faz. Outro objetivo da fase de definição é realizar um planejamento inicial do projeto. O produto deste processo é o Plano do Projeto.

A figura 1 ilustra o papel da especificação no contexto do processo de desenvolvimento e teste do sistema. Nesta figura o ponto A representa o instante onde deverá ser avaliada a viabilidade de se alcançar com sucesso o ponto B. O ponto B representa o instante da entrada do sistema em operação normal.

O desenvolvimento de software de qualidade depende da qualidade de suas especificações. Erros e inadequações em especificações exercem forte pressão sobre os custos (Bohem 81), (Glass 79), (Bruce 82). É essencial, portanto, construir especificações com alto nível de qualidade.

Qualidade, entretanto, é um conceito multi-dimensional. Assim sendo, a qualidade de especificações é determinada através de diversos atributos. Para reduzir a presença

de erros é necessário identificar os atributos que determinam a qualidade de especificações. Torna-se, também, necessária a possibilidade de realizar avaliações objetivas que indiquem o grau de presença destes atributos em uma determinada especificação. Uma descrição completa dos atributos de qualidade de especificações e de um modelo de qualidade que organiza estes atributos pode ser encontrada em (Rocha 83a).

Neste artigo destacamos, entre os atributos de qualidade de especificações, o atributo viabilidade e identificamos as informações que especificações devem prover para tornar possível a avaliação da viabilidade do sistema. Antes, porém, situamos o atributo viabilidade no contexto do modelo para avaliação da qualidade.

UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ESPECIFICAÇÕES

Para podermos realizar avaliações fidedignas é necessário que contemos com a existência de especificações de boa qualidade. Nesta seção decrevemos, sucintamente, a estrutura de um modelo para avaliação da qualidade de especificações. Este modelo foi definido com o objetivo de possibilitar a síntese das medidas obtidas fornecendo estimadores agregados. O modelo está baseado nos seguintes conceitos (Mc Call 79), (Rocha 83a), (Staa 83):

- 1 objetivos de qualidade de especificações: determinam as propriedades gerais que especificações devem satisfazer;
- 2 fatores de qualidade de especificações: determinam a qualidade do ponto de vista do usuário das especificações (usuários do sistema, desenvolvedores);
- 3 fatores de qualidade da engenharia de especificações: determinam as propriedades do processo de construção (metodologias) e das linguagens de especificação usadas durante este processo;
- 4 critérios: definem atributos específicos a serem medidos, determinam o processo a ser usado para medir e estabelecem os instrumentos a serem utilizados;
- 5 métricas: são medidas quantitativas obtidas ao se aplicarem critérios para avaliar uma especificação;

- 6 funções de normalização: valoram os fatores a partir de conjuntos de métricas.

Objetivos de qualidade são atingidas através dos fatores de qualidade de especificações que podem ser compostos de sub-fatores e são avaliados através de critérios.

Critérios definem os atributos de qualidade dos fatores, bem como o processo e a escala de medida destes atributos. Os valores na escala são as métricas que podem resultar da avaliação.

Funções de normalização são utilizadas para avaliar um fator em função das métricas obtidas ao avaliar segundo cada um dos critérios.

Para cada fator define-se um nível de aceitação. Se o resultado da avaliação do fator se situa acima deste nível, a especificação é aceitável com relação a este fator. Em caso contrário, a especificação deve ser revista.

As Figuras 2 e 3 mostram a relação entre os conceitos do modelo de qualidade. Uma definição mais completa da estrutura do modelo para avaliação da qualidade poder ser encontrada em (Rocha 83c).

O FATOR VIABILIDADE

Após especificar-se um sistema, definido seus requisitos, necessidades e funções, é necessário conduzir uma avaliação de sua viabilidade. Não tem sentido continuar-se o desenvolvimento de um produto, basando-se em especificações irrealistas e/ou não viáveis. Deste modo, definimos o fator viabilidade como o atributo de se poder construir o software a partir da especificação.

À avaliar a viabilidade da construção de um sistema devem ser considerados vários pontos de vista. Assim sendo devem ser considerados aspectos econômicos, técnicos, de recursos financeiros, de mão de obra, de recursos de suporte, de cronograma, éticos e sociais. Foram identificados os seguintes sub-fatores.

- 1 Viabilidade econômica - é o atributo de se poder construir o software tendo como critério de avaliação a relação entre os custos e os benefícios estimados.

Avaliar segundo este sub-fator significa verificar se o custo estimado para o desenvolvimento e operação do sistema é compatível com os benefícios esperados. Esta avaliação baseia-se na realização de uma análise de investimento capaz de estimar, de forma confiável, custos e benefícios (Boehm 81).

- 2 Viabilidade técnica - é o atributo de se poder construir o software tendo como critério de avaliação a

posse e o domínio da tecnologia necessária para conduzir o desenvolvimento.

Avaliar segundo este sub-fator significa determinar se o sistema é teoricamente possível de ser desenvolvido, se existe a tecnologia necessária para conduzir o desenvolvimento do sistema, se esta tecnologia está disponível para a equipe que realizará o desenvolvimento deste sistema se pode ser adquirida por esta equipe.

- 3 Viabilidade de mão de obra - é o atributo de se poder construir o software tendo como critério de avaliação a disponibilidade de mão de obra necessária para desenvolver o software.

Avaliar segundo este sub-fator significa verificar se existe na instalação a mão de obra necessária, se esta pode ser tornada disponível através de treinamento apropriado de pessoal existente e/ou através da contratação de pessoal.

- 4 Viabilidade financeira - é o atributo de se poder construir o software tendo como critério de avaliação a disponibilidade orçamentária.

Avaliar segundo este sub-fator significa verificar se a empresa possui recursos financeiros suficientes para custear o desenvolvimento (disponibilidade de capital) e se é capaz de tornar estes recursos disponíveis na oportunidade apropriada (fluxo de caixa).

- 5 Viabilidade de recursos de suporte - é o atributo de se poder construir o software tendo como critério de avaliação a disponibilidade de recursos de suporte necessários para desenvolver o sistema.

Avaliar segundo este sub-fator significa verificar se é possível tornar disponível, em quantidade suficiente e na oportunidade necessária, instrumentos de apoio, tais como, equipamento, ferramentas e pacotes de software.

- 6 Viabilidade de cronograma - é o atributo de se poder construir o software tendo como critério de avaliação as restrições de cronograma.

Avaliar segundo este sub-fator significa verificar se o sistema pode ser construído dentro do tempo limite especificado e/ou se existe flexibilidade de cronograma tendo em conta uma certa folga e eventuais contingências.

- 7 Viabilidade ética e social - é o atributo de se poder construir o software tendo como critério de avaliação as implicações deste software na sociedade.

Sistemas de software, em geral, afetam um grande número de pessoas. Seu uso pode ser fonte de benefícios ou produzir graves implicações sociais (repercussões no mundo do trabalho, invasões da privacidade, etc) (Rocha 82), (Leite 83). As repercussões do sistema sobre sociedade devem ser analisadas, assegurando-se sua aceitabilidade, antes de se proceder a sua construção. Algumas vezes estes impactos negativos (por exemplo, desemprego) não podem ser evitados. Conhecê-los, entretanto, possibilitará, pelo menos, prepará-los para reduzir seu impacto sobre o pessoal envolvido, a organização e a sociedade.

AValiação DA Viabilidade

Avaliar a viabilidade de um sistema a partir de suas especificações significa avaliar se um produto que atinja os objetivos especificados pode ou não ser implementado. Para que isto seja possível é necessário que sejam feitas uma série de estimativas. Estas estimativas, por sua vez, deverão estar organizadas em um documento - o Plano do Projeto. Deste modo, a viabilidade do sistema será avaliada tendo como base as especificações e o plano.

O planejamento de um projeto inicia-se nas primeiras fases do ciclo de desenvolvimento do produto e deve ser um processo contínuo durante todo o desenvolvimento. Requer a existência de estimativas confiáveis de eventos futuros. Estas estimativas, entretanto, são difíceis de serem produzidas pois existe muito pouca estatística que auxilie em sua geração. Por isso, estimar tem sido um dos maiores problemas para gerentes de projetos de software (Thayer 81).

A dificuldade de produzir estimativas confiáveis gerou um esforço no sentido de desenvolverem-se métodos para estimar. Existem, assim, vários métodos propostos: modelos algorítmicos, métodos baseados em julgamento de especialistas, métodos baseados em analogias com projetos anteriores, métodos "top-down" que consideram as propriedades gerais do software produto, métodos "bottom-up" que consideram como ponto de partida as propriedades de cada componente do produto e modelos dinâmicos apoiados por computador. Foge ao escopo deste artigo entrar em mais detalhes sobre estes métodos. Remetemos o leitor às seguintes referências (Putnam 79), (Boehm 81), (De Marco 82), (Abdel-Hamid 83).

Qualquer que seja o método de obtê-las, as estimativas, como já observamos, necessitam estar organizadas. É de muito pouca utilidade possuir um conjunto de estimativas desorganizadas e difíceis de manipular. O conjunto organizado de estimativas constitui o Plano do Projeto que para cumprir seus objetivos deve possuir os seguintes atributos de qualidade (Wenig 78), (Metzger 76), (Bruce 82):

- Confiabilidade - o Plano deve conter estimativas realistas e exatas de modo a poder ser ponto de referência para trabalho a avaliação;
- Modularidade - o Plano deve estar sub-dividido em seções de modo que cada seção possa ser entendida independentemente das demais e que seja fácil encontrar-se a informação desejada;
- Comunicabilidade - o Plano deve estar escrito de forma legível e breve, servindo de meio de comunicação e referência para todos os participantes do projeto viabilizando, desta forma, o seu cumprimento;
- Detalhabilidade - o Plano deve estar escrito de modo que seu nível de detalhe, possa evoluir à medida em que se adquira mais informações quanto ao produto a construir;
- Modificabilidade - o Plano deve ser dinâmico, acompanhando as alterações no mundo real;
- Manipulabilidade - o Plano deve estar sempre atualizado, existindo para isso uma sistemática de distribuição e atualização que seja ao mesmo tempo ágil e eficaz.

Especificações são produzidas utilizando-se metodologias e linguagens de especificação. Uma metodologia é um conjunto de métodos juntamente com um conjunto de ferramentas, técnicas de gerência e normas, que auxiliam no processo de construção do sistema. Para isto, uma metodologia deve possuir, entre outros (Rocha 83a), o atributo de fornecer suporte para a realização das atividades envolvidas no processo de construção. Entre estas atividades, deve fornecer suporte para a criação do Plano do Projeto e para o controle de sua execução. Com isso, tem-se uma vinculação do plano à metodologia e linguagens utilizadas, tornando-o mais realista e adequado aos métodos, ferramentas e normas usados.

Algumas vezes, entretanto, a avaliação da viabilidade de um sistema não pode ser conduzida, apenas, tendo como base a especificação e o plano. Isso acontece, geralmente, quando se especificam sistemas complexos. Nestes casos necessitam-se, também, de dados experimentais e para isto utilizam-se protótipos e simulações (Pacelli 83). A avaliação de viabilidade deve, então ser baseada na Especificação, no Plano do Projeto e nos resultados obtidos experimentalmente.

Se a avaliação considerar viável a continuação do desenvolvimento se detalhará o Plano do Projeto que, a partir deste momento, será a base para a avaliação do progresso. Se o resultado da avaliação for negativo, a decisão pode ser de cancelar o desenvolvimento do produto ou de alterar os requisitos

e proceder a nova avaliação. Entretanto, projetos podem tornar-se inviáveis ao longo do processo de desenvolvimento. Assim sendo, devem-se realizar reavaliações da viabilidade do sistema em pontos significativos do processo de desenvolvimento. Estas reavaliações podem, inclusive, decidir a suspensão de projetos tornados inviáveis.

A Figure 4 mostra o ciclo de controle da qualidade de um produto através do controle da qualidade da especificação, enfatizando a avaliação da viabilidade e a interação com o Plano do Projeto.

CONCLUSÃO

Neste artigo mostrou-se a necessidade de realizaremse avaliações da viabilidade de sistemas. Estas avaliações devem ser conduzidas em pontos significativos do processo de desenvolvimento do sistema.

Uma avaliação, particularmente, importante deve ser realizada na fase de definição, tendo como base a Especificação do sistema e o Plano do Projeto. Assim sendo, identificaram-se as informações necessárias para conduzir uma avaliação da viabilidade do sistema a partir desses documentos.

Avaliar a viabilidade a um sistema está, portanto, vinculado à existência de um plano que, por sua vez, implica na necessidade e dificuldade de estimarem-se eventos futuros. Para facilitar neste processo deve-se tender à metodologias que forneçam auxílio para a produção do Plano do Projeto. Tem-se, assim, uma vinculação do plano à metodologia e linguagens utilizadas o que o torna mais realista e adequado aos instrumentos utilizados no processo de construção do sistema.

REFERENCIAS

- (Aldel-Hamid 83) Abdel-Hamid, T.K.; Mdnick, S.E.; "The dynamics of software project scheduling"; Communications of the ACM, vol. 26, Nº 5; maio 1983.
- (Boehm 81) Boehm, B.W. Software Engineering Economics; Prentice-Hall; 1981.
- (Bruce 82) Bruce, P.; Pederson, S.M. The software Development Project; Wiley-Interscience; 1982.
- (De Marco 82) De Marco, T. Controlling Software Projects; Yourdon Press; 1982.
- (Glass 79) Glass, R.L.; Software Reliability Guidebook; Prentice-Hall; 1979.
- (Leite 83) Leite, J.C.S.P. "O enfoque social na análise de sistemas"; in Anais do XVI Congresso Nacional de Informática; São Paulo, Brasil; out 1983.
- (Metzger 73) Metzger, P.W. Managing a Programming Project, Prentice-Hall; 1973.
- (Metzger 76) Metzger, P.W. The Utility of Management Techniques in Information Systems Development, TRW, publicação interna, 1976.
- (Mc Call 79) Mc Call, J.; "An introduction to software quality metrics"; in Software Quality Management; Cooper, J.D.; Fisher, M.J. eds.; Petrocelli; 1979.
- (Pacelli 83) Pacelli, M.; "Software engineering applications in computer manufacturing industry"; in Theory and Practice of Software Technology; Ferrari, D.; Bolognani, M.; Coguen, J. eds.; North-Holland; 1983.
- (Putnam 82) Putnam, L.H.; Fistszsimmons, A.; "Estimating software cost"; in Writings of the Revolution; Yourdon, E. ed.; Yourdon Press; 1982.
- (Rocha 78) Rocha, A.R.C. da; Plano de Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Automatizados; Dissertação de Mestrado; Departamento de Informática; Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, dez 1978.
- (Rocha 82) Rocha, A.R.C. da; Staa, A.v. "Education of computer specialists for an information society"; in The First Information Conference in Egipt, Cairo, Egipto, dez 1982.
- (Rocha 83a) Rocha, A.R.C. da; Um Modelo para Avaliação da Qualidade de Especificações; Tese de Doutorado; Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; junho 1983.
- (Rocha 83b) Rocha, A.R.C. da; Stta, A. v.; "Manual de controle da qualidade de especificações"; Anais do XVI Congresso Nacional de Informática; São Paulo, Brasil; out 1983.
- (Rocha 83c) Rocha, A.R.C. da; Stta, A. v.; "Towards maintainability through specifications quality"; Software Maintenance Workshop; Monterey, California, EEUU; dez 1983.
- (Staa 83) Staa, A.v.; Rocha, A.R.C. da; "Towards a model for evaluating specifications quality"; Working Conference on System Description Methodologies; Hecksemet, Hungria; maio 1983.
- (Thayer 81) Thayer, R.H.; Pyster, A.B.; Wood, R.C.; "Major issues in software engineering project management"; IEEE Transactions on Software Engineering, julho 1981.
- (Wenig 78) Wenig, R.P.; "Developing viable project plans"; Data Management; vol. Nº 1; jan 1978.

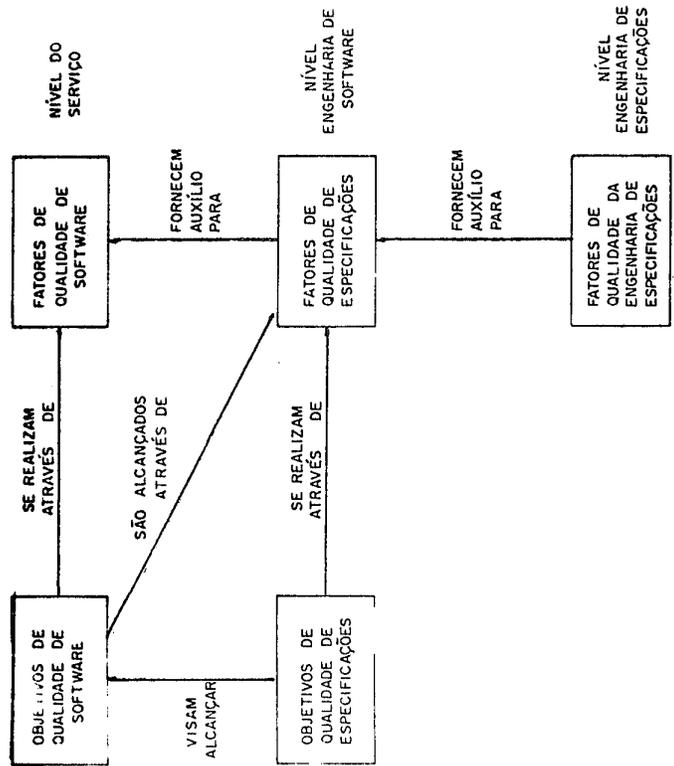


FIG. 2 — RELAÇÃO ENTRE OBJETIVOS E FATORES DE QUALIDADE

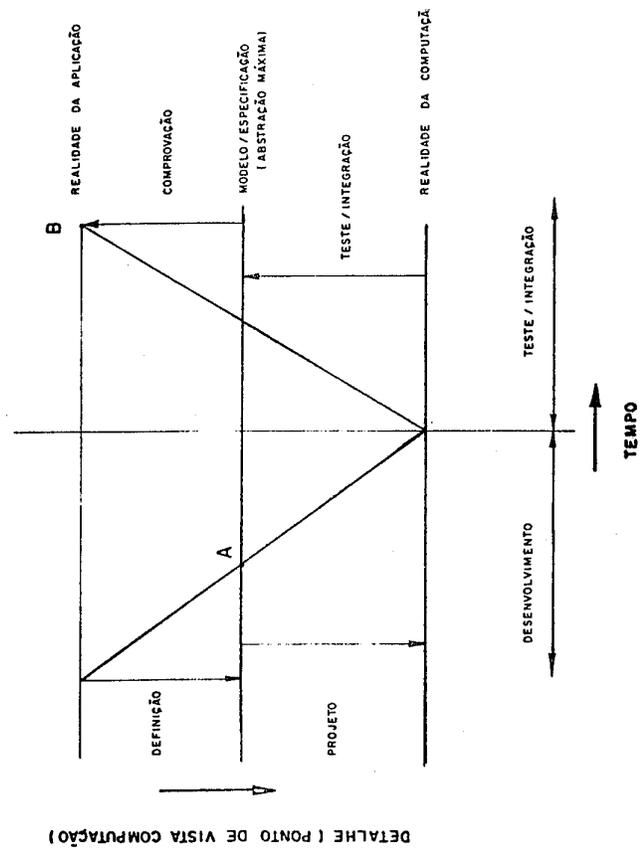


FIG. 1 - PAPEL DA ESPECIFICAÇÃO NO CONTEXTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E TESTE DO SISTEMA

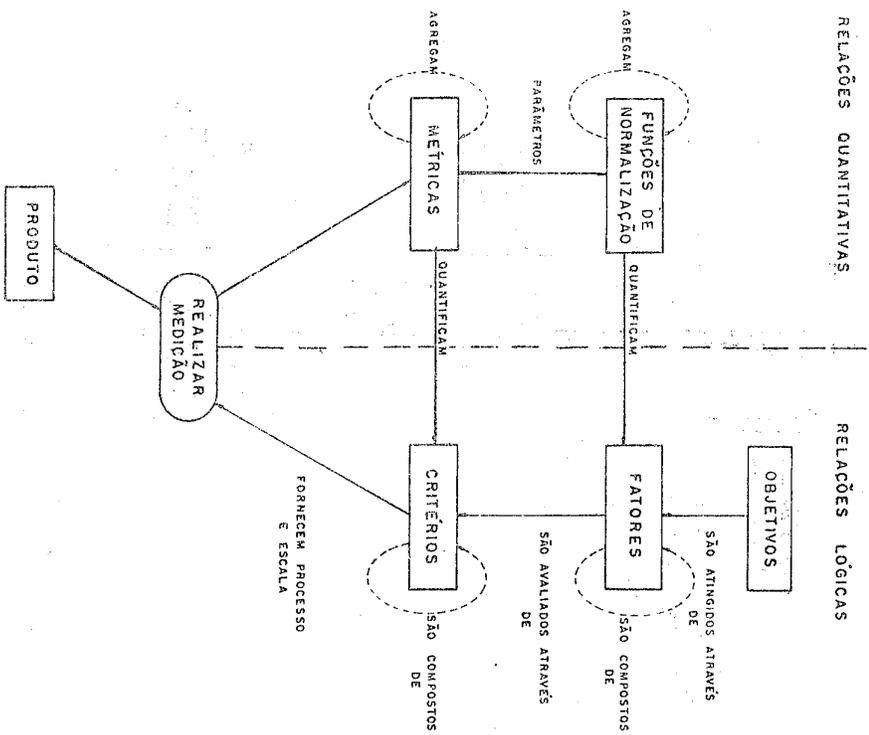


FIG 3 - MODELO PARA CONTROLE DE QUALIDADE

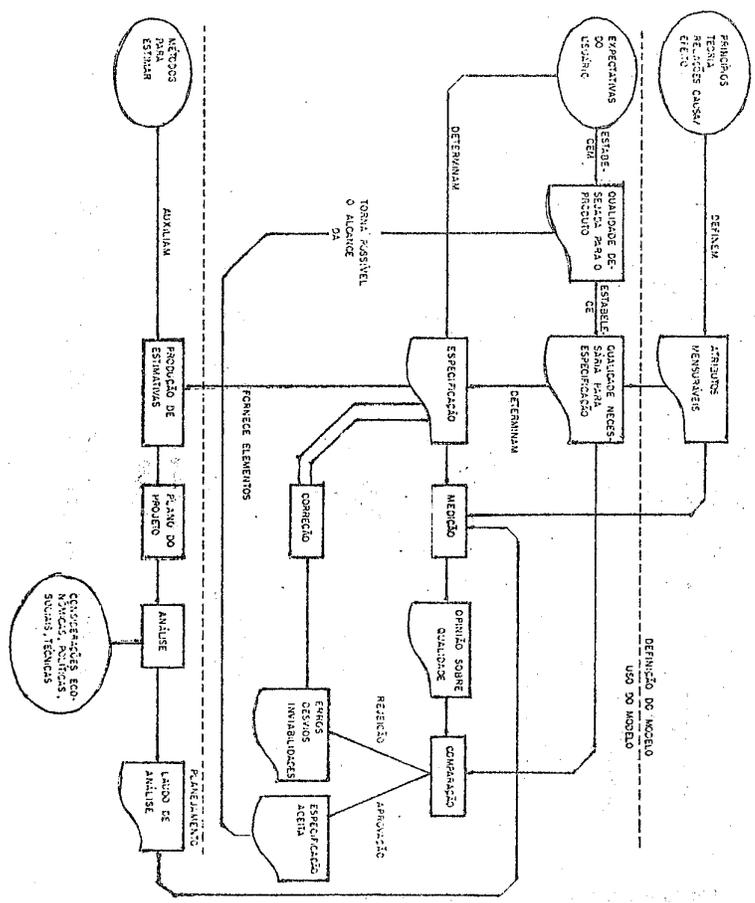


FIG 4 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ESPECIFICAÇÕES