

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Informática
Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação

**Aplicação de uma Técnica Reversa
de Análise Orientada a Objetos
ao Problema da IFIP**

por

Guillermo Bustos Reinoso

RP - 233

Junho 94

Relatório de Pesquisa

UFRGS - II - CPGCC
Caixa Postal 15064 CEP 91501-970
Porto Alegre - RS - BRASIL
Telefone: (051) 336-8399 e 339-1355
Fax: (051) 336-5576
Email: PGCC @ INF.UFRGS.BR

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	iii
Lista de Tabelas	iii
Resumo	iv
Abstract.....	iv
Introdução	1
1. Definição do Problema	3
2. Aplicação das Técnicas Reversas	7
2.1. A Análise e Projeto Orientados a Objetos e o Caso da IFIP	7
2.2. As Críticas à Análise e Projeto Orientados a Objetos	12
Anexo 1 - Carta de Eventos	15
Anexo 2 - Cartas de Classes	17
Anexo 3 - Cenários do Modelo Dinâmico	21
Referências Bibliográficas.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo estático.....	11
---------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Carta do cluster Comunicações.	8
Tabela 2 - Carta do cluster Participante.....	8
Tabela 3 - Carta do cluster Convidado Prioritário.....	8
Tabela 4 - Carta do cluster Programa.	9

RESUMO

É aplicada a técnica de análise orientada a objetos denominada *Object-Oriented Analysis and Design*, apresentada por Nerson, ao caso do problema da IFIP.

A técnica de Nerson é seguida passo a passo, mostrando os resultados em termos de tabelas e/ou diagramas: o modelo estático de objetos, as cartas de classes e os cenários do modelo dinâmico.

Finalmente, são apresentadas algumas observações e críticas à aplicação, conforme o processo de análise, a especificação e representação da análise e outros.

Palavras-chaves: desenvolvimento orientado a objetos, análise orientada a objetos, linguagem de programação *Eiffel*, problema da IFIP.

ABSTRACT

The object-oriented analysis technique named *Object-Oriented Analysis and Design*, developed by Nerson, is applied to the IFIP problem.

Nerson's technique is followed in order step by step, showing the outcomes in tables or/and diagrams form: a static model, class charts, cluster charts and dynamic model scenarios.

Finally, some observations and critics are discussed about analysis process, object-oriented specification and others, using this technique.

Keywords: object-oriented development, object-oriented analysis, *Eiffel* programming language, IFIP problem.

INTRODUÇÃO

As técnicas de análise sob o paradigma da orientação a objeto é hoje uma área fértil para a pesquisa. Assim hoje é possível encontrar na literatura um conjunto heterogêneo de propostas, sem que nenhuma técnica de análise orientada a objetos pareça a dominar objetivamente.

Em [BUS 93] foram classificadas estas técnicas, e descritas as propostas mais representativas de cada categoria. Posteriormente foram comparadas utilizando diversos critérios.

Estes critérios foram divididos em aqueles relativos ao processo de análise e aqueles relativos à especificação e representação da análise. Entre os primeiros estavam os critérios de modelagem (estrutural, dinâmica e funcional) de objetos, incluindo os critérios para a identificação e localização de componentes, particionamento da complexidade, reusabilidade, construção de modelos, verificações e procedimento da análise. Entre os critérios de especificação estavam a representação de componentes dos modelos (estrutural, dinâmica e funcional), a quantidade de modelos, a complexidade aparente e a adaptabilidade ao domínio de aplicação.

Para completar devidamente a comparação já realizada, é necessário incluir critérios com relação à aplicação destas diversas técnicas. Neste sentido, o propósito específico deste relatório é fornecer uma aplicação de uma técnica específica de *Análise Orientada a Objetos (AOO)*: a denominada *Object-Oriented Analysis and Design*, proposta por Nerson [NER 92].

O caso utilizado é a definição do problema da IFIP (*International Federation for Information Processing*) que foi apresentado inicialmente em 1982, como base para uma conferência para o estudo comparativo de metodologias de projeto de sistemas de informação. Corresponde um problema amplamente divulgado na literatura e muito utilizado até hoje, portanto parece adequado para esta aplicação, dado que permitirá comparações com outras aplicações já desenvolvidas de técnicas de modelagem.

O relatório foi dividido como segue:

No *Capítulo 1* é fornecida a definição do problema da IFIP, tal e como será usada para a aplicação da técnica. Adicionalmente são indicados os supostos que foram estabelecidos para completar esta definição, tanto gerais, como relativos a objetos e atributos, relacionamento entre objetos e valoração de atributos.

O *Capítulo 2* apresenta a aplicação e crítica da técnica de Nerson.

1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O caso escolhido é a definição do problema da IFIP (*International Federation for Information Processing*) proposto por Olle [OLL 82], que foi apresentado inicialmente em 1982, como base para uma conferência para o estudo comparativo de metodologias de projeto de sistemas de informação. O caso da IFIP é um problema amplamente divulgado na literatura e muito utilizado até hoje, portanto é adequado para este trabalho, dado que permitirá comparações com outras aplicações já desenvolvidas de técnicas de modelagem não orientadas a objetos, como por exemplo as apresentadas em [IFI 82].

O texto integral da definição do problema, a partir da referência [OLL 82], é o seguinte:

“ESTUDO COMPARATIVO DE METODOLOGIAS DE PROJETO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Definição do Problema

1. Antecedentes

Uma Conferência de Trabalho da IFIP é uma conferência internacional que tenta reunir especialistas de todos os países da IFIP para discutir tópicos técnicos de interesse específico para um ou mais Grupos de Trabalho da IFIP. O procedimento usual, que será considerado para este propósito, é uma conferência convidada que não é aberta para qualquer um. Para tais conferências, parte do problema é assegurar que todos os membros relacionados com o(s) Grupo(s) de Trabalho e Comitê(s) Técnico(s) da IFIP sejam convidados, mesmo que eles não possam comparecer. Além disto, é importante assegurar suficientes assistentes à conferência de tal maneira que a viabilidade financeira seja atingida sem exceder o máximo indicado pelas facilidades disponíveis.

As políticas da IFIP sobre Conferências de Trabalho sugerem a nomeação de um Comitê de Programa para tratar com o conteúdo técnico da conferência e um Comitê de Organização para tratar das matérias

financeiras, preparação do local, convites e/ou publicidade. É claro que estes comitês precisam trabalhar juntos, possuem necessidades comuns de informação e precisam manter registros de informação consistentes e atualizados.

2. Sistema de informação a ser projetado

O sistema de informação a ser projetado deve suportar as atividades dos Comitês de Programa e Organização vinculados à preparação de uma Conferência de Trabalho da IFIP. O envolvimento destes dois comitês é considerado análogo a duas entidades organizacionais em uma estrutura corporativa que usam informação em comum.

Devem ser suportadas as seguintes atividades dos comitês.

Comitê de Programa:

1. Preparar uma lista de pessoas para enviar a chamada de trabalhos.
2. Cadastrar as cartas de intenção em resposta à chamada.
3. Cadastrar os artigos de contribuição recebidos.
4. Distribuir os artigos entre aqueles que realizam a avaliação.
5. Coletar os relatórios dos avaliadores e selecionar os artigos para inclusão no programa.
6. Agrupar os artigos aceitos em sessões para apresentação e selecionar o moderador para cada sessão.

Comitê de Organização:

1. Preparar uma lista de pessoas que receberão convite para a conferência.
2. Imprimir convites prioritários para Representantes Nacionais, membros do Grupo de Trabalho e membros de grupos de trabalho associados.
3. Assegurar de que todos os autores dos artigos aceitos recebam um convite.
4. Assegurar de que os autores de artigos rejeitados recebam um convite.
5. Evitar o envio de convites duplicados para qualquer pessoa.

6. Registrar a aceitação dos convites.
7. Gerar a lista final dos participantes.

3. Fronteiras do sistema

Deve ser notado que os aspectos financeiros e de cronograma do trabalho do Comitê de Organização, a planificação de ambos os comitês, as acomodações em hotéis para os participantes e as matérias relativas à preparação de cópias dos anais tem sido omitidos deste exercício, porém uma submissão pode incluir algum ou todos estes aspectos adicionais se os autores sentem-se motivados.”

Esta definição do problema é a única fonte consultada para a aplicação da técnica de AOO. Por isto é necessário acrescentar alguns supostos para garantir a completeza, consistência e a não ambigüidade do problema. Estes supostos são os seguintes:

Geral

- Dado que o tempo é um fator crítico na preparação da conferência, deve ser permitido o maior paralelismo possível entre as atividades das comissões, evitando estabelecer seqüências artificiais das mesmas.

Objetos e atributos

- A definição dos moderadores e avaliadores não é indicada explicitamente na definição do problema, porém é necessária sua inclusão para os efeitos de consistência dos modelos.
- O programa da conferência de trabalho é dividido em sessões agrupadas por assuntos. Estes mesmos assuntos de especialização são válidos para os artigos submetidos, como para os moderadores e avaliadores. Porém, dado que os assuntos não estão definidos no texto do problema, não serão identificados como uma classe independente e relacionada com as sessões, moderadores, avaliadores e artigos, e ficarão como atributos.

Relacionamento entre objetos

- Entre as pessoas que recebem a chamada de trabalhos, existem alguns que não participam da conferência, portanto não recebem convite.
- Não todos as pessoas que recebem uma chamada de trabalhos enviam uma carta de intenção.
- Não todas as pessoas que receberam algum tipo de convite, enviam respostas a este convite.
- Não todos os moderadores disponíveis necessariamente moderam alguma sessão.
- Não todos os avaliadores de trabalhos necessariamente avaliam algum artigo.

Valoração de atributos

- A carta de intenção como resposta à chamada de trabalhos pode indicar o desejo de participar ou não na conferência.
- A resposta ao convite recebido para a conferência pode ser uma aceitação do mesmo ou uma negativa.
- Os artigos que já foram aceitos ou rejeitados para participar da conferência não podem mais mudar o seu estado, isto é, um artigo aceito não poder ser rejeitado e vice-versa.

2. APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS REVERSAS

As técnicas reversas são aquelas originadas a partir de necessidades de implementação, isto é como suporte para os conceitos de linguagens específicas de orientação a objetos. Como a técnica mais representativa foi escolhida a de Nerson [NER 92], baseada na linguagem *Eiffel*. Outras técnicas que podem ser classificadas em esta categoria são as de Booch [BOO 91], Freitas et al. [FRE 90], e Ladden [LAD 88] todas baseadas na linguagem *Ada*. A proposta do grupo do *Senter for Industriforskning* [WIR 90] é para a linguagem *Smalltalk-80*.

A técnica reversa a ser aplicada é a apresentada por Nerson [NER 92], denominada *Análise e Projeto Orientados a Objetos* ou *Object-Oriented Analysis and Design*. Em [BUS 93] é apresentada uma descrição desta técnica e uma comparação com propostas de outras categorias da classificação.

2.1. A ANÁLISE E PROJETO ORIENTADOS A OBJETOS E O CASO DA IFIP

Os três primeiros passos da metodologia de Nerson [NER 92] correspondem à análise. A proposta de Nerson, começa com o seguinte passo:

1. *Identificação, nomeação e “clustering” de classes*: São identificadas as classes que possuem estados internos e oferecem serviços. As classes encontradas devem ser agrupadas em *clusters*, incluso o particionamento inicial pode começar com um *cluster*. Neste passo são geradas as cartas (tabelas) de *cluster* (*cluster chart*) que listam e definem as classes.

A aplicação deste primeiro passo resulta nas tabelas da 1 à 4. Cada *cluster* é representado por uma tabela que lista e define brevemente as classes componentes. Os *clusters* definidos são: *Comunicações* (correspondência entre as comissões e os participantes), *Participante* (participantes da conferência), *Convidado Prioritário* (convidados especiais à conferência), e *Programa* (programação da conferência).

CARTA DO CLUSTER: COMUNICAÇÕES

CLASSE	DEFINIÇÃO
RECEPTOR CHAMADA TRABALHOS	Pessoa que trabalha na área de pesquisa da conferência de trabalho e potencial autor de um ou mais artigos
CARTA INTENÇÃO	Carta que envia um receptor de chamada de trabalhos em que indica sua intenção ou não de participar da conferência
CONVIDADO	Pessoa que recebe um convite para a conferência
CONVIDADO PRIORITÁRIO	Pessoa que recebe um convite prioritário para a conferência
RESPOSTA CONVITE	Carta enviada por uma pessoa que recebe um convite, expressando a aceitação ou negativa para comparecer à conferência

Tabela 1 - Carta do *cluster Comunicações*.**CARTA DO CLUSTER: PARTICIPANTE**

CLASSE	DEFINIÇÃO
MODERADOR	Pessoa que modera uma ou mais sessões que fazem parte do programa da conferência
AUTOR	Pessoa que submete um ou mais artigos à conferência
AVALIADOR	Pessoa especialista em um assunto técnico que avalia artigos submetidos à conferência

Tabela 2 - Carta do *cluster Participante*.**CARTA DO CLUSTER: CONVIDADO PRIORITÁRIO**

CLASSE	DEFINIÇÃO
MEMBRO GRUPO	Pessoa que faz parte de um grupo de trabalho da IFIP
REPRESENTANTE NACIONAL	Pessoa que desempenha algum cargo vinculado à área de pesquisa no país em que é realizada a conferência

Tabela 3 - Carta do *cluster Convidado Prioritário*.

O segundo passo da técnica de Nerson indica:

2. *Identificação de eventos e protocolos de comunicação entre objetos*: Os eventos são classificados em eventos externos (gerados desde o exterior do sistema) e internos (comportamentos de partes do sistema). Os eventos in-

ternos são mapeados em mensagens que definem os protocolos de comunicação de objetos. São criados os diagramas de eventos por *clusters*.

CARTA DO CLUSTER: PROGRAMA	
CLASSE	DEFINIÇÃO
<i>ARTIGO</i>	Trabalho submetido à conferência por um ou mais autores
<i>ARTIGO ACEITO</i>	Artigo aprovado pela Comissão de Programa para ser apresentado em alguma sessão do programa da conferência
<i>ARTIGO REJEITADO</i>	Artigo não aceito pela Comissão de Programa
<i>RELATÓRIO</i>	Avaliação realizada por algum avaliador sobre um artigo determinado
<i>SESSÃO</i>	Agrupamento por assunto de artigos a ser apresentados na conferência, possuindo data e horários específicos

Tabela 4 - Carta do *cluster Programa*.

A tabela ou carta de eventos externos e internos por *clusters* é apresentado no anexo 1 “Carta de Eventos”.

O terceiro e último passo (para a análise) da técnica de *Análise e Projeto Orientados a Objetos* estabelece:

3. *Definição de classes e projeto preliminar da arquitetura básica*: A partir dos diagramas de *cluster* são definidos os diagramas de classes (*class chart*) que mostra informação classificada em *questões* (informação para outras classes), *comandos* (serviços requeridos por outras classes) e *restrições* (conhecimento que a classe deve manter). São formalizadas a estrutura e o comportamento do sistema em um modelo estático e um modelo dinâmico, respectivamente. Os relacionamentos possíveis no modelo estático são de herança e cliente-fornecedor (associação e agregação). O modelo dinâmico mostra os protocolos de comunicação.

O anexo 2 “Cartas de Classes” apresenta a definição das classes, considerando as *questões*, *comandos* e *restrições*.

Já a figura 1 mostra o modelo estático para o problema da IFIP, utilizando a notação de Nerson. Os *clusters* são representados por caixas de linhas descontínuas

e cantos arredondados, incluindo o nome, como por exemplo *Comunicações*. As classes aparecem como elipses com o nome dentro delas, com anotações opcionais: 1) classes *diferidas*¹ são indicadas com um asterisco (*) no topo, como *Convidado*; 2) classes efetivas ou não diferidas são indicadas com um símbolo mais (+), como por exemplo *Representante Nacional*; e 3) classes reusadas possuem seu nome sublinhado, como por exemplo *Pessoa*. Os relacionamentos de herança são representados por setas simples no sentido das classes descendentes às superiores, como por exemplo de *Artigo Aceito* e *Artigo Rejeitado* para *Artigo*. Os relacionamentos de cliente-fornecedor são indicados segundo: setas grossas para associações, como por exemplo *envio* entre *Receptor Chamada Trabalhos* e *Carta Intenção*; e linhas paralelas com a base aberta para agregações, como por exemplo *composição* entre *Sessão* e *Artigo Aceito*. Os relacionamentos acima são válidos entre classes, *clusters* e combinações, tal como ocorre entre o *cluster Convidado Prioritário* e a classe *Convidado* na figura.

O modelo dinâmico da proposta de Nerson é construído em base a cenários com protocolos numerados (em sequência) de comunicação entre os objetos. Todos os cenários são mostrados no anexo 3 “Cenários do Modelo Dinâmico”.

O resultado final da aplicação da fase de análise da técnica de Nerson, consiste em:

1. Modelo estático (figura 1)
2. Cartas de:
 - *Clusters* (tabelas 1 à 4)
 - Classes (anexo 2)
3. Modelo dinâmico (cenários do anexo 3)

¹ Classe *diferida* é um conceito da linguagem *Eiffel* e corresponde à classe que possui um ou mais métodos *diferidos* ou delegados às classes descendentes na hierarquia de herança. As classes descendentes que implementam efetivamente os métodos são denominadas *efetivas* ou *não diferidas* [MEY 88].

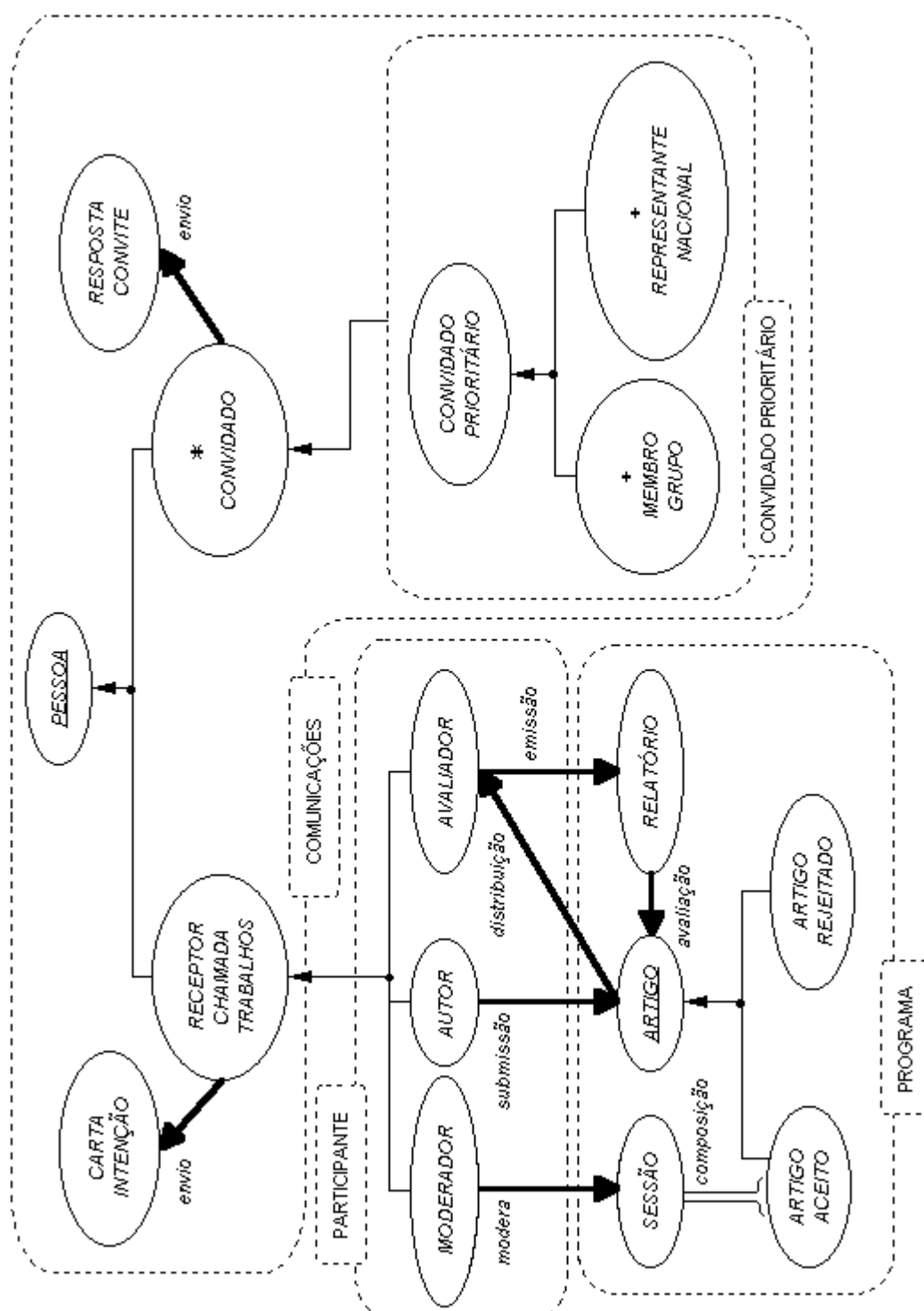


Figura 1 - Modelo estático.

2.2. AS CRÍTICAS À ANÁLISE E PROJETO ORIENTADOS A OBJETOS

A seguir são indicadas algumas observações realizadas a partir da aplicação da técnica de Nerson ao problema da IFIP:

- *Estratégia “middle-out”*: A técnica de Nerson adota uma estratégia que não é claramente *bottom-up*, porém identifica os objetos a partir de *clusters*, o que indicaria uma estratégia *top-down* para este procedimento. O resto da proposta segue identificando, especificando e estruturando *linearmente* as classes, o que sugere em uma estratégia global *middle-out*.
- *Identificação de “clusters” e classes*: O critério de identificação de *clusters* e classes parece ser muito flexível, assim praticamente qualquer agrupamento de classes pode ser tratado como um *cluster*. Por exemplo, é muito discutível se as classes *Membro Grupo*, *Representante Nacional* e *Convidado Prioritário* do modelo estático da figura 1 constituem um *cluster*.
- *Herança nos “clusters” e classes*: O conceito de herança não é considerado explicitamente na definição dos *clusters*², permitindo que as *questões* (que serão atributos ou funções para a fase seguinte de projeto) e os *comandos* (que serão procedimentos para o projeto) possam ser duplicados entre classes nas hierarquias. Especificamente para o caso do problema da IFIP, isto foi evitado na definição das classes do anexo 2 conforme a figura 1.
- *Atributos*: Os atributos não são identificados explicitamente nesta fase (embora as *questões* das cartas de classes sejam potenciais atributos), e portanto não são definidos, nem redefinidos de acordo com hierarquias de herança.
- *Postergação dos relacionamentos*: Segundo o autor [NER 92], são decisões de projeto a definição dos tipos de relacionamentos possíveis entre as classes: derivação, associação, generalização e especialização. Porém é necessário estabelecer já alguns deles na construção do modelo estático. No caso do problema da IFIP já existem associações como *modera* entre as classes

² É introduzida uma idéia de herança através do campo *COMPORTA-SE COMO* da carta de classe.

Moderador e Sessão, ou generalização como a que ocorre das classes *Receptor Chamada Trabalhos* e *Convidado* para a classe *Pessoa*.

- *Classes diferidas*: A noção de classes *diferidas* da linguagem *Eiffel* [MEY 88] é utilizada no modelo estático, porém de acordo com a própria definição deste tipo de classes (vide nota de número 1 ao pé de página) é indispensável conhecer os métodos das classes envolvidas para poder decidir a delegação de suas implementações, e isto ainda não está claramente estabelecido na fase de análise na técnica de Nerson.
- *Troca de mensagens*: A troca de mensagens utilizada no denominado modelo dinâmico é estruturado como um protocolo de comunicação entre os objetos, porém de uma forma mais bem informal sem uma estrutura definida.
- *Modelagem dinâmica*: O modelo dinâmico proposto por Nerson é insuficiente para uma completa modelagem dinâmica do domínio do problema. Entre outros carece da identificação de estados e transições, elementos básicos para a especificação de comportamento.
- *Herança no modelo dinâmico*: O modelo dinâmico da proposta de Nerson não considera a herança, portanto muitos dos protocolos de comunicação entre os objetos tiveram que ser repetidos nos diversos níveis das hierarquias de herança. Por exemplo, os cenários *Confirmação do convite* e *Confirmação do convite prioritário* do anexo 3 correspondem a um protocolo duplicado.
- *Agentes no modelo dinâmico*: Não é indicada explicitamente pelo autor da técnica a inclusão de agentes externos que participem dos protocolos de comunicação dos objetos. Estes agentes são os que geram os eventos externos ou recebem eventos internos produzidos pelo sistema. Para o problema da IFIP, foi necessário introduzi-los como fronteiras em alguns dos cenários do anexo 3, como por exemplo *Inclusão de artigo* e *Lista de convidados*.

Em termos da representação e especificação da análise podem ser indicadas as seguintes observações à técnica de *Análise e Projeto Orientados a Objeto*:

- *Representação de atributos e métodos*: Não existe representação de atributos no modelo estático, nem de métodos no modelo dinâmico.
- *Modelagem dinâmica*: O modelo dinâmico proposto por Nerson é insuficiente para uma completa modelagem dinâmica do domínio do problema. Não apresenta representações para estados, transições, ações, restrições e níveis de abstração.
- *Modelagem funcional*: Não apresenta uma representação para a modelagem funcional encapsulada.

Outras críticas e observações à proposta de Nerson, podem ser encontradas em [BUS 93]. Entre outras, ela carece de:

- identificação de métodos
- localização de classes e métodos
- verificações de consistência e completeza

ANEXO 1 - CARTA DE EVENTOS

CLUSTER	EVENTO EXTERNO	EVENTO INTERNO
Comunicações	<i>Uma pessoa é incluída como convidado.</i> <i>Um convite é enviado.</i> <i>É verificado se foi enviado um convite a um convidado.</i> <i>A lista dos convidados confirmados é solicitada.</i> <i>Uma pessoa é incluída como receptor de chamada de trabalhos.</i> <i>Uma chamada de trabalhos é enviada.</i> <i>Uma carta de intenção de um receptor de chamada de trabalhos é recebida.</i> <i>Uma resposta ao convite de um convidado é recebida.</i>	<i>Um convidado é verificado.</i> <i>Uma resposta ao convite é verificada.</i> <i>Um receptor de chamada de trabalhos é verificado.</i> <i>O status da inclusão do convidado é emitido.</i> <i>O status do envio da chamada é emitido.</i> <i>O convite do convidado é confirmado.</i> <i>Uma lista de convidados é emitida.</i> <i>O status da lista é emitido.</i> <i>O status da recepção da resposta é emitido.</i> <i>O status da resposta é emitido.</i> <i>O status do convidado é emitido.</i> <i>O status do receptor é emitido.</i> <i>O status da inclusão do receptor é emitido.</i> <i>O status da recepção da carta é emitido.</i> <i>O status do envio do convite é emitido.</i>
Participante	<i>Um participante é classificado.</i>	<i>Um novo autor é incluído.</i> <i>Os autores do artigo são verificados.</i> <i>Um avaliador é verificado.</i> <i>Os avaliadores do artigo são verificados.</i> <i>Um moderador é verificado.</i> <i>O status da classificação é emitido.</i> <i>O status do avaliador é emitido.</i> <i>O status dos avaliadores do artigo é emitido.</i> <i>O status da inclusão do autor é emitido.</i> <i>O status do autores do artigo é emitido.</i> <i>O status do moderador é emitido.</i>

Convidado Prioritário	<i>É verificado se foi enviado um convite prioritário a um convidado prioritário.</i> <i>A lista dos convidados prioritários confirmados é solicitada.</i> <i>Uma pessoa é incluída como convidado prioritário.</i> <i>Um convite prioritário é enviado.</i> <i>Uma resposta ao convite enviado por um convidado prioritário é recebida.</i>	<i>Uma resposta é verificada.</i> <i>Um convidado prioritário é verificado.</i> <i>O convite do convidado prioritário é confirmado.</i> <i>A lista de convidados prioritários é emitida.</i> <i>O status da lista é emitido.</i> <i>O status da recepção da resposta é emitido.</i> <i>O status da inclusão do convidado prioritário é emitido.</i> <i>O status do convidado prioritário é emitido.</i> <i>O status do envio do convite prioritário é emitido.</i>
Programa	<i>Um relatório de um artigo é recebido.</i> <i>Um artigo de submissão é recebido.</i> <i>Um artigo é distribuído para avaliação.</i> <i>Um artigo é selecionado.</i> <i>Uma sessão é incluída.</i>	<i>Um artigo é verificado.</i> <i>A verificação de um avaliador é solicitada.</i> <i>Um artigo aceito é verificado.</i> <i>A verificação de um moderador é solicitada.</i> <i>O status da inclusão do relatório é emitido.</i> <i>O status da inclusão do artigo é emitido.</i> <i>O status da distribuição é emitido.</i> <i>O status da seleção é emitido.</i> <i>O status do artigo é emitido.</i> <i>O status dos avaliadores são recebidos.</i> <i>O status da inclusão do autor é recebido.</i> <i>O status do autores do artigo é recebido.</i> <i>O status da inclusão da sessão é emitido.</i> <i>O status do artigo aceito é emitido.</i> <i>O status do moderador é recebido.</i>

ANEXO 2 - CARTAS DE CLASSES

ARTIGO		
Nome do Cluster: PROGRAMA		
TIPO DE OBJETO: Trabalho submetido à conferência		COMPORTA-SE COMO: _____
Questões	Comandos	Restrições
Título do artigo. Assunto do artigo. Data de envio do artigo. Estado do artigo.	Verificar artigo. Incluir um artigo novo. Distribuir artigos entre avaliadores. Selecionar artigos.	Artigos aceitos ou rejeitados não podem mudar o seu estado.

ARTIGO ACEITO		
Nome do Cluster: PROGRAMA		
TIPO DE OBJETO: Artigo aceito para participar da conferência		COMPORTA-SE COMO: ARTIGO
Questões	Comandos	Restrições
	Verificar artigo aceito.	

ARTIGO REJEITADO		
Nome do Cluster: PROGRAMA		
TIPO DE OBJETO: Artigo não aceito para participar da conferência		COMPORTA-SE COMO: ARTIGO
Questões	Comandos	Restrições

AUTOR		
Nome do Cluster: PARTICIPANTE		
TIPO DE OBJETO: Pessoa que submete um ou mais artigos à conferência		COMPORTA-SE COMO: RECEPTOR CHAMADA TRABALHOS, CONVIDADO
Questões	Comandos	Restrições
	Verificar autor. Incluir um novo autor.	

AVALIADOR		
Nome do Cluster: PARTICIPANTE		
TIPO DE OBJETO: Pessoa que avalia artigos		COMPORTA-SE COMO: RECEPTOR CHAMADA TRABALHOS, CONVIDADO
Questões	Comandos	Restrições
Assunto do avaliador.	Verificar avaliador.	

CARTA INTENÇÃO		
Nome do Cluster: COMUNICAÇÕES		
TIPO DE OBJETO: Carta de um receptor de chamada de trabalhos	COMPORTA-SE COMO: _____	
Questões	Comandos	Restrições
<i>Data de envio da intenção. Intenção ou não de partici- par.</i>	<i>Registrar recepção da carta.</i>	

CONVIDADO		
Nome do Cluster: COMUNICAÇÕES		
TIPO DE OBJETO: Pessoa que recebe um convite para a conferência	COMPORTA-SE COMO: PESSOA	
Questões	Comandos	Restrições
<i>Data de envio do convite.</i>	<i>Verificar convidado. Enviar um convite ao convi- dado. Incluir um novo convidado. Confirmar envio convite ao convidado. Listar convidados confirma- dos.</i>	<i>Não enviar convites duplica- dos a nenhum convidado.</i>

CONVIDADO PRIORITÁRIO		
Nome do Cluster: COMUNICAÇÕES		
TIPO DE OBJETO: Pessoa que recebe um convite prioritário para a conferência	COMPORTA-SE COMO: CONVIDADO	
Questões	Comandos	Restrições
<i>Data de envio do convite pri- oritário.</i>	<i>Verificar convidado prioritá- rio. Enviar um convite ao convi- dado prioritário. Incluir um novo convidado prioritário. Confirmar envio convite ao convidado prioritário. Listar convidados prioritários confirmados.</i>	

MEMBRO GRUPO		
Nome do Cluster: CONVIDADO PRIORITÁRIO		
TIPO DE OBJETO: Pessoa que faz parte de um grupo de trabalho da IFIP	COMPORTA-SE COMO: CONVIDADO PRIORITÁRIO, RECEPTOR CHAMADA TRABALHOS	
Questões	Comandos	Restrições
<i>Nome do grupo ao qual per- tence.</i>		

MODERADOR		
Nome do Cluster: PARTICIPANTE		
TIPO DE OBJETO: Pessoa que modera as sessões da conferência	COMPORTA-SE COMO: RECEPTOR CHAMADA TRABALHOS, CONVIDADO	
Questões	Comandos	Restrições
Assunto do moderador.	Verificar moderador.	

PESSOA		
Nome do Cluster: COMUNICAÇÕES		
TIPO DE OBJETO: Genérico para reuso	COMPORTA-SE COMO: _____	
Questões	Comandos	Restrições
Nome da pessoa. Endereço da pessoa. Instituição da pessoa.	Incluir um nova pessoa.	

RECEPTOR CHAMADA TRABALHOS		
Nome do Cluster: COMUNICAÇÕES		
TIPO DE OBJETO: Pessoa que trabalha na área de pesquisa da conferência	COMPORTA-SE COMO: PESSOA	
Questões	Comandos	Restrições
Data de envio da chamada de trabalhos.	Verificar receptor. Incluir um novo receptor. Enviar chamada de trabalhos ao receptor.	Não enviar chamadas duplicadas ao receptor chamada trabalhos.

RELATÓRIO		
Nome do Cluster: PROGRAMA		
TIPO DE OBJETO: Avaliação de um artigo por um avaliador	COMPORTA-SE COMO: _____	
Questões	Comandos	Restrições
Avaliação do relatório.	Incluir um novo relatório.	

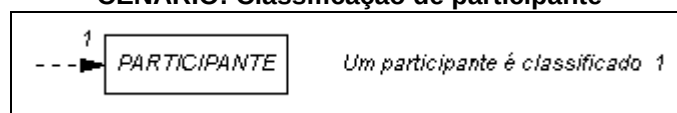
REPRESENTANTE NACIONAL		
Nome do Cluster: CONVIDADO PRIORITÁRIO		
TIPO DE OBJETO: Pessoa que desempenha algum cargo vinculado à área de pesquisa no país em que é realizada a conferência	COMPORTA-SE COMO: CONVIDADO PRIORITÁRIO, RECEPTOR CHAMADA TRABALHOS	
Questões	Comandos	Restrições
Cargo do representante nacional.		

RESPOSTA CONVITE		
Nome do Cluster: <i>COMUNICAÇÕES</i>		
TIPO DE OBJETO: Carta enviada por um convidado	COMPORTA-SE COMO: _____	
Questões	Comandos	Restrições
<i>Data de envio da resposta convite. Resposta de aceitação ou negativa.</i>	<i>Registrar recepção da resposta. Verificar resposta.</i>	

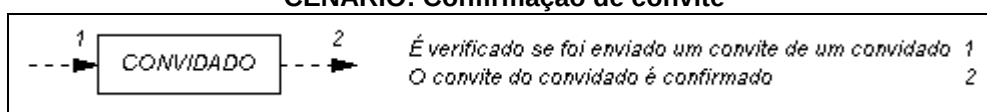
SESSÃO		
Nome do Cluster: <i>PROGRAMA</i>		
TIPO DE OBJETO: Agrupamento de artigos aceitos por assunto	COMPORTA-SE COMO: _____	
Questões	Comandos	Restrições
<i>Assunto da sessão. Data da sessão. Horário da sessão.</i>	<i>Incluir uma nova sessão.</i>	

ANEXO 3 - CENÁRIOS DO MODELO DINÂMICO

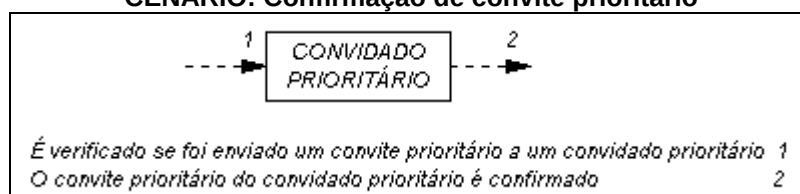
CENÁRIO: Classificação de participante



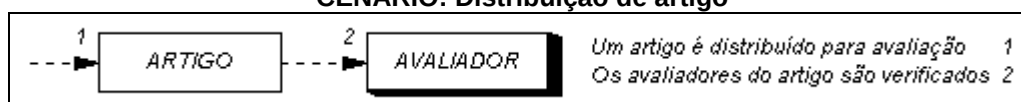
CENÁRIO: Confirmação de convite



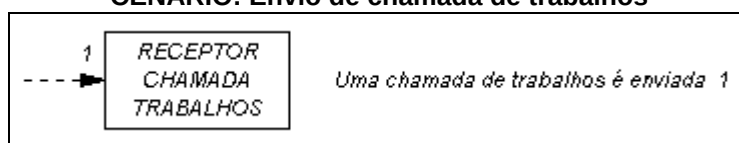
CENÁRIO: Confirmação de convite prioritário



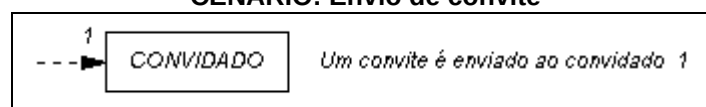
CENÁRIO: Distribuição de artigo

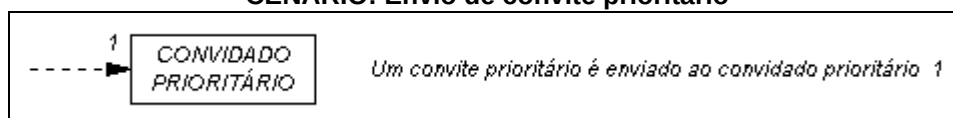
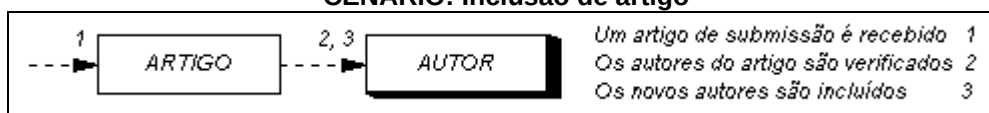
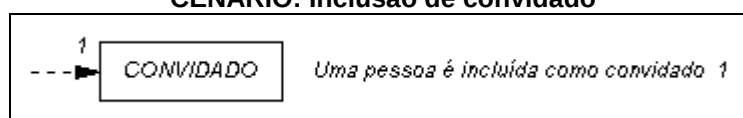
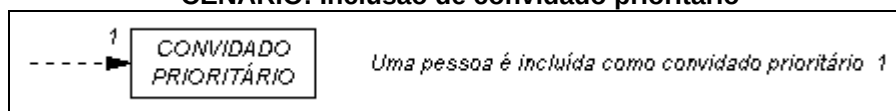
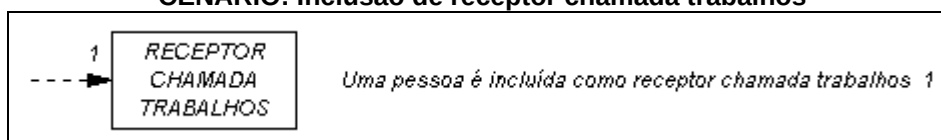


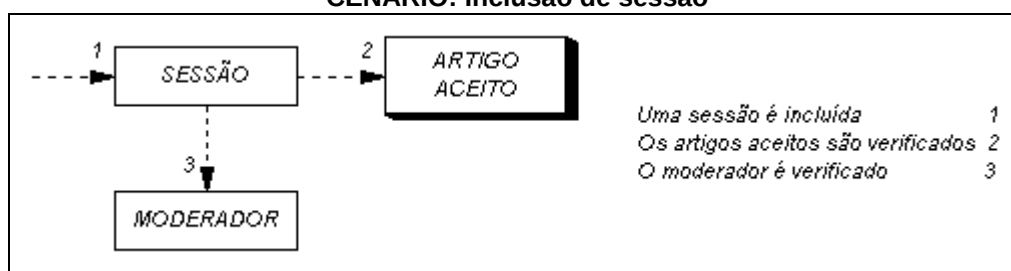
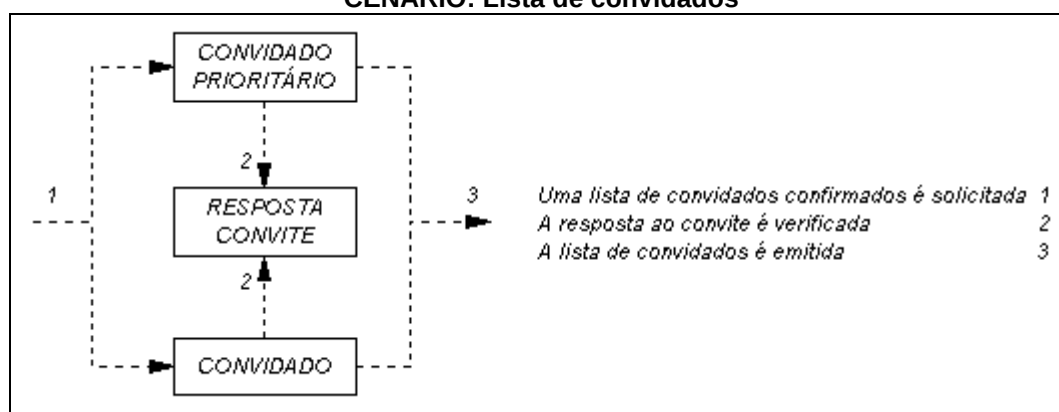
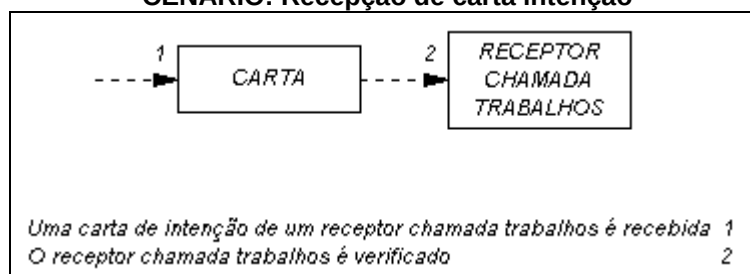
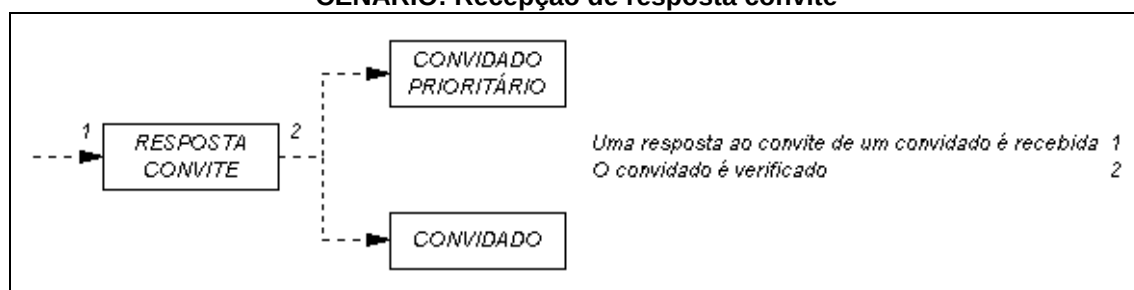
CENÁRIO: Envio de chamada de trabalhos

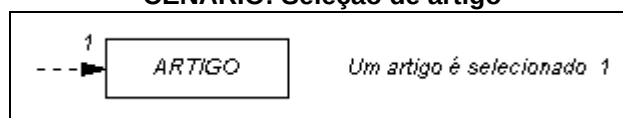


CENÁRIO: Envio de convite



CENÁRIO: Envio de convite prioritário**CENÁRIO: Inclusão de artigo****CENÁRIO: Inclusão de convidado****CENÁRIO: Inclusão de convidado prioritário****CENÁRIO: Inclusão de receptor chamada trabalhos****CENÁRIO: Inclusão de relatório**

CENÁRIO: Inclusão de sessão**CENÁRIO: Lista de convidados****CENÁRIO: Recepção de carta intenção****CENÁRIO: Recepção de resposta convite**

CENÁRIO: Seleção de artigo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [BOO 91] BOOCH, Grady. **Object Oriented Design with Applications**. Redwood City: Benjamin/Cummings, 1991. 580p.
- [BUS 93] BUSTOS, Guillermo. **Estudo Comparativo de Técnicas de Análise Orientada a Objetos**. Trabalho Individual I nº 317, Porto Alegre: CPGCC-UFRGS, Mar. 1993.
- [FRE 90] FREITAS, Maria; MOREIRA, Ana; GUERREIRO, Pedro. Object-Oriented Requirements Analysis in an Ada Project. **Ada Letters**, v.10, n.6, p.97-109, Jul./Aug. 1990.
- [IFI 82] IFIP WG 8.1 WORKING CONFERENCE ON COMPARATIVE REVIEW OF INFORMATION SYSTEMS DESIGN METHODOLOGIES, 1982, Noordwijkerhout. **Proceedings...** Amsterdam: North-Holland, 1982.
- [LAD 88] LADDEN, Richard. A Survey of Issues to be Considered in the Development of an Object-Oriented Development Methodology for Ada. **ACM SIGSOFT Software Engineering Notes**, New York, v.13, n.3, p.24-30, Jul. 1988.
- [MEY 88] MEYER, Bertrand. **Object-Oriented Software Construction**. Hertfordshire: Prentice-Hall, 1988. 534p.
- [NER 92] NERSON, Jean-Marc. Applying Object-Oriented Analysis and Design. **Communications of the ACM**, New York, v.35, n.9, p.63-74, Sep. 1992.
- [OLL 82] OLLE, T. William. Comparative Review of Information Systems Design Methodologies: Problem Definition. In: IFIP WG 8.1 WORKING CONFERENCE ON COMPARATIVE REVIEW OF INFORMATION SYSTEMS DESIGN METHODOLOGIES, 1982, Noordwijkerhout. **Proceedings...** Amsterdam: North-Holland, 1982. p.8-9.

- [WIR 90] WIRFS-BROCK, Rebecca; JOHNSON, Ralph. Surveying Current Research in Object-Oriented Design. **Communications of the ACM**, New York, v.33, n.9, p.104-124, Sep. 1990.