

Teorias e modelos de colaboração

Hugo Fuks
Alberto Barbosa Raposo
Marco Aurélio Gerosa
Mariano Pimentel
Denise Filippo
Carlos José Pereira de Lucena

META

Apresentar teorias e modelos sobre colaboração que fundamentam o desenvolvimento de sistemas colaborativos.

OBJETIVOS EDUCACIONAIS

Após o estudo desse capítulo, você deverá ser capaz de:

- Analisar o trabalho em grupo em função de teorias e modelos de colaboração.
- Selecionar e projetar sistemas colaborativos em função de teorias e modelos de colaboração.

RESUMO

Teorias e modelos de colaboração fornecem uma visão sobre como e porque as pessoas trabalham em grupo. Neste capítulo discutimos as Teorias dos Jogos, a Teoria da Atividade, o Modelo 3C de Colaboração, Padrões de Colaboração e o Modelo de Tuckman sobre o Desenvolvimento de Grupo. As teorias e modelos nos apoiam a analisar o trabalho em grupo para que possamos selecionar e projetar sistemas colaborativos.

2.1 Teorias e modelos para quê?

Neste capítulo são apresentadas teorias e modelos da área de Sistemas Colaborativos (CSCW - Computer Supported Cooperative Work). São de interesse as teorias e os modelos que nos auxiliam a selecionar e projetar sistemas para dar suporte ao trabalho em grupo (CS) a partir da compreensão de como as pessoas colaboram, incluindo os aspectos sociais relacionados ao uso da tecnologia (CW).

Teorias são úteis para entender, comparar, abstrair e generalizar as observações sobre o mundo que nos cerca e sobre os produtos criados na sociedade. É por meio das teorias que os pesquisadores compartilham conceitos e comparam os diferentes pontos de vista e dados obtidos em pesquisas empíricas. Dentre as teorias sobre colaboração, destacamos duas: Teorias dos Jogos e Teoria da Atividade. As Teorias dos Jogos são explicações matemáticas para diferentes cenários de tomada de decisão, envolvendo colaboração e competição. A Teoria da Atividade descreve e explica como os seres humanos realizam atividades em situações cotidianas, individualmente e em sociedade.

TEORIA CIENTÍFICA VERSUS CRENÇA E SENSO COMUM

O “problema de demarcação” é estudado em Filosofia da Ciência e se refere à fronteira entre ciência e o resto: não ciência, pseudociência, filosofia, religião ou arte. Atualmente é aceita a demarcação estabelecida pelo filósofo Karl Popper em que, para ser considerada uma teoria científica é preciso que seja falseável. A falseabilidade das ideias é a propriedade de se poder verificar se um enunciado é verdadeiro ou falso.

Um modelo científico é uma representação lógica ou matemática de um fenômeno, é uma descrição do fenômeno de forma abstrata, conceitual, gráfica ou visual. É usado para explicar, analisar e fazer previsões falseáveis sobre um fenômeno. Dentre os modelos relacionados à colaboração, destacamos: Modelo 3C de Colaboração, Padrões de Colaboração e o Modelo de Tuckman sobre o Desenvolvimento de Grupo. O Modelo 3C de Colaboração destaca as dimensões essenciais da colaboração: comunicação, coordenação e cooperação. O modelo Padrões de Colaboração estabelece que qualquer processo de trabalho em grupo é a composição de poucos tipos de atividade: geração, redução, esclarecimento, organização, avaliação e comprometimento. O Modelo de Tuckman descreve e explica os estágios de um grupo de trabalho, desde a sua formação até sua dissolução.

2.2 Teoria dos Jogos

Na Teoria dos Jogos, o que está em foco são os cenários de tomada de decisões estratégicas nos quais o resultado final para cada participante depende das decisões dos demais participantes. Para maximizar seu ganho, cada participante decide sua estratégia após avaliar a situação dos oponentes e traçar suposições sobre as estratégias que eles adotarão. Na Teoria de Jogos, os resultados individuais e os resultados do grupo num determinado cenário são evidenciados, revelando a tensão decorrente dos conflitos de interesse. Ancorada na matemática e na economia, a Teoria dos Jogos provê conceitos, metodologia, formalização matemática e cenários de jogos já bem estudados que apoiam a análise de situações reais, como a negociação de compra e venda de um carro, o estabelecimento de preços entre empresas concorrentes ou as ações diplomáticas entre dois países. Considere, por exemplo, a decisão

de evitar engarrafamento na estrada durante a véspera de um feriado. Se acreditarmos que poucas pessoas terão ânimo para acordar cedo, decidimos madrugar para ter o caminho livre. No entanto, se estivermos enganados e a maioria pensar da mesma forma que nós, o trajeto ficará congestionado para nós e livre para os poucos que resolveram dormir até mais tarde.

HISTÓRIA DA TEORIA DOS JOGOS

Os primeiros estudos sobre Teoria dos Jogos datam do século XVIII, tendo sido em 1913 a publicação do primeiro teorema nessa área. Em 1944, von Neumann e o economista Oscar Korgenstern publicaram o livro “The Theory of Games and Economic Behaviour” que se tornou um marco. Seis anos depois, John Forbes Nash Jr. publicou quatro artigos nos quais provou a existência do que foi denominado equilíbrio de Nash e propôs a redução de problemas colaborativos para não colaborativos, entre outras contribuições. Em 1994, John Nash, John Harsanyi e Reinhard Selten receberam o Prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel. John Nash também teve sua história de vida romanceada no filme “Uma Mente Brilhante”, dirigido por Ron Howard, que ganhou quatro Oscars em 2002. Até 2010, outros três prêmios foram dados a pesquisadores da área de Teoria dos Jogos.

Um exemplo clássico da Teoria dos Jogos é o Dilema do Prisioneiro. Esse jogo é classificado como jogo de soma não zero, pois o ganho de um jogador não implica que os outros percam. O Dilema do Prisioneiro foi formalizado e adaptado ao cenário de prisioneiros pelo matemático A. W. Tucker. A seguir é apresentado em uma de suas variações.

Se eu e meu comparsa ficarmos quietos, em apenas 6 meses estaremos livres. Se eu confessar e ele ficar quieto: eu me safo, mas ele pega 10 anos de prisão... Agora, se eu ficar quieto e o desgraçado confessar, eu é que pego 10 anos! Se nós dois confessarmos, cada um pega 6 anos de prisão...

E agora, o que devo fazer?

	Meu Comparsa fica em silêncio	Meu Comparsa confessa
Eu fico em silêncio	eu = 6 meses ele = 6 meses	eu = 10 anos ele = livre
Eu confesso	eu = livre ele = 10 anos	eu = 6 anos ele = 6 anos

Para você sentir “na pele” a situação, imagine que um dos prisioneiros é você. Você e seu comparsa foram presos. Convencido da culpa de ambos, mas não dispondo de provas para condená-los, o acusador coloca cada um numa cela e propõe a ambos o mesmo acordo. Cada um pode confessar (trair o comparsa) ou ficar calado (se manter fiel). Se um trair e outro ficar calado, o que trai é libertado e o que fica calado é preso por dez anos. Se ambos confessarem, a pena é de seis anos. Se ambos ficarem calados, a pena será de seis meses. Isolados, vocês não tem como saber ou combinar a resposta um com outro, e não há um histórico de lealdade e honra entre vocês. Nessa situação, como você agiria?

Individualmente, a melhor situação é aquela em que você sai livre por ter traído enquanto seu comparsa fica calado, mas se ele pensar o mesmo e também trair, vocês dois ficam presos por seis anos. A melhor solução para ambos é se vocês dois ficarem calados: ambos ganharão seis meses de prisão. Mas você arriscaria optar por se calar, sabendo que se o comparsa o trair você ficará dez anos preso?

Para tomar uma decisão, observe as quatro situações na matriz de ganhos do Dilema do Prisioneiro. Se seu comparsa ficar calado: você recebe seis meses de prisão se ficar calado; ou sai livre se trair. Nessa situação, é melhor você trair. Caso seu comparsa resolva trair: você ganha dez anos se ficar calado; ou seis anos se trair. Novamente, a situação mais favorável para você é trair. Pensando somente no seu benefício, trair é a sua melhor estratégia.

O exemplo do Dilema dos Prisioneiros mostra como a Teoria dos Jogos apoia a compreensão de situações complexas reais e orienta os atores em suas ações e decisões. Em relação à colaboração, a Teoria dos Jogos esclarece conceitos nem sempre bem compreendidos como autointeresse, matriz de ganho, incentivos e jogos de soma não zero. Ao aplicá-los em situações reais, cresce a nossa capacidade de avaliar, propor e agir em cenários de trabalho, estudo e lazer em grupo. Um exemplo é a possibilidade de alterar a matriz de ganhos para introduzir incentivos que promovam a colaboração.

Outros jogos, além do Dilema dos Prisioneiros, são apresentados no quadro a seguir. Algumas críticas à Teoria dos Jogos estão relacionadas às premissas. Uma é que o jogador tem todas as informações para fazer uma boa análise da situação e dos incentivos dos outros jogadores, sendo possível assim prever suas decisões. Entretanto, no contexto real os cenários são muito mais complexos. Devido à grande quantidade de variáveis, nem sempre é possível definir quem são os outros jogadores, mapear exaustivamente as estratégias possíveis e determinar os ganhos com precisão. Outra premissa é que todos os jogadores são racionais. Uma pessoa pode tomar decisões não previstas por ter informações incompletas sobre uma situação ou por deixar prevalecer ideias utópicas, emoções rancorosas ou preconceitos. Mesmo considerando suas limitações, a Teoria dos Jogos possibilita o aprofundamento da compreensão e a análise mais apurada de situações reais envolvendo a tomada de decisões.

A Teoria dos Jogos é cada vez mais usada em áreas como economia, política, filosofia e computação. Desde a década de 1970, a Teoria dos Jogos também é usada para estudar o comportamento dos animais e a evolução genética, abordados a seguir. A corrida armamentista, a exploração dos recursos naturais comuns a todo o planeta e a formação de parcerias entre empresas são alguns exemplos analisados sob a ótica dessa teoria.

OUTROS JOGOS DA TEORIA DOS JOGOS

A Tragédia dos Comuns é um jogo relacionado ao compartilhamento de bens comuns. Um exemplo é o de uma pastagem compartilhada por vários pastores. Cada um quer acrescentar mais animais ao seu rebanho particular para ter mais lucro, mas cada animal degrada a pastagem. A partir de certa quantidade de animais, o pasto não tem como crescer e não alimenta mais nenhum animal, o que prejudica a todos. Nesse cenário, o lucro de acrescentar um animal é todo do pastor, enquanto o custo é compartilhado pelo grupo. Baseado na matriz de ganhos, o pastor sempre vai querer acrescentar tantos animais quanto puder. Para contrabalançar a situação, o grupo cria mecanismos que evitam o comportamento individualista introduzindo desde uma reprovação moral que diminui a reputação do jogador até punições em forma de dinheiro ou prisão.

No Jogo do Frangote, cada jogador tenta colocar o oponente no limite para que ele desista e saia do jogo. Por exemplo, dois homens disputam o amor de uma mulher dirigindo o seu automóvel um na direção do outro. Aquele que desviar (o frangote ou covarde), perde a mulher amada para o oponente e também perde o respeito dos colegas. Se ambos não desviarem, morrem. Se ambos desviarem, ambos perdem o respeito dos colegas, mas continuam vivos. Ao menos estando vivos, podem conquistar outros amores.

No Jogo do Voluntário, um ou mais jogadores prejudicam-se para favorecer o grupo; se não houver voluntários para o sacrifício, todo o grupo perde. A situação fica dramática quando alguém tem que dar a vida pelo grupo; caso contrário, todos morrem. Por exemplo, após o tsunami que varreu o litoral do Japão, para lidar com o acidente da usina nuclear de Fukushima foram convocados engenheiros idosos, cuja sobrevivência estimada é menor que de jovens. Dado o risco de morte causado pela radiação, o grupo se sacrificou para salvar toda a população ao redor.

A Batalha dos Sexos é um jogo no qual marido e mulher precisam combinar um programa à noite: assistir ao futebol ou sair para um jantar romântico. O marido prefere o futebol; a mulher prefere o jantar romântico e os dois preferem estar juntos ao invés de separados. Mas, desejando estar juntos, ambos também querem fazer seu programa preferido.

O Jogo do Ultimato é descrito por meio de um cenário no qual duas pessoas têm que dividir uma quantia de dinheiro recebida por uma delas na sorte. O valor recebido é conhecido por ambos. A pessoa que ganha o dinheiro faz uma proposta de como dividi-lo. Se a outra pessoa aceitar, a quantia é dividida em função do acordo estabelecido, caso contrário, nenhum dos dois ficará com o dinheiro. O jogador precisa estimar o valor mínimo aceitável pelo outro, pois caso o outro recuse será prejudicial para ambos. Por exemplo, você aceitaria a proposta de receber R\$1,00 (o que é melhor do que nada) enquanto o outro fica com R\$99,00? Por quê? O que está em jogo nesse caso?

2.3 Teoria da evolução da colaboração (“tit for tat”)

A Teoria da Evolução da Colaboração explica como a colaboração emerge e se mantém num cenário competitivo. Essa teoria surgiu na década de 1970, em competições promovidas pelo cientista político Robert Axelrod. Nessas competições, para as quais vários estudiosos da Teoria dos Jogos enviaram suas propostas de estratégias, a estratégia vencedora foi “tit for tat”, que neste texto será traduzido para “toma lá dá cá”. Essa estratégia foi proposta pelo matemático Anatol Rapoport, e segue três regras básicas:

1. Contribua. Nunca seja o primeiro a trair.
2. Se for traído, retalie.
3. Esteja preparado para perdoar a traição após uma retaliação.

“Tit for Tat” é uma variação do Dilema dos Prisioneiros envolvendo várias rodadas, repetido indefinidamente, o que possibilita o jogador adquirir conhecimento sobre a estratégia do outro. Se um começa contribuindo, o outro entende a dica e colabora na rodada seguinte. No caso de um deles trair, o outro perde a confiança e, na próxima rodada, opta por trair também. Se um deles volta a contribuir, o outro colabora na próxima jogada. Na versão iterativa do Dilema do Prisioneiro, colaborar é vantajoso. A expectativa de reencontrar o oponente faz diferença para o jogador que opta pela estratégia de traição: o oponente pode traí-lo na rodada seguinte mesmo se o resultado for pior para ambos. No entanto, caso os jogadores saibam que é a última iteração, volta-se à situação do jogo único: como não há uma nova rodada, trair volta a ser a melhor estratégia para cada um.



“Toma lá dá cá” é notoriamente uma estratégia que promove a colaboração em prol do benefício comum, em vez de explorar a fraqueza do adversário. Na década de 1980, a estratégia “toma lá dá cá” e suas variações foram dominantes em competições que simulavam a seleção natural: estratégias que ganhavam mais pontos numa rodada geravam mais descendentes na rodada seguinte. Embora a proporção de traidores influencie o comportamento inicial da população, ao final de várias gerações a população adquire um comportamento colaborativo. Isso evidencia empiricamente que “toma lá dá cá” é a melhor estratégia no longo prazo para uma população, apesar do estrago decorrente da atuação de indivíduos oportunistas no início. O “toma lá dá cá” equivale ao altruísmo recíproco em biologia, proposto pelo biólogo Robert Trivers.

Apesar de ser uma estratégia vitoriosa nas competições e servir para explicar o comportamento de grupos de animais, o “toma lá dá cá” apresenta problemas. Primeiramente, depende da interpretação correta da ação do outro indivíduo. Por exemplo, se o outro indivíduo agiu colaborativamente e você entendeu que não, você fará uma retaliação injusta e, caso sejam apenas dois indivíduos no jogo, isso pode levar a uma espiral infinita de retaliações. Para mitigar uma interpretação equivocada, há a estratégia tit for two tats, na qual a retaliação é feita após o oponente agir de forma não colaborativa por duas rodadas. Essa estratégia se mostrou mais frágil do que “toma lá dá cá” em competições em que a população é prevalentemente agressiva.

2.4 Teoria da atividade

A teoria da atividade explica como os seres humanos realizam atividades em situações cotidianas, individualmente e em sociedade. É uma teoria útil para compreendermos a colaboração mediada por tecnologias computacionais.

Nessa teoria, a atividade é a unidade mínima de significado para compreender as ações de um sujeito. O sujeito pode ser uma pessoa ou um grupo. O objeto é concreto como um documento, ou abstrato como uma ideia ou decisão a ser tomada. Um sujeito realiza ações sobre um objeto para alcançar um objetivo.

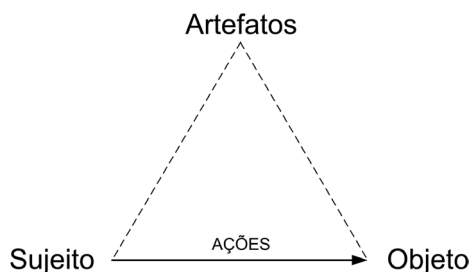


Figura 2.1 Ação mediada por artefatos

Outro conceito fundamental da teoria é a realização da atividade por mediação de artefatos, como representado na Figura 2.1. Artefatos físicos, como ferramentas e máquinas, têm grande impacto sobre a atividade realizada. De forma análoga, os artefatos para cognição como uma linguagem, uma notação matemática, um mapa ou um sistema computacional, também são usados pelos seres humanos na realização de atividades. Ferramentas físicas atuam sobre

coisas, enquanto ferramentas cognitivas atuam como um instrumento da atividade psicológica, um meio para resolver problemas cognitivos como comparar coisas, escolher, lembrar. O artefato atua sobre o objeto (ambiente externo) e tem a ação reversa de modificar a cognição do próprio sujeito (interno). Sistemas computacionais são artefatos mediadores. Possibilitam a resolução de problemas tanto no nível físico quanto cognitivo. Na ação reversa, os sistemas computacionais também promovem novas formas de pensamento dos usuários. A assimilação de novos artefatos muda a realização da atividade, emergem novos problemas que requerem novos artefatos. Com isso, os sistemas computacionais são criados e modificados em função das atividades realizadas e também são resultados da construção social, cultural e histórica.

Numa perspectiva evolucionária, o ser humano não deve ser analisado apenas individualmente, mas também na sua dimensão coletiva, um ser que vive em sociedade. Para compreender a atividade e o desenvolvimento da espécie, devemos considerar também a população e a comunidade, o grupo em que o sujeito se encontra, o coletivo imediato. Na realização de uma atividade, as ações são frequentemente reguladas socialmente em decorrência da interação social. De forma análoga à função mediadora dos artefatos na relação entre o sujeito e o objeto, a atividade coletiva é mediada pela divisão de trabalho, e a vida em sociedade é mediada por regras coletivas – Figura 2.2. Divisão de Trabalho refere-se à organização explícita e implícita da comunidade em relação ao processo de transformação do objeto no resultado. Regras são normas implícitas ou explícitas, convenções, tradições, rituais e relações sociais estabelecidas numa comunidade.

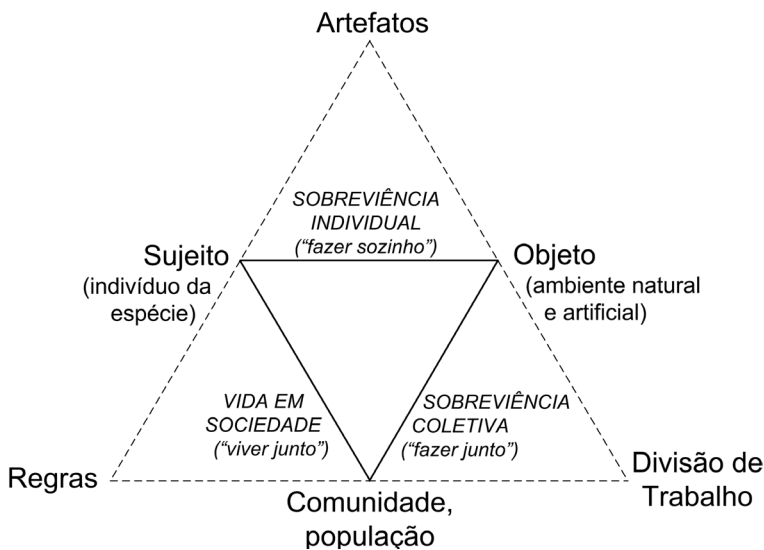


Figura 2.2 Atividade em sociedade

Para a Teoria da Atividade, a mediação é o que possibilita a evolução da cultura humana. O que antes era natural e ecológico passou a ser histórico e econômico. A atividade, que costumava ser uma adaptação ao meio, foi transformada em consumo subordinado a três aspectos: produção (cooperação), distribuição (coordenação) e troca (comunicação) – Figura 2.4. A produção é o resultado da atividade decorrente das ações dos sujeitos sobre objetos por meio de artefatos. A distribuição é a divisão dos objetos em função das necessidades sociais. A

troca é a comunicação e interação entre os sujeitos. Por exemplo, nas tribos primitivas, parte do tempo é usado para caçar e coletar, o que pode ser denominado de produção; a divisão da comida produzida pode ser identificada como distribuição; o ato de comer é caracterizado como consumo; e o tempo livre é usado para a troca em variadas formas de interação social. Outro exemplo: os operários de uma fábrica trabalham para produzir algo (produção), e com o salário que recebem compram coisas (produtos) dentre as que tiveram acesso (distribuição de produtos), e assim consomem os bens e serviços que adquiriram (consumo).

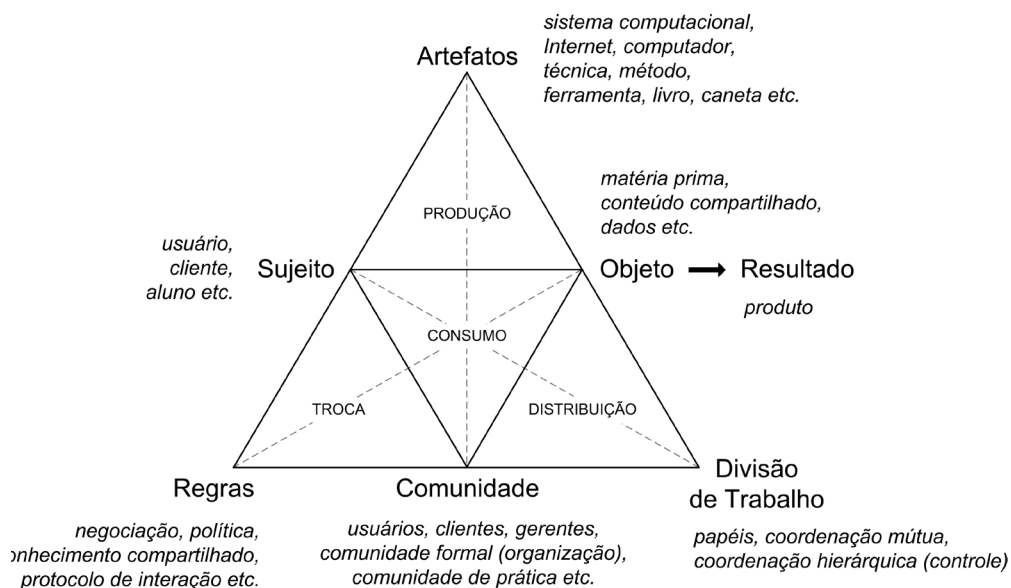


Figura 2.3. Modelo de Atividade (adaptado de Engeström, 1987)

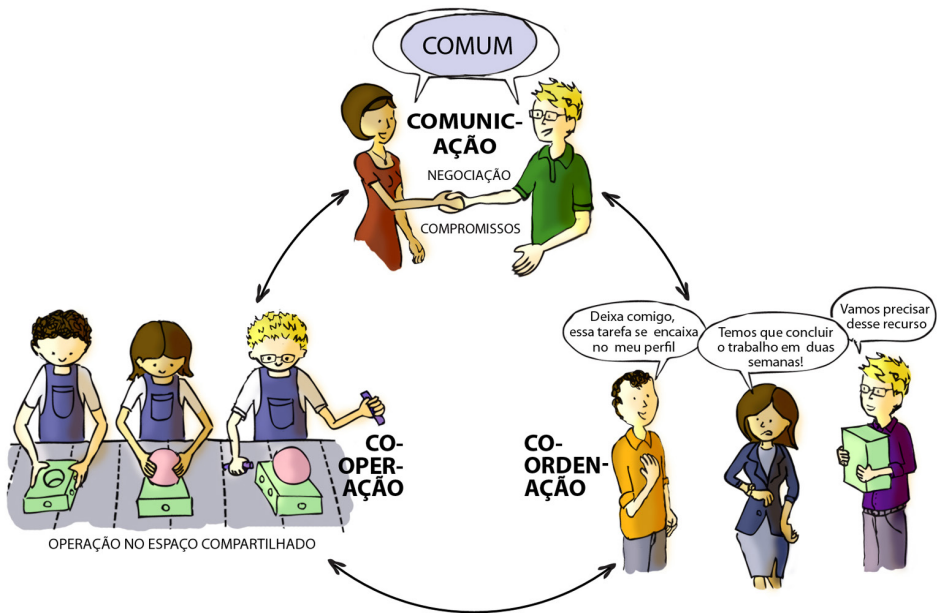
O Modelo de Atividades, apresentado na Figura 2.3, é considerado a menor e mais simples unidade que preserva a essência da qualquer atividade humana, simplifica a realidade complexa das práticas cotidianas, induz a focalizar nos elementos mais relevantes e no interrelacionamento entre eles. Esse modelo tem sido usado para descrever e analisar o uso de tecnologias computacionais na realização de atividades humanas em contextos reais. Sob essa perspectiva, para se projetar o suporte computacional para a colaboração, deve-se levar em consideração: as diferentes possibilidades de comunicação e interação entre os participantes, as diferentes formas de coordenação e cooperação para a realização em grupo da atividade, e a diversidade de contextos.

2.5 Modelo 3C de colaboração

O Modelo 3C de Colaboração analisa a colaboração em três dimensões: comunicação, coordenação e cooperação. A comunicação é caracterizada pela troca de mensagens, pela argumentação e pela negociação entre pessoas; a coordenação é caracterizada pelo gerenciamento de pessoas, atividades e recursos; e a cooperação é caracterizada pela atuação conjunta no espaço compartilhado para a produção de objetos ou informações.

ORIGEM DO MODELO 3C

Ellis e coautores (1991) classificaram em três dimensões os sistemas que dão suporte ao trabalho em grupo: comunicação, coordenação e colaboração. Essa classificação deu origem ao Modelo 3C de Colaboração, formulado posteriormente. Nesse modelo, diferentemente da terminologia empregada por Ellis, cooperação designa estritamente a ação de operar em conjunto, enquanto colaboração designa a ação de realizar todo o trabalho em conjunto, o que envolve comunicação, coordenação e cooperação.



No Modelo 3C, esquematizado na Figura 2.4, a separação em dimensões foca nos aspectos relevantes para a análise da colaboração, entretanto, os Cs se inter-relacionam para que a colaboração ocorra.

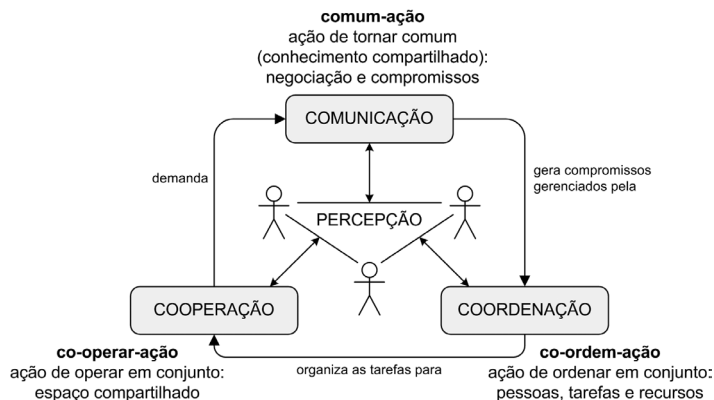


Figura 2.4 Modelo 3C de Colaboração

No trabalho em grupo, a comunicação é voltada para a ação. Enquanto se comunicam, as pessoas negociam e tomam decisões. Enquanto se coordenam, os membros do grupo lidam com conflitos e organizam as atividades para evitar o desperdício de comunicação e dos esforços de cooperação. A necessidade de renegociar e tomar decisões sobre situações imprevistas que ocorrem durante a cooperação demanda comunicação que, por sua vez, demanda coordenação para reorganizar as tarefas. Por meio de informações de percepção, o indivíduo obtém feedback de suas ações e feedthrough das ações de seus colegas.

A colaboração não é o único modelo de trabalho. Uma alternativa é o modelo “Comando e Controle”, ou C2, tipicamente adotado em organizações militares e na linha de montagem industrial clássica (fordismo). Nesse modelo, é o comandante ou o engenheiro quem decide o que deve ser feito e define previamente todas as tarefas. A coordenação é substituída pela supervisão e controle da execução das tarefas. Não há comunicação, pois a inteligência está centralizada no comandante ou engenheiro que não precisa negociar com ninguém. Nem há comunicação entre os operários das tarefas, pois não precisam lidar com situações imprevistas nem reorganizar as tarefas. Para que um trabalho seja caracterizado como colaboração, é preciso ocorrer comunicação, coordenação e cooperação conforme representado no Modelo 3C.



Figura 2.5 Posicionamento dos sistemas colaborativos no espaço 3C (adaptado de Borghoff e Schlichter, 2000)

Os sistemas colaborativos são posicionados em um espaço triangular cujos vértices são as dimensões da colaboração, conforme ilustrado na Figura 2.5. Dividindo o espaço triangular em três seções, obtém-se a classificação dos sistemas colaborativos em função do Modelo 3C. O posicionamento de cada sistema decorre do grau de suporte a cada um dos Cs. Ainda que o objetivo principal de um sistema seja dar suporte a um determinado C, também é preciso dar suporte para os outros dois Cs.

Por exemplo, um bate-papo, mesmo sendo um sistema projetado para dar suporte à comunicação, também contém elementos para a coordenação (lista de participantes presentes na conversa) e também para a cooperação (registro da conversa), conforme assinalado na Figura 2.6.

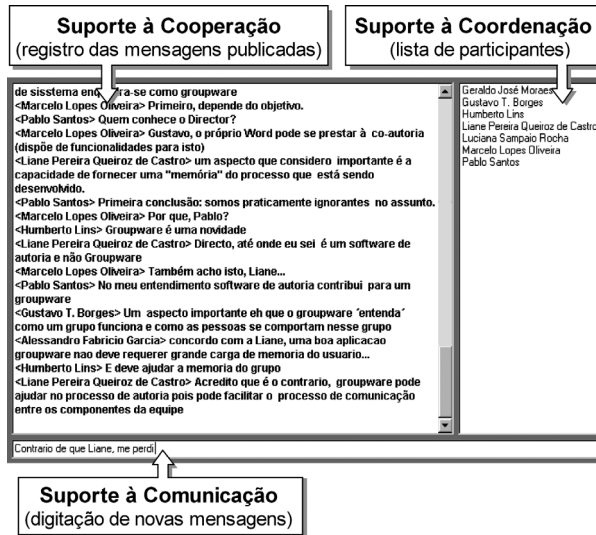


Figura 2.6 Elementos para comunicação, coordenação e cooperação num bate-papo

2.6 Padrões de colaboração

O processo de um trabalho em grupo pode ser descrito na forma de um fluxo de tarefas. Em cada tarefa são identificados um ou mais padrões de colaboração, conforme exemplificado no processo representado na Figura 2.7.

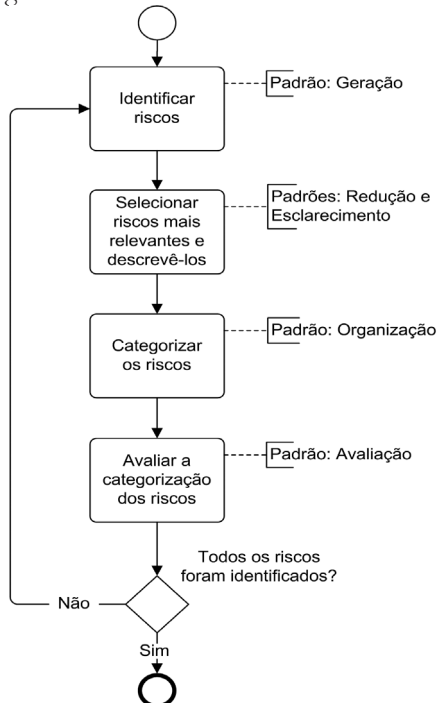


Figura 2.7 Trabalho em grupo como composição de padrões de colaboração

Padrões de Colaboração foram elaborados a partir da pressuposição de que todo trabalho em grupo se resume a poucos tipos de atividade. Os padrões de colaboração, e seus subpadrões, constituem a unidade de análise da atividade colaborativa. Processos de trabalho em grupo são caracterizados como uma composição dos seguintes padrões de colaboração:

- **Geração** - é a atividade em que o grupo aumenta a quantidade de informação sobre um determinado assunto. O grupo trabalha com o objetivo de coletar, produzir ou detalhar informações. Um exemplo é o brainstorming que produz novas ideias sobre como resolver um problema.
- **Redução** - é a atividade em que o grupo reduz o número de informações sobre um assunto. A redução ocorre por meio de um dos seguintes subpadrões: seleção de um subconjunto de informações, abstração em conceitos mais genéricos, ou pelo resumo das informações. A redução é realizada para que se dê mais atenção aos elementos resultantes, objetiva-se diminuir a carga cognitiva e o trabalho posterior.
- **Esclarecimento** - é a atividade em que o grupo esclarece o significado dos termos compartilhados pelo grupo. Nessa atividade, o grupo descreve o significado de termos com o objetivo de aumentar o conhecimento e definir um vocabulário de referência compartilhado por todos. Um exemplo é a definição de um dicionário de termos da área do trabalho do grupo.
- **Organização** - é a atividade em que o grupo estabelece os relacionamentos entre as informações. O grupo pode classificar as informações em categorias, ou estruturar as informações de alguma forma (por exemplo, em uma estrutura hierárquica).
- **Avaliação** - é a atividade em que o grupo define o valor relativo das informações. O grupo pode: votar em informações, ranquear numa escala de valores, ou avaliar as informações com julgamentos qualitativos. Um exemplo é a filtragem colaborativa em que cada usuário pontua itens, como livros e filmes, o que resulta na recomendação dos itens em função do interesse ou experiência do grupo.

APLICAÇÃO DA TEORIA

Os Padrões de Colaboração foram propostos por de Vreede e colaboradores (2009). Para exemplificar a aplicação da teoria, os autores apresentam o uso do sistema Group-Systems ThinkTank, composto por módulos configuráveis para alcançar os padrões de colaboração. Para documentar o uso dos módulos, os autores desenvolveram os chamados thinkLets (Vreede et al., 2006). Cada thinkLet é uma documentação sobre como obter efeitos previsíveis e repetíveis entre pessoas trabalhando juntas para alcançar um objetivo em comum. A documentação de um thinkLet inclui indicações de como e quando aplicar uma técnica de trabalho em grupo, um roteiro de falas do facilitador, e indicações de configurações de um sistema para dar suporte à aplicação da técnica. Por exemplo, no thinkLet “DirectBrainstorming” é documentada uma técnica específica para a realização de um brainstorming, e são documentadas as configurações a serem aplicadas no módulo “Brainstorming” do sistema ThinkTank.

- **Comprometimento** - é a atividade em que grupo aumenta o número de membros dispostos a se comprometer com uma proposta. A meta é chegar a acordos aceitáveis pelos membros. Um exemplo é a busca de um consenso pelo grupo. Para obter o comprometimento dos membros, alguns subpadrões podem ocorrer: medir, no qual o grupo avalia o grau em que os membros estão dispostos a se comprometer com uma determinada proposta; diagnosticar, no qual o grupo busca as causas do desacordo; advogar, no qual o grupo busca maneiras de persuadir os membros contrários a aceitar a proposta; e solucionar, no qual o grupo procura maneiras de superar as causas de desacordo.

2.7 Modelo de Tuckman sobre o desenvolvimento de grupo

A diferença entre uma coleção aleatória de indivíduos e um grupo de trabalho é que os membros do grupo interagem e se influenciam, estabelecem relações sociais, e desenvolvem processo e estilo próprios para a realização de tarefas com o objetivo de alcançar metas compartilhadas. O Modelo de Tuckman é uma tentativa de descrever e explicar o comportamento de um grupo de trabalho, constituído de poucos membros e orientado à tarefa. Foram identificados estágios sucessivos que todo grupo de trabalho percorre ao longo de sua história, conforme ilustrado no processo da Figura 2.8.

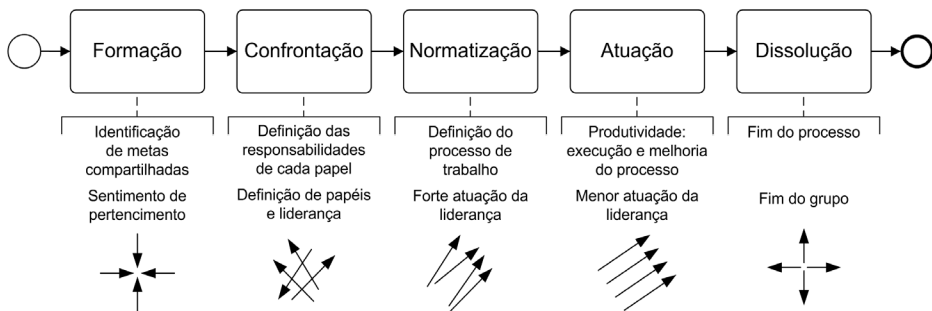


Figura 2.8 Estágios do Modelo de Tuckman

Formação - Nesse primeiro estágio ocorre a formação do grupo. São condições para que um indivíduo se integre ao grupo: compartilhar metas, tarefas e abordagem de trabalho, identificar-se com os outros indivíduos e sentir-se parte do grupo. Nesse estágio, os indivíduos evitam conflitos para viabilizar a consolidação do grupo.

Confrontação - No segundo estágio o grupo já foi definido, compartilha metas e propósito e define os papéis de cada membro do grupo. A definição dos papéis é feita por meio da confrontação. É o estágio no qual ocorrem mais conflitos no grupo, e culmina na definição do papel e das responsabilidades de cada indivíduo. Nesse estágio é estabelecida uma liderança.

Normatização - O grupo define o processo de trabalho. É um estágio menos conflituoso, pois os membros já se conhecem melhor e reconhecem as habilidades uns dos outros. A atuação do líder é importante para guiar o grupo na definição do processo de trabalho e na forma de realizar as tarefas. O processo de trabalho deve ser adequado aos papéis que foram definidos em função das habilidades de cada indivíduo e das metas que orientaram a formação do grupo.

Atuação - É um estágio marcado pela alta produtividade. É o estágio menos conflituoso, os membros já entraram em acordo e estão compromissados com as metas, papéis e responsabilidades, processo e estilo de trabalho. A necessidade de supervisão é mínima, já que o grupo consegue produzir por conta própria e reagir às mudanças com a modificação do processo e da geração de novos acordos em função das necessidades impostas pelo trabalho. A geração de novos acordos é fruto da confiança adquirida pelos membros ao longo dos estágios anteriores e pelo reconhecimento das habilidades de cada indivíduo. Nesse estágio, a identidade do grupo está muito bem definida e há um sentimento geral de lealdade entre os membros.

Dissolução - O grupo é desfeito em função do fim do processo de trabalho, seja pela conclusão da tarefa ou pela desistência do grupo. Esse estágio é marcado pelo reconhecimento do que foi feito, pelo fim do compromisso do grupo com as tarefas e pela separação dos indivíduos.

O DESENVOLVIMENTO DO MODELO E ALGUMAS ALTERNATIVAS

O processo de desenvolvimento de grupos pequenos de trabalho foi descrito por Bruce Wayne Tuckman em 1965 e foi posteriormente chamado de Modelo de Tuckman. Enquanto trabalhava com grupos pequenos na Marinha dos EUA, Tuckman analisou 50 artigos que serviram de base para a descrição dos primeiros quatro estágios: Formação, Confrontação, Normatização e Atuação. Em 1977, junto com Mary Ann Jensen, foi adicionado um 5º estágio: Dissolução do grupo. Na revisão do modelo, Tuckman e Jensen (1977) analisaram 22 artigos que referenciavam o modelo original e concluíram que os autores concordavam com o modelo proposto de quatro estágios, mas indicavam a existência daquele 5º estágio.

Há outros modelos sobre o desenvolvimento de grupos pequenos, tais como o de Tubbs (1995) e Fisher (1970), ambos com quatro estágios semelhantes aos descritos por Tuckman. Outros modelos, como o de Morgan Scott Peck (1987), descrevem o desenvolvimento de comunidades e grupos grandes.

EXERCÍCIOS

- 2.1 Avalie a Wikipédia sob a ótica da Teoria de Jogos. Qual jogo seria mais adequado para avaliar a participação das pessoas na Wikipédia?
- 2.2 Considere a atividade de entrevistas realizadas pela web por meio de sistemas baseados em texto, áudio ou videoconferência. Para caracterizar essa atividade, elabore um diagrama baseado no Modelo de Atividade tal como o ilustrado na Figura 2.4. Caracterize cada elemento do Modelo de Atividade para a realização de entrevistas online: objeto, produto, artefato, sujeito, comunidade, divisão de trabalho e regras.
- 2.3 Discuta os benefícios e as dificuldades de se usar um modelo de colaboração para embasar o desenvolvimento de sistemas colaborativos.
- 2.4 Encontre algum trabalho da literatura de sistemas colaborativos que use o Modelo 3C de Colaboração. Para que ele é usado?

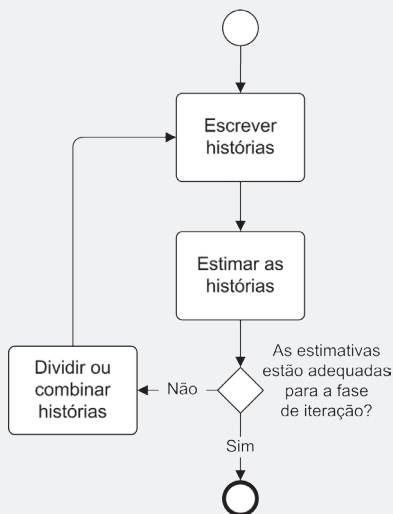
- 2.5 Classifique cada um dos verbos a seguir em comunicação, coordenação ou cooperação. Discuta sua classificação com seus colegas. Observe os verbos que ficam em uma interseção entre 2 Cs.

Agendar, Ajudar, Alertar, Argumentar, Autorizar, Avaliar, Buscar, Certificar, Cobrar, Comandar, Comentar, Contestar, Conversar, Convidar, Cumprimentar, Debater, Diagramar, Dialogar, Discursar, Discutir, Disponibilizar, Ensinar, Filtrar, Fiscalizar, Gerenciar, Importar, Negociar, Noticiar, Ordenar, Orientar, Orquestrar, Palestrar, Pedir, Permitir, Planejar, Produzir, Publicar, Questionar, Registrar, Renomear, Restringir, Travar, Vigiar, Votar.

- 2.6 Escolha um sistema colaborativo e faça uma análise do suporte à colaboração com base no modelo 3C. Quais são os elementos de comunicação, coordenação e cooperação encontrados?
- 2.7 Considere o seguinte cenário. O professor especificou uma lista de temas para a realização do trabalho final da disciplina. Os alunos precisam se organizar em pequenos grupos para realizar o trabalho, cada grupo com um tema diferente. Com base na Teoria de Tuckman, indique sistemas colaborativos para apoiar cada estágio dos grupos de trabalho da turma. Justifique a sua indicação dos sistemas para cada estágio.
- 2.8 Considere o processo de colaboração apresentado no quadro a seguir. Indique os padrões de colaboração de cada tarefa. Indique também um sistema colaborativo para apoiar cada padrão identificado.

PROGRAMAÇÃO EXTREMA (XP) – JOGO DO PLANEJAMENTO PLANEJAMENTO DE VERSÃO, FASE DE EXPLORAÇÃO

Na Fase de Exploração é feito o levantamento de requisitos e a estimativa de esforço para implementar os requisitos. As seguintes etapas são realizadas:



- **Escrever histórias:** Os clientes escrevem histórias sobre funcionalidades que o sistema precisa ter para atender um requisito de negócio. Histórias são semelhantes a cenários de uso.
- **Estimar as histórias:** Os desenvolvedores estimam quanto tempo é necessário para implementar as funcionalidades de cada história.
- **Dividir ou combinar histórias:** Idealmente, cada história deve levar de 1 a 3 semanas para ser implementada. Se uma história estiver estimada para ser implementada em mais de 3 semanas, então a história deve ser dividida em histórias menores. Se menos de 1 semana, então a história deve ser combinada com outras histórias.

LEITURAS RECOMENDADAS

- Modelo 3C de Colaboração no Desenvolvimento de Sistemas Colaborativos (Pimentel et al., 2006). Nesse artigo é apresentado como o Modelo 3C de Colaboração tem sido utilizado para apoiar o desenvolvimento de sistemas colaborativos.
- Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design (Kaptelinin e Nardi, 2006). Esse livro correlaciona a teoria da atividade com a computação, focalizando especialmente a interação homem-computador. São apresentados os conceitos chaves da teoria da atividade e como a teoria apoia a avaliação da interação.
- Collaboration engineering: foundations and opportunities (de Vreede et al., 2009). Nesse artigo, Padrões de Colaboração são contextualizados no que os autores denominam “Engenharia de Colaboração”. Esse artigo serviu de base para a seção Padrões de Colaboração.
- The Evolution of Cooperation (Axelrod, 1984). Explora como a colaboração emerge mesmo num mundo populado por superpotências, empresas ou indivíduos egoístas, quando não há uma autoridade central para policiar as ações.
- Co-opetition (Brandenburger e Nalebuff, 1996). Apresenta um método que combina o que há de bom na competição e na colaboração. Co-opetition implica em colaborar para fazer um bolo maior para depois competir pelas fatias deste bolo.

REFERÊNCIAS

- AXELROD, R. The Evolution of Cooperation. Basic Books, USA, 1984.
- BRANDENBURGER, A.M., NALEBUFF, B.J. Co-opetition. Currency Doubleday, USA. 1996
- BORGHOFF, U.M., SCHLICHTER, J.H. Computer supported cooperative work: introduction to distributed application. Springer, 2000.
- DE VREEDE, G.J.; BRIGGS, R.O.; MASSEY, A. Collaboration engineering: foundations and opportunities. In: Journal of the Association of Information Systems, v.10, n. 3, p. 121-137, mar. 2009.
- DE VREEDE, G.J.; KOLFSCHOTEN, G.L.; BRIGGS, R.O. ThinkLets: a collaboration engineering pattern language. In: International Journal of Computer Applications and Technology. 2006.
- ENGSTRÖM, Y. Learning by Expanding: An Activity - Theoretical Approach to Developmental Research. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy, 1987.
- FISHER, B.A. Decision emergence: phases in group decision making. Speech Monographs, n. 37, p. 53-66, 1970.
- KAPTELININ, V.; NARDI, B.A. Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design. MIT Press: Cambridge, MA, 2006.
- PECK, M.S. The different drum: community making and peace. New York: Touchstone, 1987.
- PIMENTEL, M., GEROSA, M.A., FILIPPO, D., RAPOSO, A., FUKS, H., LUCENA, C.J.P. Modelo 3C de Colaboração no Desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. Anais do III Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Natal - RN, 20 a 22 de Novembro de 2006. Porto Alegre: SBC, 2006. p. 58-67.
- TUBBS, S. A systems approach to small group interaction. New York: McGraw-Hill, 1995.

- TUCKMAN, B.W. Developmental sequence in small groups. *Psychological Bulletin*, v. 63, p. 384-399, 1965.
- TUCKMAN, B.W; JENSEN, M.A.C. Stages of small-group development revisited. *Group & Organization Studies*, p. 419-428, dec. 1977.