

Trabalho cooperativo e correio eletrônico: uma experiência real no projeto ProTem-CNPq.

José Palazzo M. de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Informática (1)

Norberto Hoppen

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-graduação em Administração

Eratóstenes E. Ramalho de Araujo
CNPq

Resumo

A coordenação da elaboração de um projeto de pesquisa em Ciência da Computação, envolvendo um conjunto significativo de organizações de pesquisa e cerca de 1200 pessoas distribuídas em todo o território do Brasil, apresentou uma complexidade muito grande. A utilização do correio eletrônico como instrumento de coordenação foi um dos fatores que contribuíram para o sucesso desta experiência. Este artigo descreve o projeto ProTem e analisa a utilização do correio eletrônico, nos aspectos de coordenação e de homogeneização dos pontos de vista dos participantes, características, estas, essenciais para um trabalho cooperativo desta extensão.

1. Introdução

O crescimento da complexidade do gerenciamento das atividades das organizações tem provocado um uso crescente do trabalho em grupo. Este tipo de trabalho tem como vantagens a obtenção de soluções mais ricas e completas para a problemática tratada mas, por outro lado, requer atividades adicionais de organização para manter a eficácia do grupo [Hub 80].

¹ Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco IV - Agronomia - Caixa Postal 15064 - CEP 91501 - Porto Alegre - RS - Brasil. Fax +55(51)336.5576, e-mail: palazzo@inf.ufrgs.br

O correio eletrônico é um serviço que permite a troca de informações, através de mensagens, entre pessoas dispersas geograficamente, via uma rede de computadores. É um dos suportes tecnológicos que pode facilitar a circulação das informações e a coordenação do grupo. A tecnologia do correio eletrônico está disponível desde o início dos anos 70 mas somente foi implantada no Brasil em 1988.

Este estudo apresenta uma análise do uso do correio eletrônico em um projeto desenvolvido em grupo, denominado trabalho cooperativo [Ell 91], de grande envergadura - 55 instituições dispersas em todo território nacional -. Foram detalhados fatores ligados à coordenação do grupo e à troca de informações entre os participantes do mesmo. Para tanto, o artigo apresenta, inicialmente, o contexto do trabalho, o projeto *ProTem*, conceitua o trabalho cooperativo e analisa dados sobre coordenação -forma e conteúdo- e sobre troca de informações -origem e destino das mensagens, estrutura assumida pelo grupo.

2. O Programa ProTem-CC / CNPq

Um dos principais órgãos de apoio à pesquisa no Brasil é o CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A forma de apoio, tradicionalmente, tem sido orientada ao financiamento de pesquisas a nível individual. O racional desta forma de ação consiste em supor que o fator determinante da qualidade da pesquisa consiste na competência individual do pesquisador.

Dentro desta forma de trabalho, o CNPq publica bianualmente um calendário de datas para a submissão de pedidos de auxílio. Os pedidos recebidos são enviados para a avaliação por especialistas na área, os pareceres técnicos são recebidos e o conjunto de pedidos de auxílio com parecer favorável são avaliados em reunião específica pelo Comitê Assessor da respectiva área de conhecimento.

Nos últimos anos, a consolidação de um certo número de grupos de pesquisa em Ciência da Computação tem elevado constantemente o grau de qualidade científica dos projetos apresentados. Por outro lado, a forma de apoio tradicional do CNPq estimula, de certa forma, um isolamento dos pesquisadores em seus projetos. Assim, hoje, existem grupos consolidados de pesquisa espalhados pelo país e projetos, na sua maior parte, realizados em apenas uma instituição. Além disto, a grande quantidade de pedidos individuais de auxílio à pesquisa levam a um acúmulo exagerado de trabalho administrativo, com dificuldades claras para as atividades de acompanhamento e avaliação.

A situação dos grupos emergentes, nesta estrutura, é relativamente difícil. Estes grupos, que contam com uma pequena infra-estrutura e com poucos pesquisadores, tem encontrado dificuldades em competir com os grupos consolidados na busca de recursos.

No final do ano de 1989 o CNPq, em contraposição à sua forma tradicional de ação, iniciou um novo e inovador projeto na área de Ciência da Computação: o Projeto Temático Multiinstitucional em Ciência da Computação - *ProTem-CC*. Os objetivos principais deste projeto foram estipulados como:

- mudar decisivamente o status da pesquisa e da formação de recursos humanos em ciência da computação no país;
- promover efetivamente a integração multiinstitucional através da cooperação entre grupos de pesquisa (consolidados e emergentes) em torno de temas estratégicos de interesse nacional;
- executar uma centena de projetos de pesquisa nos temas estratégicos, diretamente apoiados e acompanhados no contexto dos objetivos do programa;
- articular esforços de cooperação bilateral em pesquisa pré-competitiva com os principais países e programas supranacionais;
- implantar um processo sistemático de planejamento e execução de atividades.

2.1 O ambiente de trabalho

Para controlar a complexidade da tarefa de formulação de projetos do programa *ProTem*, e posteriormente, ter facilitada a sua administração bem como para reduzir os custos associados ao deslocamento de pesquisadores, a apresentação dos projetos de pesquisa ficou sob a responsabilidade de cinco coordenações regionais². Estas cinco coordenações abrangem as seguintes regiões: Nordeste, Centro-oeste, Rio de Janeiro, São Paulo e Sul (tabela 1). Em cada região uma instituição sediou a coordenação regional, assumindo as atividades de coordenação e administrativas, através de um coordenador regional.

Regiões	Coordenação	Grupos
Nordeste	UFPE	5
Centro-Oeste	UFMG	6
Rio de Janeiro	UFF, IMPA	6
São Paulo	UNICAMP	6
Sul	UFRGS	5

Tabela 1: Regiões e número de grupos inicialmente envolvidos

O programa *ProTem*, como todos os projetos de pesquisa no âmbito do CNPq, se desenvolve em cinco fases: elaboração, julgamento, execução, acompanhamento e avaliação. Este artigo trata da primeira fase: a elaboração do projeto, a qual durou oito meses. As atividades desenvolvidas foram dedicadas à elaboração das propostas de projetos multiinstitucionais a nível de região (tabela 2).

² Dadas as distâncias encontradas no Brasil a maior parte dos grupos encontram-se afastados de centenas ou mesmo milhares de quilômetros. A maior exceção constitui-se a região de São Paulo onde as distâncias entre os principais grupos estão limitadas a cerca de 200 km e no Rio de Janeiro onde os grupos são locais.

No período anterior a março foram tomadas as decisões políticas a nível do CNPq para a definição das diretrizes e montagem do projeto. A seguir foram indicados os coordenadores regionais.

Em 15 de março de 1991 foi realizada a primeira reunião, na sede do CNPq, entre os coordenadores regionais, membros do CA-CC e pessoal técnico do CNPq. Nesta reunião ficou evidenciada a pouca experiência existente para o desenvolvimento de um projeto deste porte³.

Datas	Atividades	Locais
< março	definição diretrizes projeto	Brasília
15 mar 91	reunião inicial no CNPq	Brasília
6-7 jun 91	reunião de coordenação	Rio
ago 91	entrega resumos executivos	regiões
nov 91	projeto finalizado	regiões

Tabela 2: Calendário de eventos

Como primeira providência, para acelerar a acumulação de conhecimentos e agilizar o processo decisório, foi proposta a instalação de uma lista de discussão, via correio eletrônico. Uma lista é constituída por um conjunto de endereços de correio eletrônico dos participantes e por seu próprio endereço - o nome da lista. Qualquer participante pode enviar uma mensagem para a lista mensagem que, uma vez recebida pelo software gerenciador da lista, é automaticamente retransmitida para todos os membros da lista. Desta forma é possível manter uma discussão, assíncrona, entre todos os membros, o que facilita a coordenação. Nesta lista - PROTEM-L - estão cadastradas as treze pessoas referenciadas acima.

Esta ferramenta permitiu suportar a troca eficiente de opiniões, a participação no planejamento de membros dispersos nacionalmente e a resolução de problemas específicos durante a elaboração do projeto.

Nos meses de abril e maio foram iniciados os trabalhos relativos aos grupos temáticos regionais. As instituições indicaram os seus representantes, elas foram agrupadas por regiões e, nestes grupos, realizaram-se reuniões de apresentação do projeto. Como resultado destas reuniões, os diferentes tópicos de interesse das instituições foram identificados bem como criados grupos de trabalho para coordenar os subprojetos regionais. A nível regional, um fato importante foi a instalação de listas abertas aos pesquisadores das regiões para a discussão dos tópicos locais. Desta forma as decisões tomadas pela comissão de coordenação do projeto nacional puderam ser rapidamente repassadas e discutidas entre todos os participantes. No caso da região sul foram trocadas 293 mensagens entre os participantes.

³ Inicialmente estavam previstas a participação de cerca de 213 doutores, 103 mestres; ainda estariam vinculados a estes pesquisadores cerca de 80 alunos de doutorado, 300 alunos de mestrado e 450 bolsistas de iniciação científica.

A seguir o CNPq forneceu um conjunto de estações de trabalho SUN para suprir adequadamente os diferentes grupos envolvidos⁴. Estes equipamentos objetivam garantir as condições mínimas de desenvolvimento dos grupos emergentes de forma a poderem suportar as pesquisas propostas. Este fato demonstrou, para as instituições envolvidas, o real engajamento do CNPq no projeto.

Nos dias 6 e 7 de junho foi realizada uma reunião com os participantes da coordenação nacional para o estabelecimento de regras e padrões para a homogeneização dos diferentes projetos regionais. Nesta reunião cada coordenador apresentou o estado dos sub-projetos regionais bem como as necessidades de recursos para seu desenvolvimento. A seguir foi realizada uma pré-avaliação das necessidades e recursos envolvidos para cada região.

No final de agosto foram entregues ao CNPq os resumos executivos de cada região para a elaboração do orçamento de 1992. A seguir cada coordenador regional concluiu a elaboração dos projetos e enviou-os ao CNPq para o processo de avaliação. No total foram consumidas 32 semanas, desde a reunião inicial em Brasília até a conclusão dos projetos regionais.

2.2 O grupo de trabalho

A nível nacional, 13 pessoas participaram ativamente na elaboração do projeto. Destas, 5 foram os coordenadores regionais e mais 2 colaboradores⁵, 4 são membros do corpo técnico do CNPq e finalmente 3 são membros do CA-CC. Todos os pesquisadores são doutores com um histórico de atividades em ensino, pesquisa e administração de pesquisa.

Os participantes deste grupo de trabalho podem ser caracterizado como "early adopters" [Gur 90], isto é, pessoas que aceitam bem a inovação tecnológica. A quase totalidade dos participantes do grupo, tão logo se tornou razoavelmente operacional o correio eletrônico, foram dos primeiros a utilizar esta tecnologia no país. Assim, o grupo possui um bom domínio da tecnologia e uma visão positiva sobre os benefícios das redes de comunicação. Ele pode ser considerado como dotado de uma atitude positiva de cooperação.

Como as diferentes regiões não estavam competindo por recursos⁶, a cooperação pôde desenvolver-se de forma adequada.

⁴ A seleção dos grupos a serem aquinhoados foi realizada pelo CA-CC baseado na qualidade científica dos grupos e, para os grupos emergentes, no esforço de capacitação docente realizado pelos mesmos (professores em programa de doutoramento bem como as datas de retorno previstas).

⁵ Estes dois colaboradores extra trabalharam na região do Rio de Janeiro devido a complexidade particular deste projeto.

⁶ Uma das proposições do *ProTem* é a de realizar um levantamento real das necessidades de apoio à pesquisa.

3. Trabalho cooperativo

O trabalho de múltiplos atores, visando um objetivo comum, requer uma série de atividades para a sua organização do trabalho. Estas atividades adicionais de organização são denominadas *coordenação*. Segundo Malone [Mal 88], a coordenação implica nos seguintes componentes: (1) dois ou mais atores, (2) que desenvolvem atividades, (3) para atingir um determinado objetivo.

No caso em estudo os atores são representados pelos membros do grupo responsável pelo projeto nacional. As atividades desenvolvidas foram: a organização do grupo, a instalação dos grupos temáticos regionais, a coordenação dos trabalhos de elaboração dos projetos regionais, a homogeneização dos projetos e elaboração dos resumos executivos, e a montagem dos documentos finais. O objetivo a ser atingido foi a elaboração de um projeto nacional englobando o maior número possível de pesquisadores em Ciência da Computação.

Para tornar possível a coordenação é importante o emprego de *tecnologias de coordenação*[Mal 88], tais como correio eletrônico, teleconferência e agenda de grupo. Neste caso a tecnologia de coordenação foi, basicamente, a comunicação via computadores. Esta tecnologia permite a formação de grupos com os participantes geograficamente dispersos e sem necessidade de simultaneidade nas reuniões.

A comunicação por meio de computadores tem por objetivo estabelecer a troca de informações entre indivíduos ou grupos. Como produto dessas trocas, geralmente surgem vários tipos de mensagens e outros objetos (tais como documentos ou tabelas) para concretizar a comunicação.

As diferentes sedes das coordenações regionais, bem como o CNPq, estão ligadas por meio de circuitos TRANSDATA⁷ da EMBRATEL. Os computadores dos diferentes grupos de pesquisa estão interligados como componentes da rede INTERNET.

4. Análise dos dados

O objetivo deste estudo é a ligação da tecnologia de coordenação empregada com a resolução do problema: a geração de um projeto nacional na área de ciência da computação.

As mensagens transmitidas para a lista, ao longo das 32 semanas de trabalho, foram armazenadas e analisadas segundo os seguintes critérios de classificação: frequência das mensagens por origem, origem e destino das mensagens e categorias de mensagens. O propósito desta classificação foi obter uma análise do tipo de comunicações entre os participantes e da contribuição do correio eletrônico para a coordenação do mesmo.

⁷ Circuitos dedicados para a comunicação de dados.

Foram emitidas 168 mensagens, sendo que 63 com origem no CNPq e as restantes 105 originárias dos coordenadores. Dos participantes da lista dois técnicos do CNPq e o coordenador do Ca-CC não emitiram mensagens. Em entrevistas realizadas posteriormente, informaram que utilizaram as mensagens recebidas como fonte de informações para suportar as suas atividades.

Na tabela 3 constata-se que São Paulo, em função do maior número de instituições, gerou um volume maior de mensagens. Por outro lado, em São Paulo também ocorreram o maior número de problemas com a rede física (mais de 22 mensagens). A reunião geral de coordenação foi realizada no Rio de Janeiro, fazendo com que um grande número de problemas já detectados em outras regiões fossem resolvidos localmente.

Número de mensagens	Número de instituições	Origem
46	15	São Paulo
29	11	Sul
17	9	Centro Oeste
9	13	Rio de Janeiro
4	7	Nordeste

Tabela 3: Frequência das mensagens por origem

Na tabela 4 estão apresentadas as frequências das mensagens, considerando a origem e o destino das mesmas. As colunas *Coordenação CNPq* e *Coordenadores regionais* indicam as mensagens que possuíam um destinatário específico, se bem que todas as mensagens foram recebidas por todos os participantes da lista. As categorias, representadas pelas colunas não são exclusivas, pois uma mensagem pode ter parte dirigida a todos os participantes e parte dirigida a um participante específico.

DE	PARA	Todos	Coordenação CNPq	Coordenadores regionais
Coordenação CNPq		48	--	15
Coordenadores regionais		76	15	17

Tabela 4: Origem e destino das mensagens

A partir da frequência registrada na primeira coluna pode-se concluir que a coordenação do projeto envolveu tanto a comunicação *top-down* da coordenação central, a partir do CNPq, em um total de 63 mensagens, quanto a comunicação horizontal entre os coordenadores regionais, representada por 76 mensagens. Ocorreu, também, uma parcela de comunicação dos coordenadores regionais para o CNPq, 15 mensagens. Em termos globais observa-se uma maior percentagem, 72,5% de mensagens gerais, para todos os integrantes da rede, contra apenas 27,5% de mensagens específicas dirigidas para um participante.

A estrutura das classes de mensagens (tabela 5) depende do tipo de tarefa a ser realizada, neste caso a elaboração de um projeto de pesquisa. Especificamente, para a tarefa de elaboração do projeto, depende de uma estrutura organizacional própria, dos objetivos e estratégias adotados, das atividades definidas e dos recursos disponíveis.

Classes não exclusivas	mensagens
Organização de reuniões	36
Envio de respostas	27
Opiniões/posicionamentos	26
Difusão de informações	24
Rede (suporte tecnológico)	22
Pedido de informações dos coordenadores	21
Coordenação do projeto	20
Distribuição de relatórios	12
Pedido de informações ao CNPq	10
Elaboração de documentos	10
TOTAL	208

Tabela 5: Classes de mensagens

A análise das classes das mensagens permitem estudar o processo de elaboração do projeto como um todo. Este processo foi fortemente influenciado pela existência da lista de discussão devido à instantaneidade da comunicação e pela disponibilidade imediata da informação por todos os coordenadores regionais.

As classes vinculadas à coordenação: "Envio de respostas", "Pedido de informações dos coordenadores", "Coordenação do projeto" e "Pedido de informações ao CNPq" chegaram a 78 mensagens (37,5% do total)

A uniformização das opiniões e a obtenção de consenso entre os coordenadores foi facilitada pelas classes de mensagens "Opiniões/posicionamentos" e "Difusão de informações" em um total de 50 mensagens (24% do total).

As mensagens "Organização de reuniões" correspondem a 17,3% do total. O bom número de mensagens nesta classe garantiram uma homogeneização prévia dos conteúdos dos subprojetos. Outro resultado positivo deste intercâmbio foi a possibilidade de organizar uma agenda relevante para a discussão. Isto, junto à uniformização das opiniões (41,3% das mensagens), permitiu a realização de apenas uma reunião de coordenação durante o transcorrer da elaboração do projeto, excluída a reunião preparatória inicial.

O número, relativamente grande, de mensagens referentes à tecnologia de coordenação ("Rede") deveu-se a falhas no "mail server" de São Paulo e nos canais de comunicação, muitas vezes sobrecarregados, entre os diversos computadores. Estes problemas estão sendo sanados pela implantação de uma Rede Nacional de Pesquisa - RNP - pelo CNPq que deverá suportar comunicações de boa confiabilidade entre os centros de pesquisa.

Finalmente, o intercâmbio de documentos, representado pela classe "Elaboração de documentos", permitiu a homogeneidade dos documentos na elaboração da proposta de orçamento.

5. Conclusão

A elaboração do projeto final resultou na participação de 55 instituições de pesquisa e cerca de 1200 pessoas. A base do ProTem está predominantemente localizada nas Universidades. Uma das mais importantes conseqüências desta primeira fase foi a identificação de diversos grupos emergentes e a interação destes grupos com os já consolidados. Diversos estágios de pesquisadores em outras instituições e trabalhos conjuntos estão em andamento, mesmo antes da alocação de recursos para os projetos propostos. O processo de "alavancagem" dos grupos emergentes é uma realidade.

Verificou-se também a emergência do sentimento, por parte dos participantes, de pertencerem a um grupo de interesse, pois 7% do total do conteúdo de mensagens referiu-se à troca de informações sobre assuntos acadêmicos não diretamente relacionados com o projeto.

A presente experiência foi desenvolvida em ambiente acadêmico. Algumas *parcerias* foram encontradas entre empresas e universidades durante o desenrolar do projeto, nas áreas de Engenharia de Software (nas cinco regiões), Informática Industrial (Sul), Otimização e Heurísticas Baseadas em Conhecimento (Centro-Oeste). Esta cooperação com empresas foi identificada em uma etapa pré-competitiva, quando são desenvolvidas tecnologias básicas e não produtos. Neste sentido o trabalho cooperativo pode facilitar a integração do ambiente acadêmico com projetos de interesse comercial.

Como principal ponto negativo foi identificada uma significativa variação na granularidade dos temas propostos pelas diferentes regiões. Este fato foi percebido na reunião de coordenação no Rio mas, neste momento, já era difícil a reformulação total dos subprojetos. Provavelmente este problema poderia ter sido sanado pela utilização de uma etapa de convergência nos temas. como tecnologia para esta etapa poderia ser empregada a técnica de Delphi.

Ficou claro, através desta experiência, que o emprego de tecnologia de coordenação baseada em comunicação via computadores permitiu que um grupo cooperativo atingisse um objetivo complexo em um tempo aceitável e com custos reduzidos. Esta experiência pode servir para embasar projetos mais amplos integrando a comunidade ibero-americana. Estes projetos tem encontrado dificuldades para sua realização devido aos custos do processo de coordenação e, também, devido a grande demora em se utilizar o correio normal.

6. Bibliografia

- [Eli 91] C. A. Ellis et al, "Groupware: some issues and experiences", Communications of the ACM, v 34, n 1, Jan 91, p. 38-57.
- [Gur 90] Vijay Gurbaxani, "Diffusion in Computing Networks: The case of BITNET", Communications of the ACM, v 33, n 12, Dec 90, p. 65-75.
- [Hub 80] George P. Huber, "Managerial Decision Making", Glenview, Ill.: Scott, Foresman and Co., 1980, 228p.
- [Kli 91] Rob Kling, "Cooperation, Coordination and Control in Computer Supported Work", Communications of the ACM, V 34, n 12, Dec 91, p. 83-88.
- [Mal 88] Thomas W. Malone, "What Is Coordination Theory?", CISR WP N° 182, Feb 88, Center for Information Systems Research, Massachusetts Institute of Technology.