Teorias e Modelos de Colaboração

Cícero C. Quarto
cicero@engcomp.uema.br

Departamento de Engenharia da Computação
https://cicero.engcomp.uema.br/

27 de setembro de 2026

Introdução

- Teorias e modelos de colaboração fornecem uma visão sobre como e por que as pessoas trabalham em grupo, apoiando-nos a analisar o trabalho em grupo para que possamos selecionar e projetar sistemas colaborativos. Nesta unidade de aprendizagem discutiremos:

  1. Teoria dos Jogos;
  2. Teoria da Atividade;
  3. Modelo 3C de Colaboração;
  4. Padrões de Colaboração;
  5. Modelo de Tuckman.



Teorias e Modelos Para Quê?

- Neste tópico 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 em pesquisas empíricas. Dentre as teorias sobre colaboração, destacamos duas:

    1. Teoria dos Jogos;
    2. Teoria da Atividade.

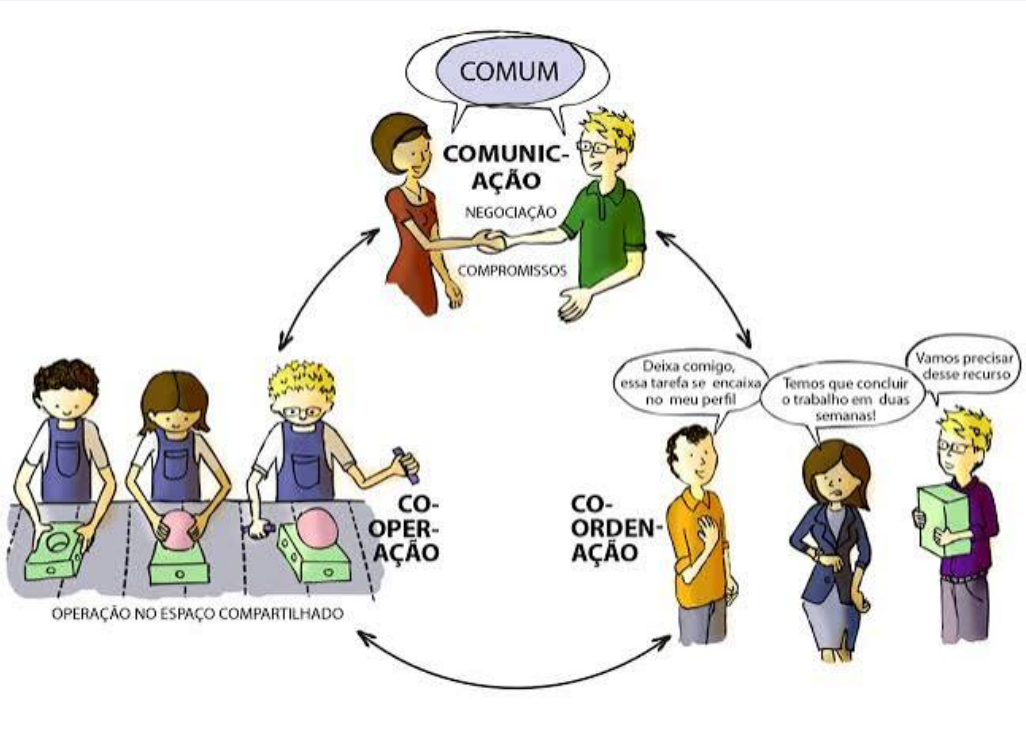
Teorias e Modelos Para Quê?

- 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.
    - 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 predições falseáveis sobre um fenômeno. Dentre os modelos relacionados â colaboração, destacamos:
        1. Modelo 3C de Colaboração;
        2. Padrões de Colaboração;
        3. Modelo de Tuckman

Teorias e modelos para quê?

Modelo 3C de Colaboração

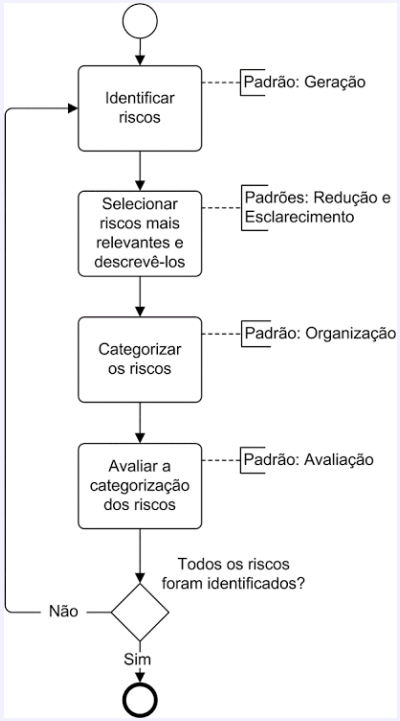
Destaca as dimensões essenciais da colaboração: comunicação, coordenação e cooperação.



Teorias e modelos para quê?

Padrões de Colaboração

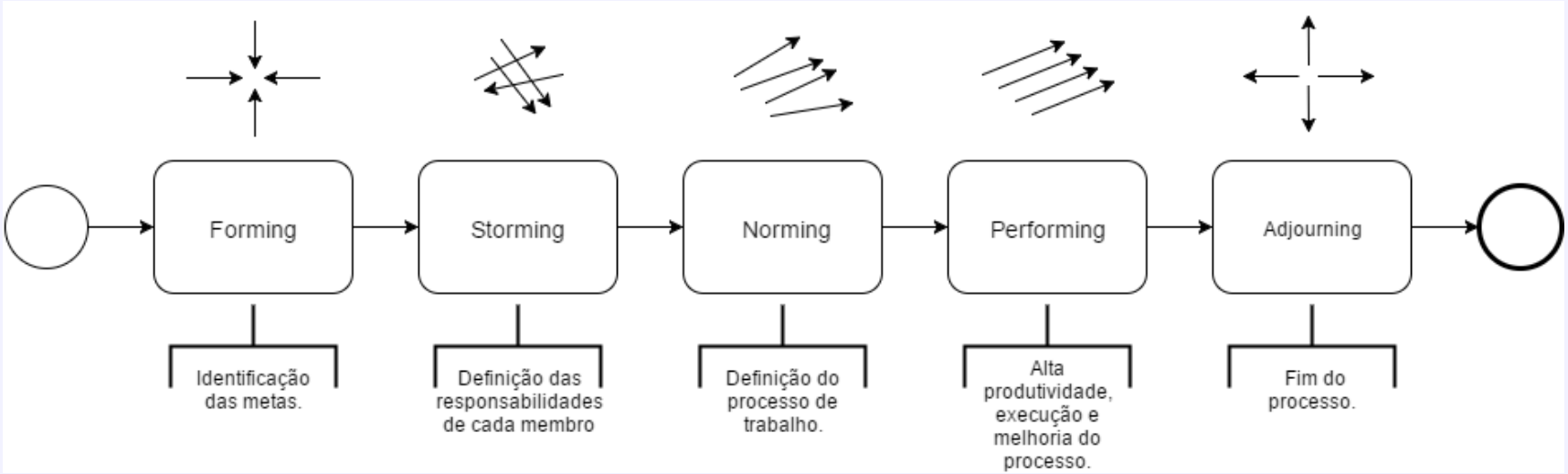
Estabelece que qualquer processo de trabalho em grupo é a composição de poucos tipos de atividades: **geração**, **redução**, **esclarecimento**, **organização**, **avaliação** e **comprometimento**.



Teorias e modelos para quê?

Modelo de Tuckman

Descreve e explica os estágios de um grupo de trabalho, desde a sua formação até sua dissolução.



Teorias e modelos de colaboração

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.

Teorias e modelos de colaboração

Teoria dos Jogos

- 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 tivermos 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.

Teorias e modelos de colaboração

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.

- **Dilema do Prisioneiro**



Figura: Dilema do Prisioneiro.

- 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.
- 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.
- 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. 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.

Teorias e Modelos de Colaboração

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, desta forma fica estabelecido que colaborar é vantajoso.


Ai dele se não tirar meus carrapatos depois...
humm... Agora só um pouquinho mais para a direita. Isso!

- "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 determinantes 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 empiramente 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.
    - Apesar de ser uma estratégia vitoriosa 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.

- A Teoria da Atividade (TA) 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.
- Na TA, 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.
- Outro conceito fundamental da TA é a realizaçao da atividade por mediação de **artefatos** como mostrado na figura a seguir.



Figura: Ação mediada por artefatos.

- 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 e 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, possibilitando 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 indivudualmente, 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, conforme ilustra o slide seguinte.



Figura: Atividade em sociedade

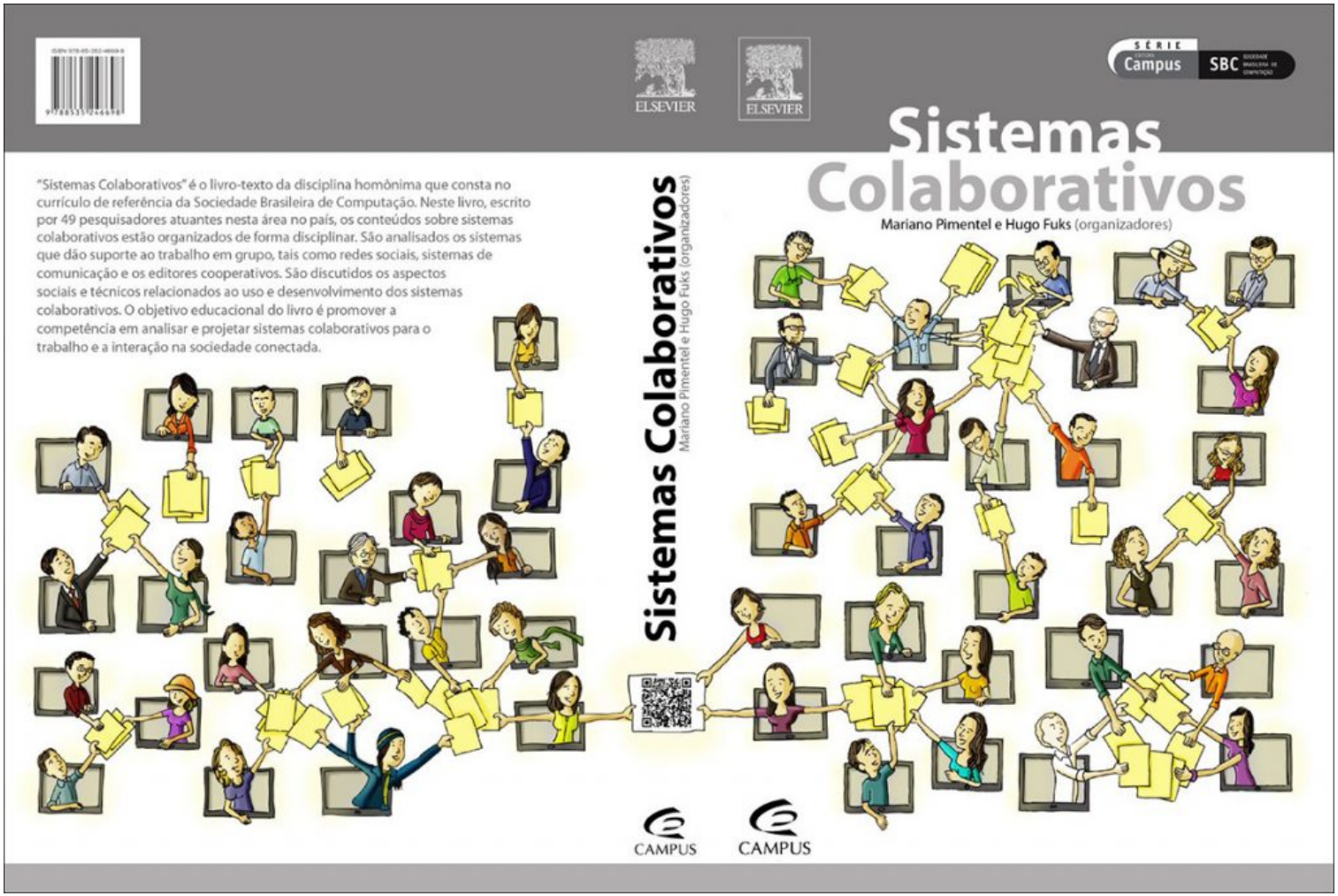
- Divisão de trabalho refere-se à organização explícita e implícita da comunidade em relação ao processo de transformação do objeto no resultado. Regras são normas implícitas ou explícitas, convenções, tradições, rituais e relações sociais estabelecidas numa comunidade;
- Para a TA, a mediação é o que 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) - ver figura no slide seguinte.



Figura: Modelo de Atividade

- A **produção** é o resultado da atividade decorrente das ações dos sujeitos sobre os 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 objetos.;
- 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;
- O Modelo de Atividades 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 os aspectos abaixo:
  1. As diferentes possibilidades de comunicação e interação entre os participantes;
  2. As diferentes formas de coordenação e cooperação para a realização em grupo da atividade;
  3. Diversidade de contextos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA



Obrigado pela sua atenção



Figura: Prof. Cícero C. Quarto

- **Cícero C. Quarto**
  - cicero.uema@gmail.com
  - cicero@engcomp.uema.br
  - ciceroquarto@professor.uema.br
  - ccq@uema.br
- Web: URL