

Interação Humano-Computador

# Organização do Espaço do Problema para Design de IHC: Modelagem de Usuários, Tarefas e Interação



**PUC Minas**

Instituto de Ciências Exatas  
e Informática

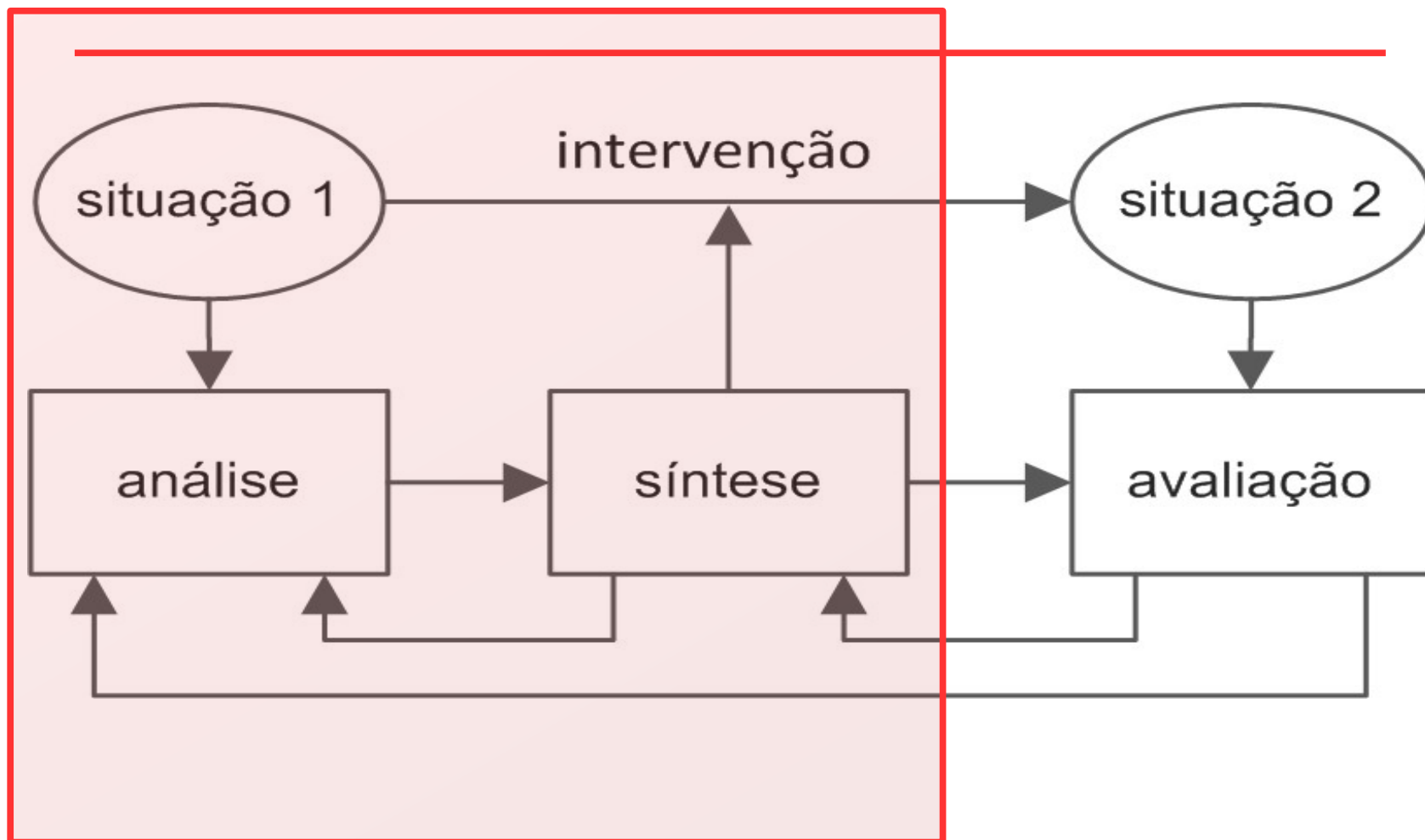
Prof. Lesandro Ponciano

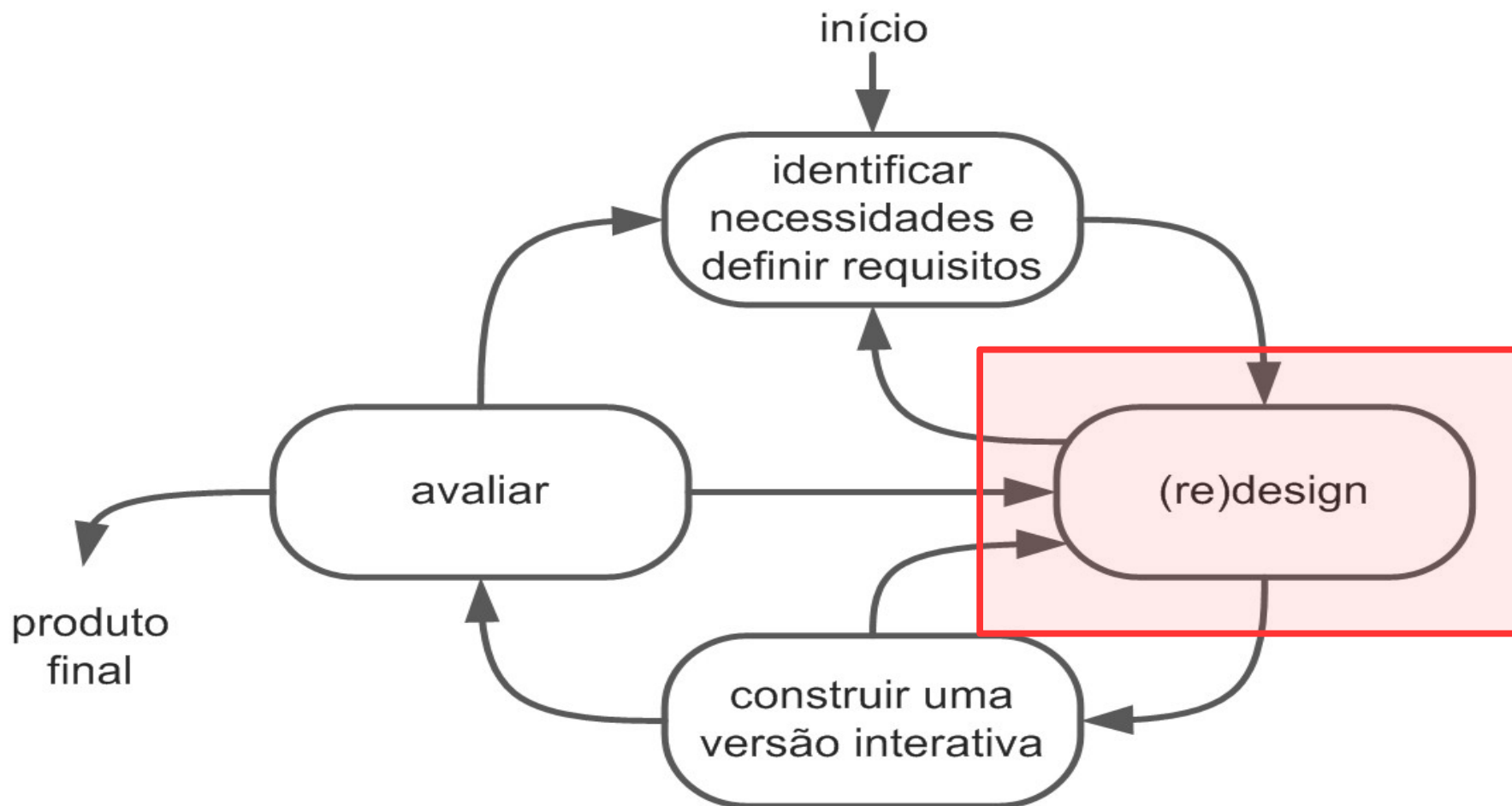
Departamento de Engenharia de Software  
e Sistemas de Informação (DES)

# Objetivos da Aula

---

- Contextualizar a modelagem de dados coletados
- Apresentar os principais tipos de modelos
  - Modelos de usuários (Persona e Perfis)
  - Modelos do contexto de uso (descritivo e pictórico)
  - Modelos de tarefas (HTA, GOMS, CTT)
  - Modelos de interação (MoLIC)





# **Resultado da Atividade de Análise**

---

- Após a coleta de dados conduzidas com os usuários
  - Necessidade de intervenção
  - Necessidades e requisitos de IHC
- O designer adquire entendimento sobre
  - quem é o usuário
  - o que ele precisa fazer
  - quais maneiras e por quê

# Representações e Modelos

---

- Como **organizar** e **registrar** esse aprendizado do designer?
- Representações e modelos
  - Modelos de usuários: Perfis e personas
  - Modelos do contexto de uso: Cenários de análise ou de problema
  - Modelos de tarefas: GOMS, HTA, CTT
  - Modelos de interação: MoLIC

# Modelos dos Usuários

---

- Nenhum estilo de interface e de interação serve para todos os tipos de usuário
  - O designer precisa se questionar: Quem vai usar seu software
- A modelagem de usuários tem por objetivo
  - Identificar quem são os usuários
  - Caracterizá-los bem
- Em sistemas multi-usuários é importante
  - Caracterizar os diferentes papéis
  - Caracterizar como eles estão inter-relacionados
- Técnicas: Perfis e Personas

# Perfil do Usuário

---

Descrição detalhada das características dos usuários, como sua relação com tecnologia e seu conhecimento sobre domínio e tarefas.

- Agrupar usuários que possuem características semelhantes
  - idade (criança, jovem, adulto, terceira idade etc.)
  - experiência (leigo/novato, especialista)
  - atitudes (gosta de tecnologia, não gosta de tecnologia)
  - tarefas principais (compra, venda)
- Algumas características são destacadas e outras abstraídas



# Exemplos de Perfis de Usuários

Perfil	Coordenador A	Coordenador B
percentual de professores no perfil	47%	43%
número de professores no perfil	7	8
faixa etária	[30,40)	[40,50)
tempo como professor (anos)	[5,10)	[10,15)
frequência de uso de tecnologia	várias vezes ao dia	várias vezes ao dia
experiência com tecnologia alta: 5 - faz tudo sem ajuda baixa: 1 - precisa de muita ajuda	5	4
atitude perante tecnologia Adora: 5; odeia: 1 (só usa porque é obrigado)	5	4
estilo de aprendizado	aprende fazendo; busca na Web	lê manual; pergunta ao colega
aplicações mais utilizadas	1. e-mail, 2. leitor RSS, 3. ed. texto, 4. ed. slides, 5. ferramenta de busca	1. e-mail, 2. ed. texto. 3. ed. slides, 4. ferramenta de busca

# Exemplo de Perfis: Privacidade

---

I'm not worried about sharing information or about how it is used



Unconcerned

I'm too much worried about sharing information or about how it is used



Fundamentalist

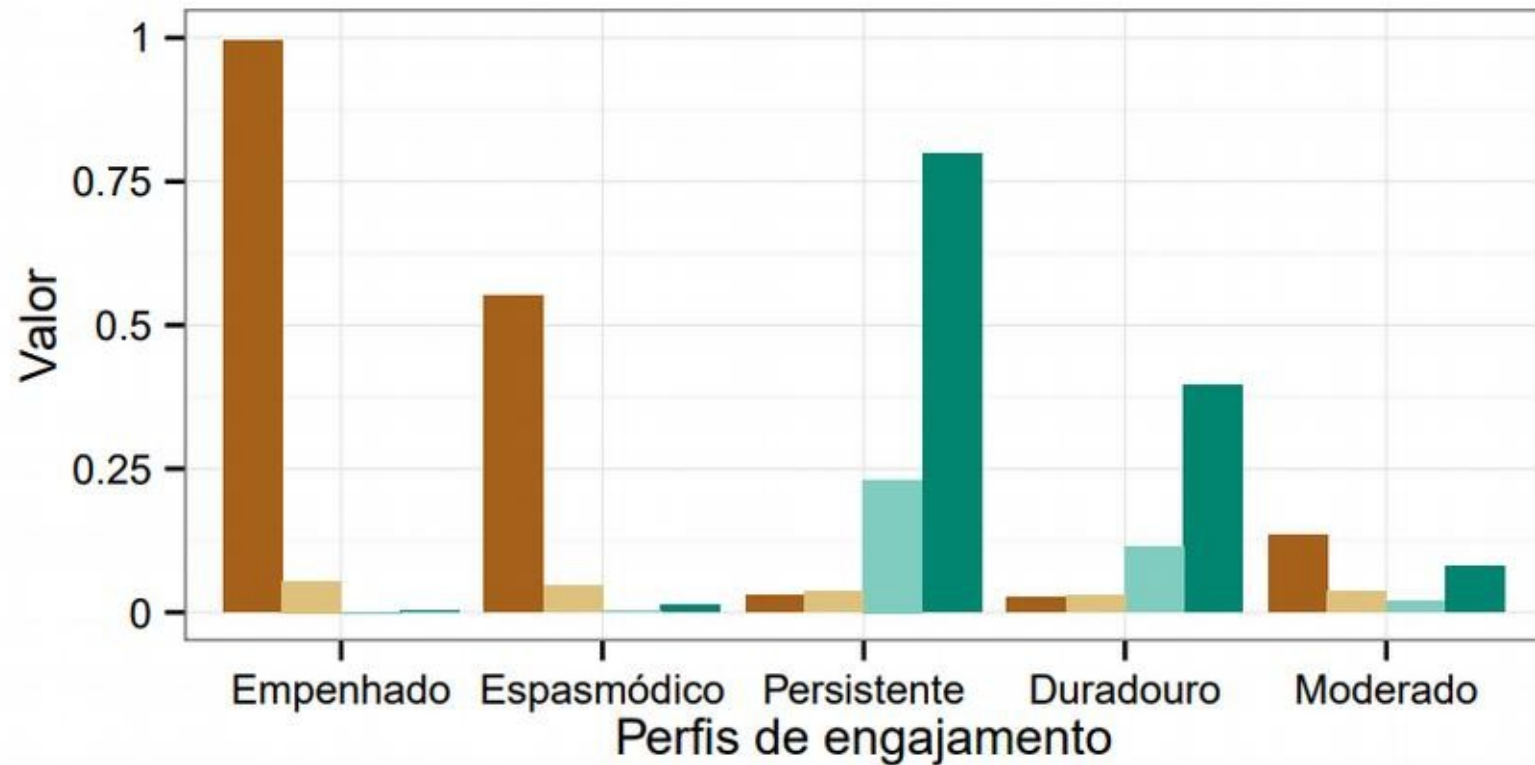
I care about the risk-benefit trade-off in information sharing



Pragmatist

Designing for Pragmatists and Fundamentalists: Privacy Concerns and Attitudes on the Internet of Things  
<https://doi.org/10.1145/3160504.3160545>

# Exemplo de Perfis: Engajamento



Finding Volunteers' Engagement Profiles in Human Computation for  
Citizen Science Projects <https://arxiv.org/abs/1501.02134>

# Persona

---

Personagem fictício, modelo hipotético de um grupo de usuários reais, criado para descrever um usuário típico.

- **Identidade**: nome, sobrenome, idade, foto
- **Objetivos**: Quais são os objetivos desta persona?
- **Status**: primária, secundária, outro *stakeholder*
- **Habilidades**: Qual é a especialidade da persona? Isso inclui educação, treinamento e competências específicas.
- **Requisitos**: De que a persona precisa?
- **Relacionamentos**: Com quem (papéis) na empresa a persona se relaciona?
- **Tarefas**: Quais as tarefas básicas ou críticas que a persona realiza?
- **Expectativas**: Como a persona acredita que o produto funciona? Como ela organiza as informações no seu domínio ou trabalho?

# Template de Persona

<b>Nome:</b> Descrição:			<b>Declarações típicas</b> . . . .
<b>Perfil</b>		<b>Informação Pessoal</b> Profissão Localização Idade Personalidade	
<b>Objetivos individuais</b> . . . . . .	<b>Objetivos de Negócio</b> . . . . .	<b>Informações adicionais</b>	
		<b>Comportamento na Internet</b> Experiência na Internet Uso principal Sites favoritos Horas online Computador / dispositivo	

# Exemplo de **Persona** de Usuário

## **Marta Batista, professora – “cada turma é uma turma”**

Marta Batista é recém doutora em Governança. Ela é professora da universidade AprendaMais há dois anos. Embora leccione apenas duas disciplinas diferentes, ela gosta de configurar o sistema de apoio às aulas sob medida para cada turma, pois sente que isso contribui para a qualidade do curso. Ela gosta de, aos poucos, explorar o sistema, entender como ele funciona e descobrir sozinha como fazer nele as coisas que ela deseja. Sempre recomenda que seus alunos façam o mesmo.



...

## Marco Júlio



18 anos de idade

Estudante universitário

Mora com os pais

Passa a maior parte do tempo cuidando dos trabalhos da universidade no seu laptop.

Quando tem um tempo livre, se diverte com atividades que forcem o seu raciocínio.

Gosta e acessa diariamente o Instagram e Youtube.

Para o futuro deseja viver desafios e aventuras.

## Juliana Almeida



23 anos

Advogada

Mora com o marido

Passa maior parte do dia analisando os processos de seus clientes em um tablet.

Gosta de se divertir e aliviar a tensão do trabalho praticando esportes, adora pedalar e correr.

Gosta e acessa diariamente o Twitter e o Youtube.

Para o futuro, pretende se envolver com Triathlon.

## Joaquim Pedro



21 anos

Estudante

Divide apartamento com amigos

Passa boa parte do tempo jogando LoL ou conversando no Facebook.

Gosta de conversar e se divertir com seus amigos.

Gosta e acessa diariamente o Facebook e Fóruns de LoL.

Para o futuro deseja montar uma startup de jogos com seus amigos.

## Ana Lúcia



65 anos

Aposentada

Mora com sua filha

Passa maior parte do dia conversando pelo smartphone.

Gosta de descobrir coisas novas, como novas receitas de pratos, livros e filmes.

Gosta e acessa diariamente o Facebook e Youtube.

Para o futuro, gostaria de envolver em projetos sociais que cuidem de crianças carentes.

# Modelos do Contexto de Uso

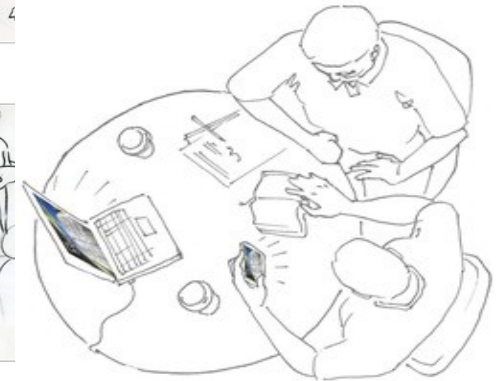
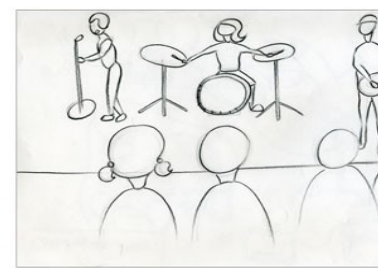
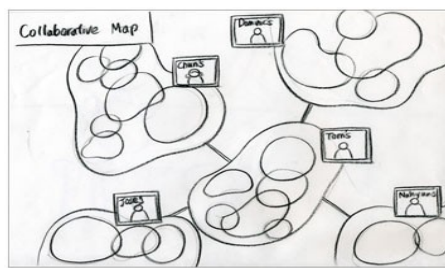
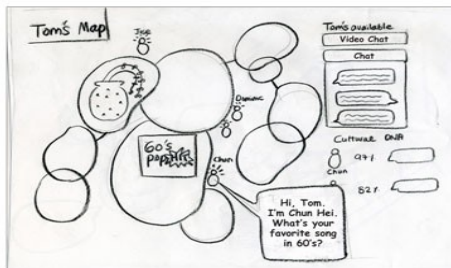
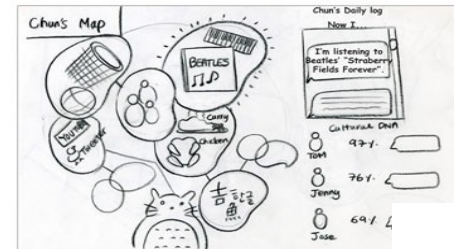
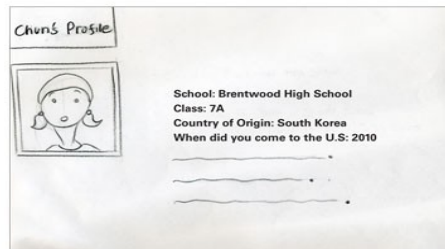
---

- A interação usuário-sistema se dá em algum ambiente
  - **Ambiente físico**: Iluminação, nível de ruídos, temperatura, poeira, disponibilidade de energia elétrica, etc.
  - **Ambiente social**: Pressão por produção/rapidez, existência de pessoas por perto para ajudar
  - **Ambiente cultural**: religião, cultura, grupo sócio-econômico
- Modela a situação antes do sistema ser desenvolvido
  - Levantar informação que ajuda a definir o ambiente de interação desejado após a intervenção
  - Tem uma perspectiva do produto em desenvolvimento
- Técnica: Cenários



# Cenários de Análise/Problema

Uma narrativa, textual ou pictórica, concreta, rica em detalhes contextuais, de uma situação de uso da aplicação, envolvendo usuários, processos e dados reais ou potenciais.



# **Elementos Comuns em Cenários**

---

## ■ Ambiente ou contexto

- Detalhes da situação que motivam ou explicam os objetivos, ações e reações dos atores do cenário

## ■ Planejamento

- atividade mental dirigida para transformar um objetivo em um conjunto de ações

## ■ Objetivos

- Efeitos na situação que motivam as ações realizadas pelos atores

## ■ Atores

- Pessoas interagindo com o computador ou outros elementos do ambiente; características pessoais relevantes ao cenário

# Exemplo de Cenário de Problema

---

## **Cadastro de projetos finais com coorientador externo não cadastrado**

Atores: Joana Marinho (secretária), Fernando Couto (aluno)

Na primeira semana de aula, Joana Marinho, secretária do curso de Engenharia Ambiental, precisa cadastrar entre vinte e trinta projetos finais dos alunos no período atual. Um projeto final é um trabalho individual de um aluno sob a orientação de um ou dois professores. Cada aluno preenche um formulário impresso e o entrega na secretaria. Em vez de cadastrar os projetos finais à medida que são entregues, Joana prefere juntar vários para cadastrá-los de uma vez, pois acha que assim perde menos tempo. Joana confere o formulário, verificando se o aluno definiu seu(s) orientador(es) e o título e formato de entrega do seu trabalho (e.g., relatório, software), para então cadastrar os dados no sistema. No caso do aluno Fernando Couto, após informar o título do trabalho e o orientador principal, Joana descobre que o seu coorientador, que não é professor regular do curso, não está cadastrado no sistema. Ela interrompe o cadastramento, pega o e-mail de Fernando da sua ficha cadastral (impressa) e lhe envia uma mensagem solicitando os dados do seu coorientador externo: nome completo, CPF e e-mail para contato... (continua no livro)

# Considerações sobre Cenários

---

- A elaboração de cenários pode consumir bastante tempo
- Não é necessário criar cenários para todas as tarefas e situações que os usuários possam enfrentar
- Devemos inicialmente elaborar cenários para as tarefas principais, e para as tarefas secundárias à medida que o tempo permitir

# Modelo de Tarefas

---

- É utilizado para se ter um entendimento sobre qual é o trabalho dos usuários, como eles o realizam e por quê
- Métodos para interpretar dados sobre o desempenho de um sistema que possua ao menos uma pessoa como componente
  - Entender como um sistema de trabalho afeta o domínio de aplicação e como, em contrapartida, o domínio de aplicação afeta o sistema de trabalho
  - Definir um “desempenho satisfatório” para um sistema e seus componentes

# Análise de Tarefas

---

- Métodos de modelagem/análise de tarefas mais comuns:
  - Análise Hierárquica de Tarefas (HTA – *Hierarchical Task Analysis*)
  - GOMS (*Goals, Operators, Methods, e Selection Rules*)
  - Árvore de Tarefas Concorrentes (ConcurTaskTrees, CTT)

# Análise Hierárquica de Tarefas (HTA)

- Foi desenvolvida para
  - Entender as competências e habilidades exibidas em tarefas complexas e não repetitivas
  - Auxiliar na identificação de problemas de desempenho
- Ajuda a relacionar
  - o que as pessoas fazem
  - por que o fazem
  - quais as consequências caso não o façam corretamente
- Baseia-se em psicologia funcional

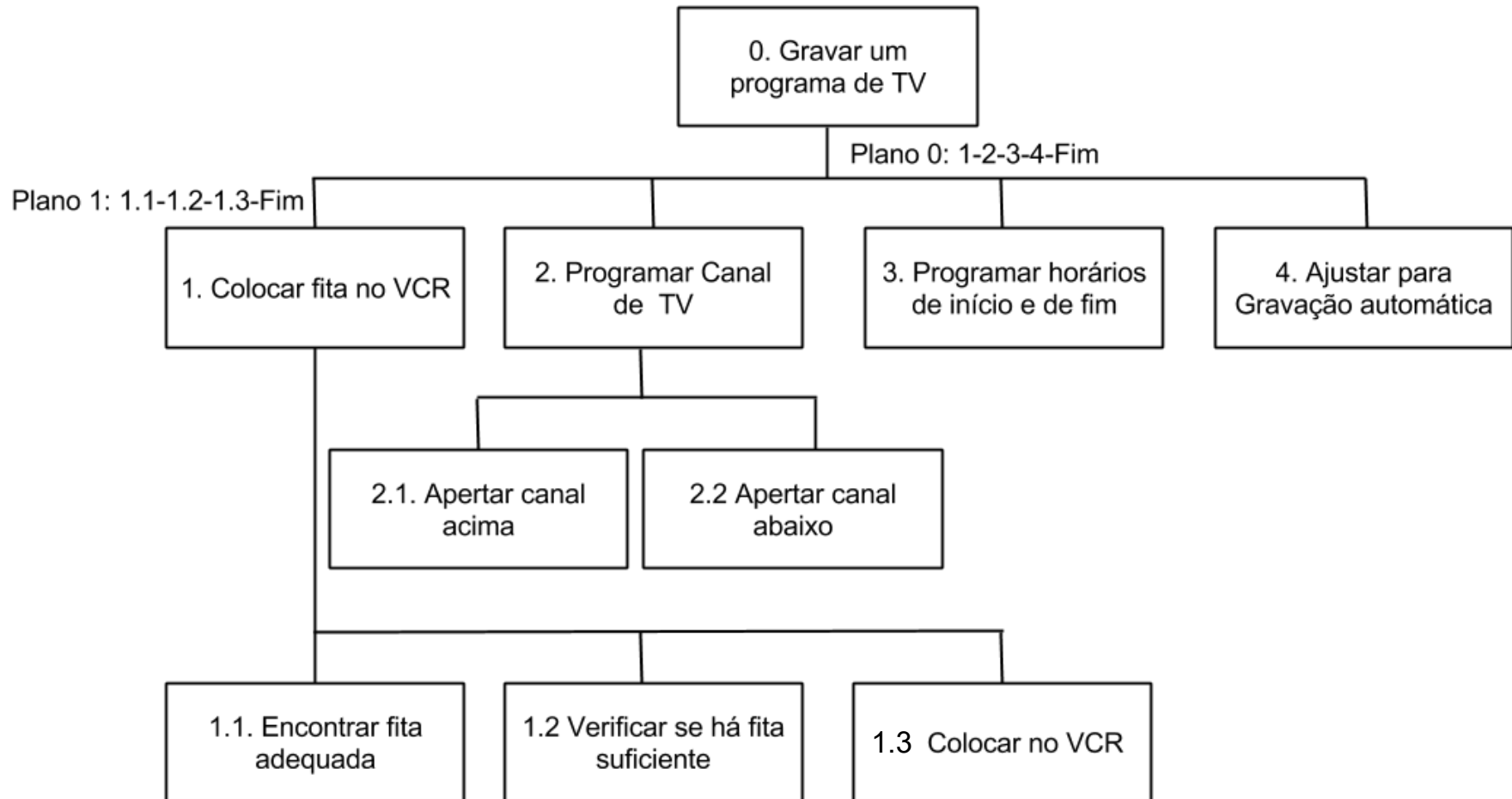
# Estrutura do HTA

---

- Uma **tarefa** é qualquer parte do trabalho que precisa ser realizado
  - tarefas complexas são decompostas em uma hierarquia de **objetivos**, **subobjetivos** e **operações**
- Um **plano** define a ordem em que os subobjetivos devem ser alcançados



# Exemplo de Planos



# Relações em HTA

elementos do HTA

objetivo

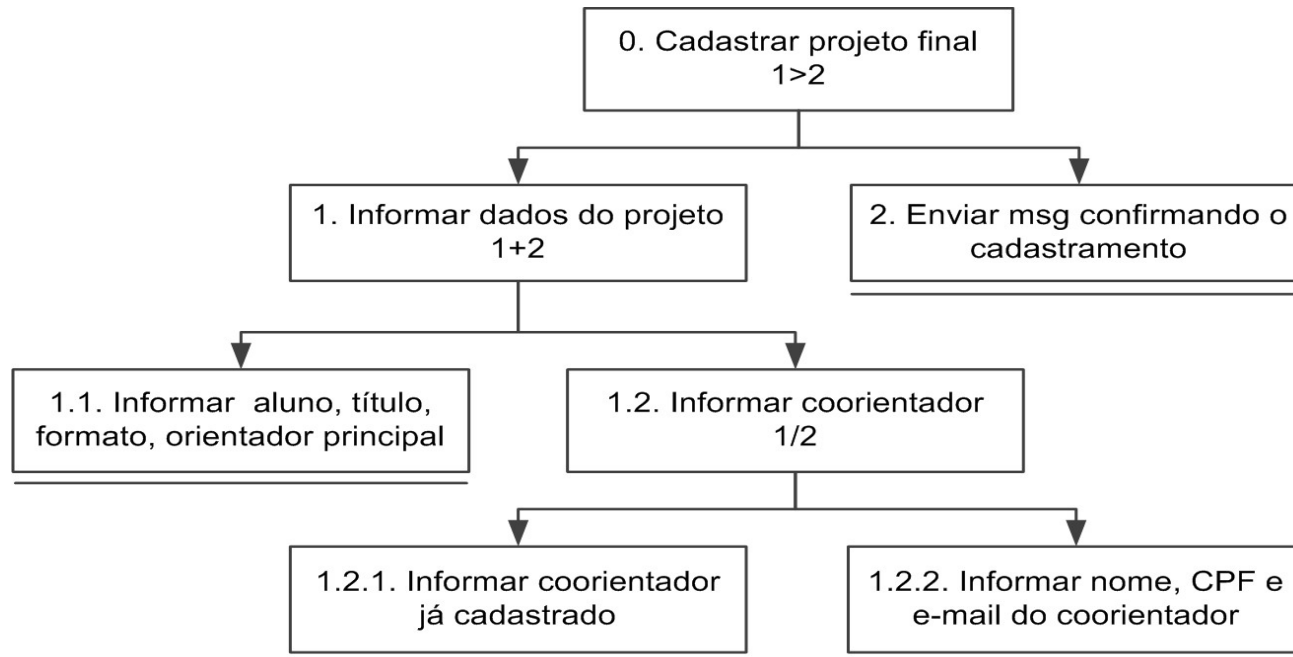
operação

relações entre os subobjetivos que compõem um plano

objetivo  
1>2  
*sequencial*

objetivo  
1/2  
*seleção*

objetivo  
1+2  
*paralelo*



# Passos para Elaborar o HTA

---

- Passo a passo simplificado
  - Decida qual o objetivo da análise (o que se deseja com o HTA)
  - Defina as tarefas, objetivos, subobjetivos e operações
  - Definir a forma de aquisição dos dados
  - Obter os dados e esboçar o diagrama
  - Verificar a validade da composição
  - Refinar até que o efeito de falhas sejam não significativo
  - Gerar e testar hipóteses sobre fatores que afetam o aprendizado e o desempenho

# **Goals, Operators, Methods e Selection Rules (GOMS)**

---

- GOMS é uma sigla que significa objetivos, operadores, métodos e regras de seleção
  - Goals, Operators, Methods e Selection Rules
- A modelagem GOMS concentra-se nos processos cognitivos necessários para atingir um objetivo usando um dispositivo particular
- Existem diversas variações de GOMS
  - CPM-GOMS, CMN-GOMS, NGOMSL, etc.
  - Diferem em notações e constructos

# Estrutura do GOMS

---

- As tarefas são descritas em termos de:
  - **objetivos** (*goals*): representam o que o usuário quer realizar utilizando o sistema
  - **operadores** (*operators*): primitivas internas (cognitivas) ou externas (as ações concretas que o sistema permite que os usuários façam, tal como um comando e seus parâmetros digitados num teclado; a seleção de menus; o clique de um botão)
  - **métodos** (*methods*): sequência bem conhecidas de subobjetivos e operadores que permitem atingir um objetivo maior
  - **regras de seleção** (*selection rules*): permitem decidir qual método utilizar numa determinada situação

# Exemplo de GOMS

---

GOAL 0: descobrir direção de tráfego de uma rua

GOAL 1: encontrar a rua

METHOD 1.A: zoom até o nível de ruas

(SEL. RULE: o local está visível no mapa e o usuário sabe onde fica a rua)

METHOD 1.A.A: zoom utilizando roda do mouse

(SEL. RULE: rua não centralizada no mapa, cursor distante da escala e preferência do usuário)

OP. 1.A.A.1: deslocar o cursor do mouse para a rua desejada

OP. 1.A.A.2: girar a roda do mouse para a frente

OP. 1.A.A.3: verificar enquadramento da rua no mapa

METHOD 1.A.B: zoom utilizando o menu pop-up

(SEL. RULE: rua centralizada no mapa, cursor distante da escala e pref. do usuário)

OP. 1.A.B.1: clicar com o botão direito do mouse

OP. 1.A.B.2: deslocar o mouse para a opção “zoom in”

OP. 1.A.B.3: clicar com o botão esquerdo do mouse

OP. 1.A.B.4: verificar enquadramento da rua no mapa

Algarismos indicam sequência, e letras indicam alternativas

# Considerações sobre GOMS

---

- Permite estimar um processo de execução de tarefa de forma rápida e acurada
- Não considera
  - O comportamento do usuário, como fadiga, ambiente social, ou fatores organizacionais...
  - Personalidades do usuário, hábitos ou restrições físicas (por exemplo deficiência)
  - Possibilidades de erro
- Aplicável somente para usuários que sabem o que vão fazer

# ConcurTaskTrees (CTT)

---

- Árvores de Tarefas Concorrentes
- Concentra-se no modelo de aplicações seguindo um roteiro que combina
  - estruturas hierárquica de tarefas concorrentes
  - operadores temporais



# Estrutura

---

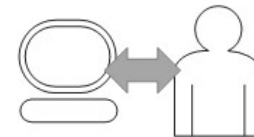
- existem 4 tipos de tarefas:
  - **tarefas do usuário**, realizadas fora do sistema
  - **tarefas do sistema**, em que o sistema realiza um processamento sem interagir com o usuário
  - **tarefas interativas**, em que ocorrem os diálogos usuário–sistema
  - **tarefas abstratas**, que não são tarefas em si, mas sim uma representação de uma composição de tarefas que auxilie a decomposição



tarefa do usuário



tarefa do sistema

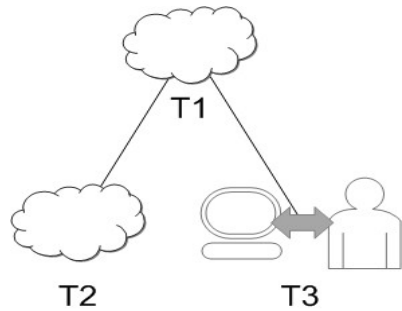


tarefa interativa

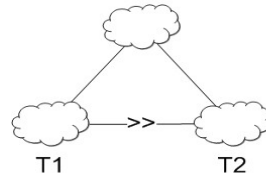


tarefa abstrata

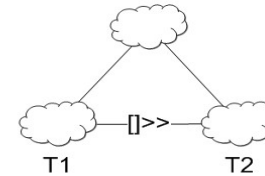
# Relações entre Tarefas



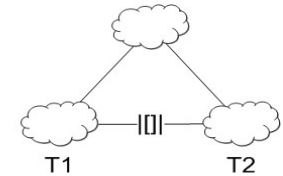
ativação



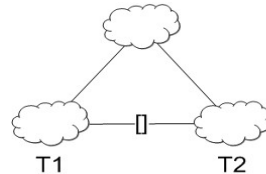
ativação com passagem de informação



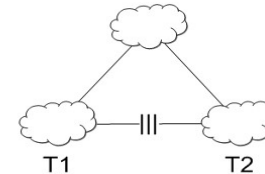
concorrência e comunicação



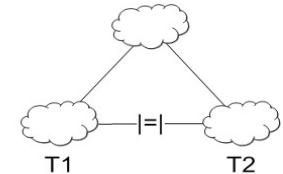
escolha



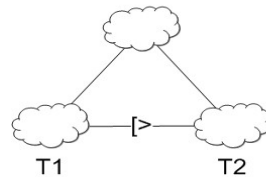
concorrência



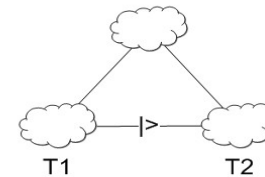
independência



desativação



suspensão/retomada



# Relações entre Tarefas

---

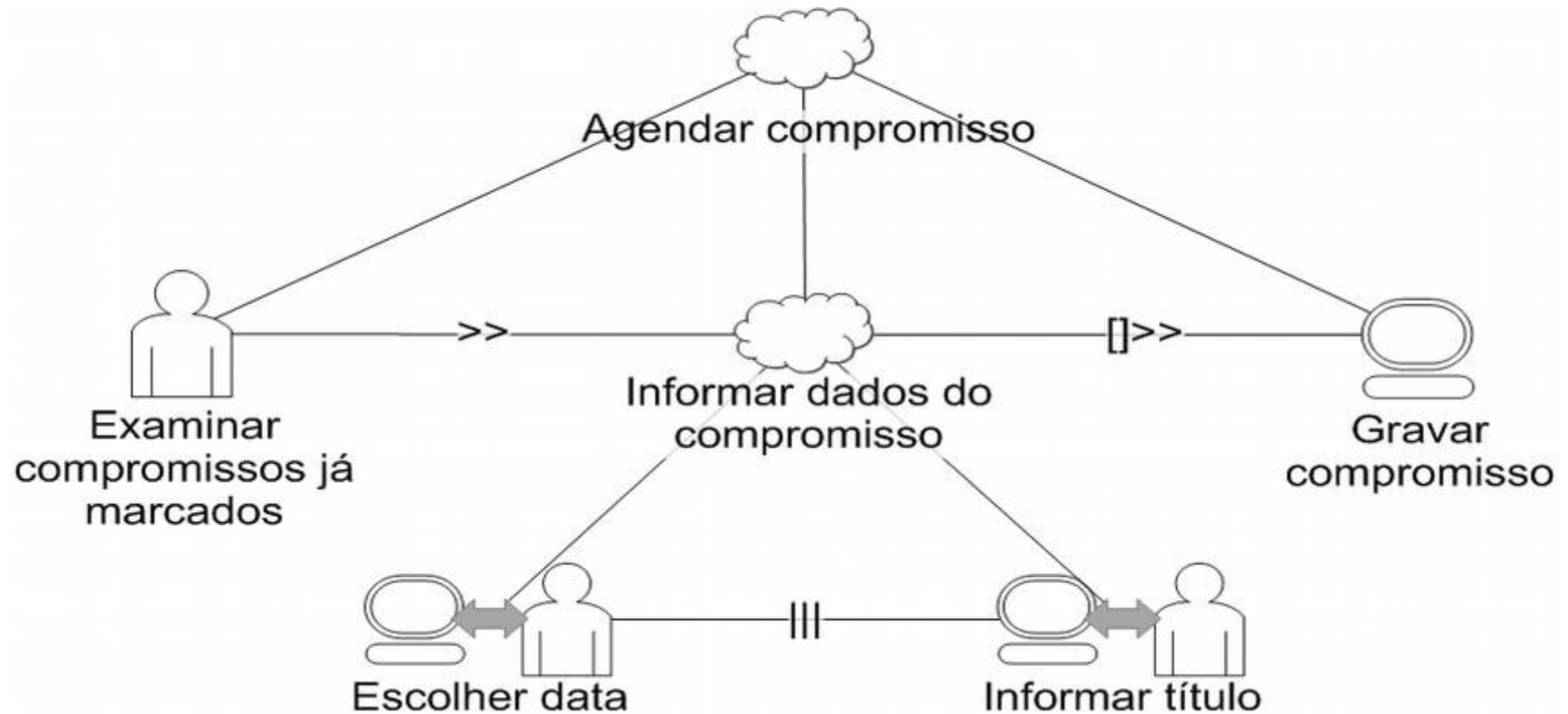
- Ativação
  - $T1 \gg T2$  significa que a segunda tarefa (T2) só pode iniciar após a primeira tarefa (T1) terminar
- Ativação com passagem de informação
  - $T1 [ ] \gg T2$  especifica que, além de T2 só poder ser iniciada após T1, a informação produzida por T1 é passada para T2
- Escolha (tarefas alternativas)
  - $T1 [ ] T2$  especifica duas tarefas que estejam habilitadas num momento, mas que, uma vez que uma delas é iniciada, a outra é desabilitada
- Tarefas concorrentes
  - $T1 ||| T2$  especifica que as tarefas podem ser realizadas em qualquer ordem ou ao mesmo tempo

# Relações entre Tarefas

---

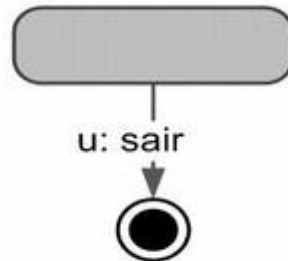
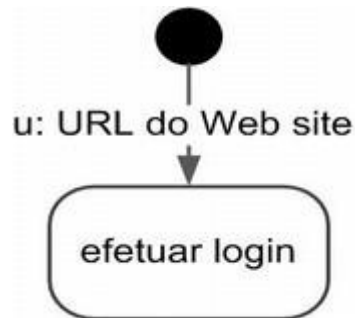
- Tarefas concorrentes e comunicantes
  - $T1 \mid [] \mid T2$  especifica que, além de as tarefas poderem ser realizadas em qualquer ordem ou ao mesmo tempo, elas podem trocar informações
- Tarefas independentes
  - $T1 \mid = \mid T2$  especifica que as tarefas podem ser realizadas em qualquer ordem, mas quando uma delas é iniciada, precisa terminar para que a outra possa ser iniciada;
- Desativação
  - $T1 \mid > T2$  especifica que T1 é completamente interrompida por T2;
- Suspensão/retomada
  - $T1 \mid > T2$  especifica que T1 pode ser interrompida por T2 e é retomada do ponto em que parou assim que T2 terminar.

# Exemplo de CTT

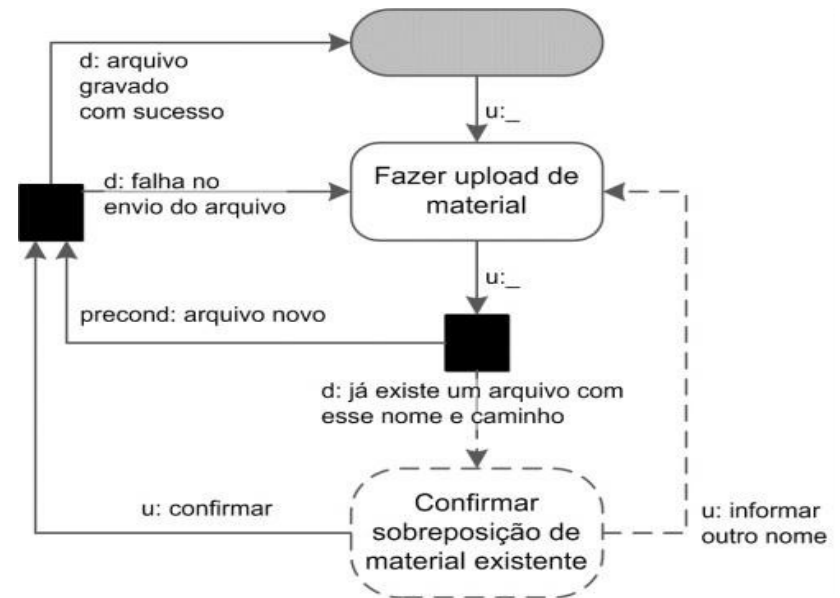


# Modelagem de Interação

MoLIC (*Modeling Language for Interaction as Conversation*) é uma linguagem para a modelagem da interação humano-computador como uma conversa



“u:” usuário e “d:” designer

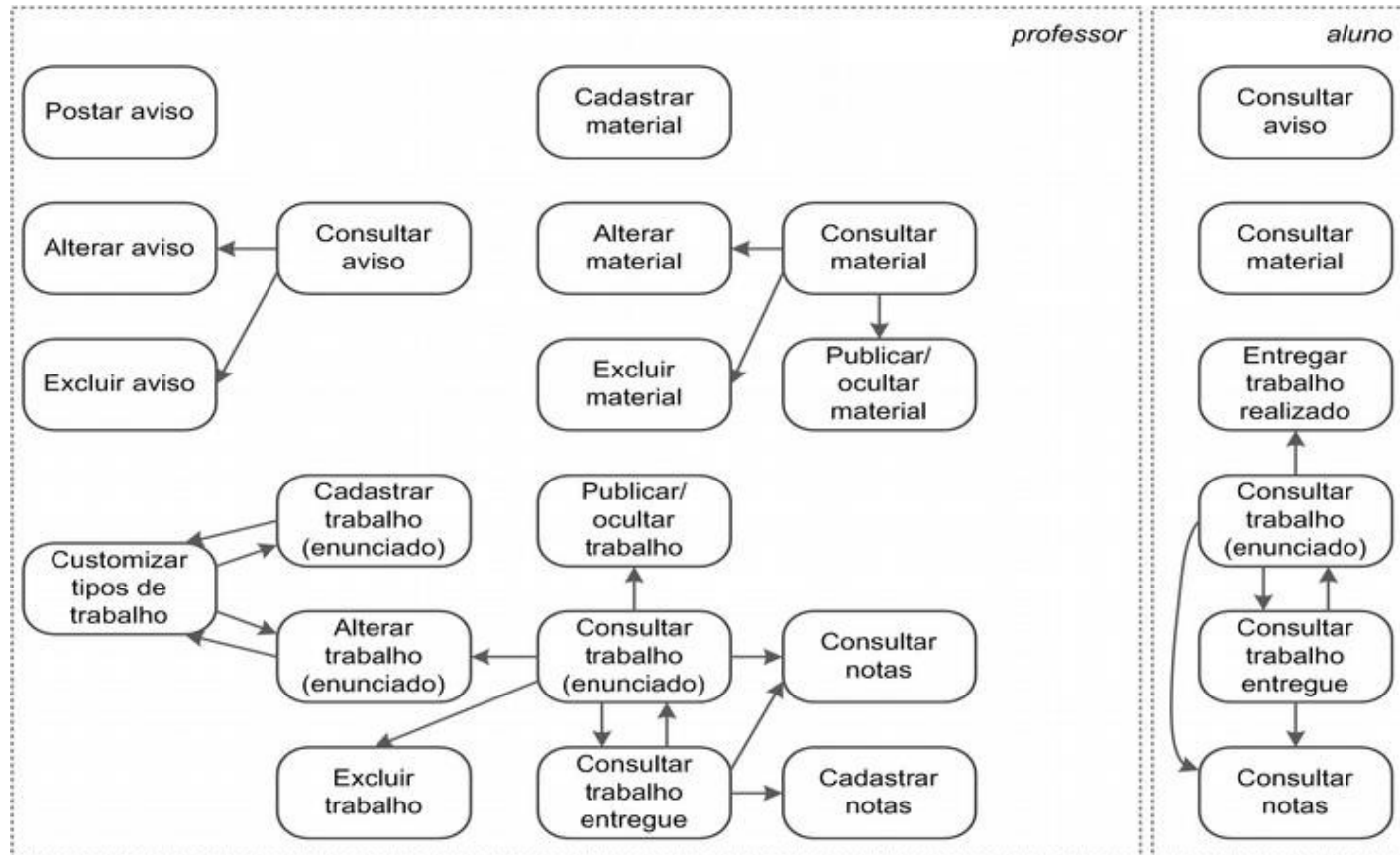


# Construção dos Diagramas MoLIC

---

- Os designers devem refletir sobre as seguintes questões:
  - Tópicos das conversas em direção a um objetivo
  - conversas alternativas em direção a um mesmo objetivo, possivelmente endereçando as necessidades e preferências de diferentes perfis de usuários
  - mudanças de tópico relativas a objetivos instrumentais diretos
  - conversas para a recuperação de rupturas, i.e., mecanismos para os usuários se recuperarem de problemas na comunicação com o preposto do usuário
  - a consistência entre caminhos de interação semelhantes ou análogos

# Construindo um MoLIC: partindo dos **objetivos do usuário**

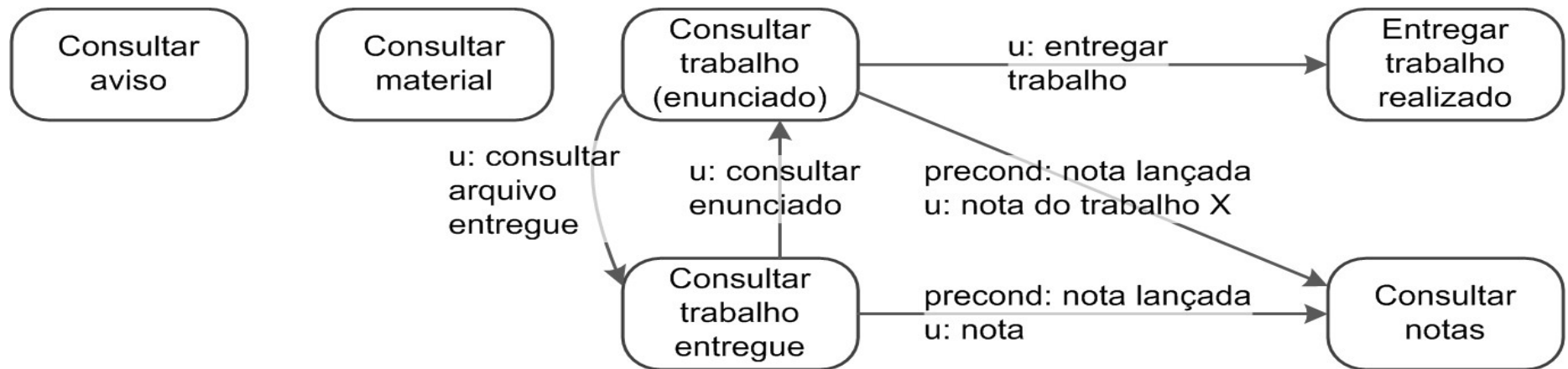




# Construindo um MoLIC:

## falas de transição

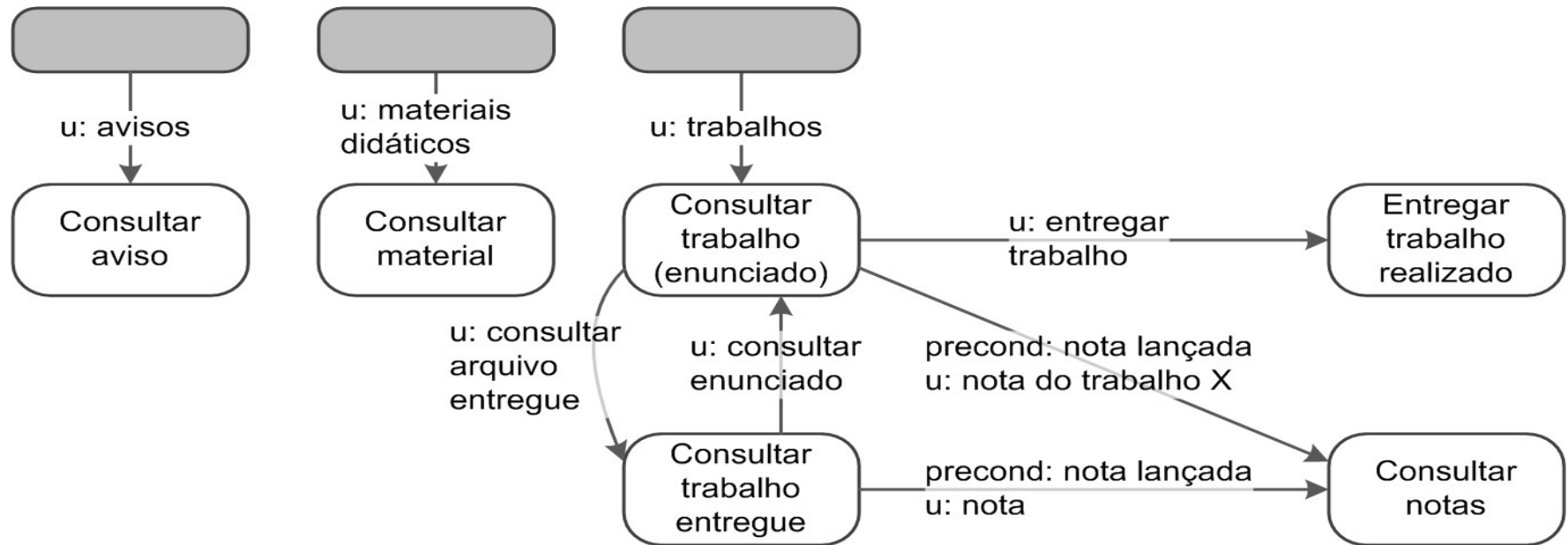
mudanças de tópico em **determinados** momentos da interação (cenas)



“u:” usuário e “d:” designer

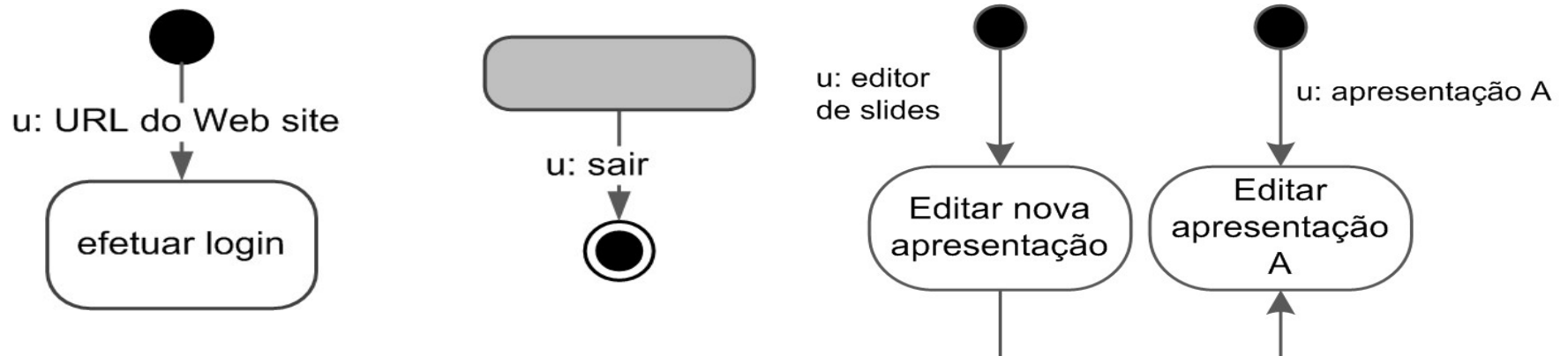
# Construindo um MoLIC: definindo **acessos ubíquos**

mudanças de tópico em **qualquer** momento da interação



# Construindo um MoLIC: pontos de abertura e encerramento

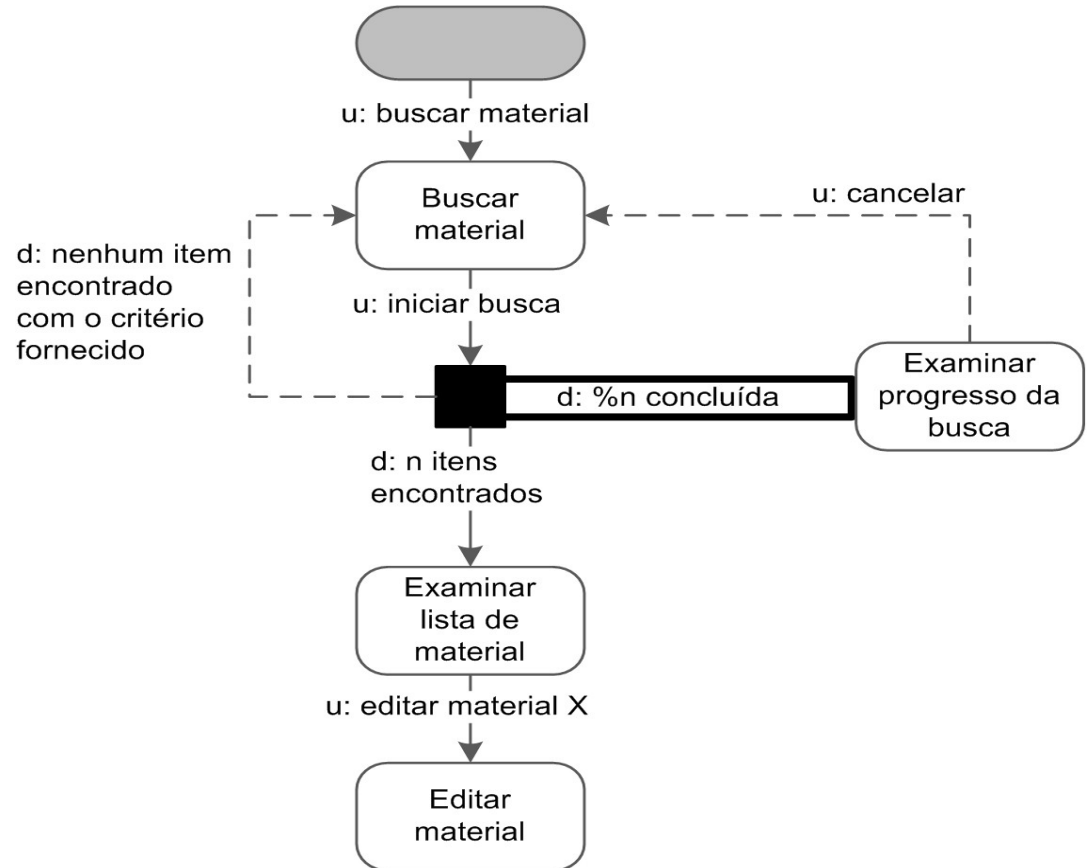
por onde **começar** e **terminar** a conversa?



# Construindo um MoLIC:

## processo do sistema

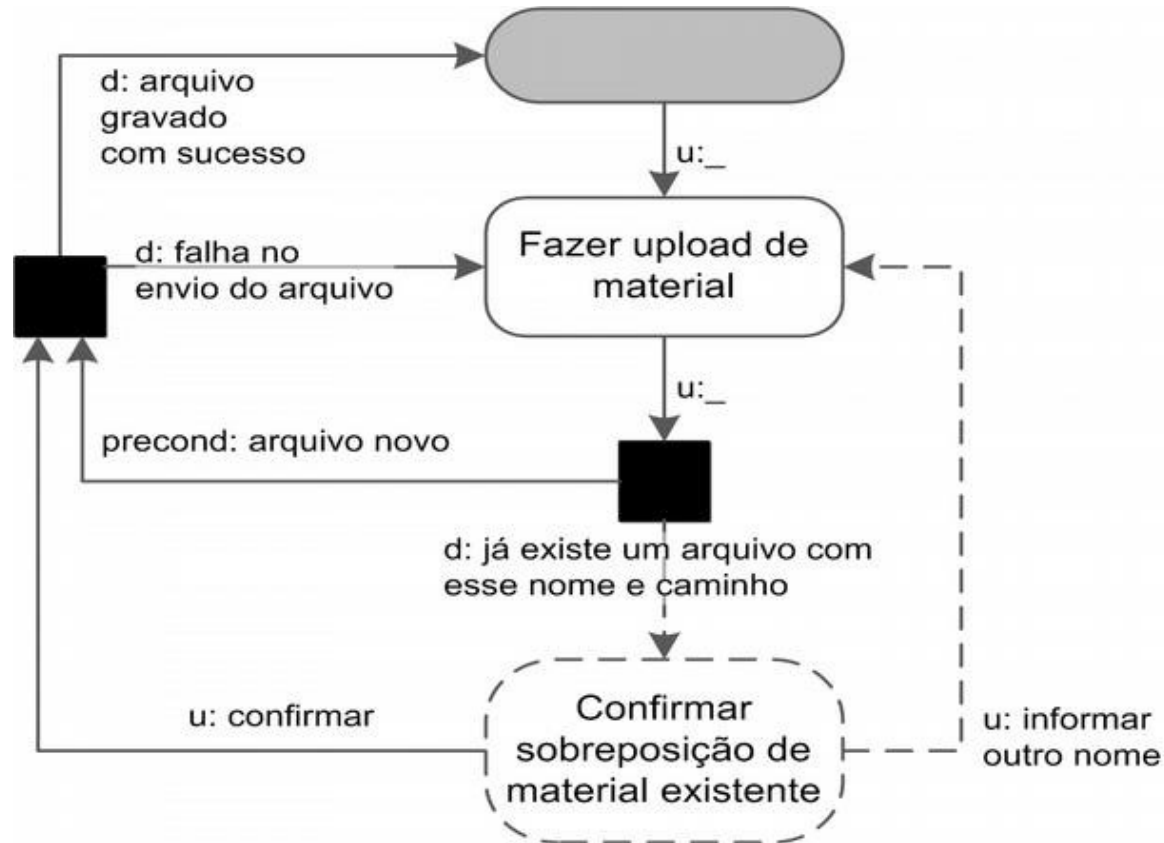
o sistema decide  
o rumo da conversa  
de acordo com o que  
o usuário disse



“u:” usuário e “d:” designer

# Construindo um MoLIC:

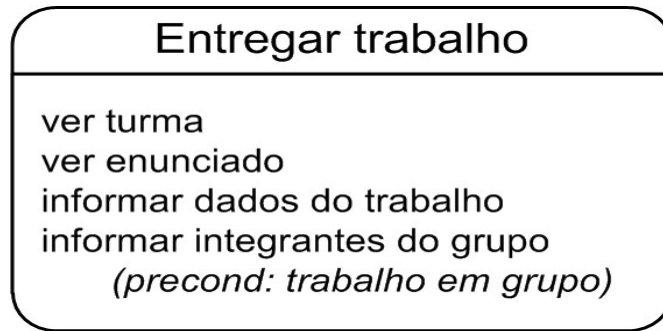
## cena de alerta ou captura de erro



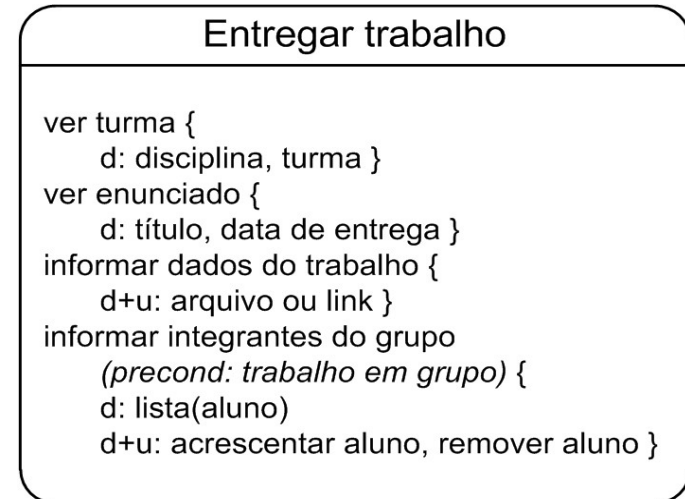
# Construindo um MoLIC:

## detalhamento da conversa

definindo diálogos e signos das cenas



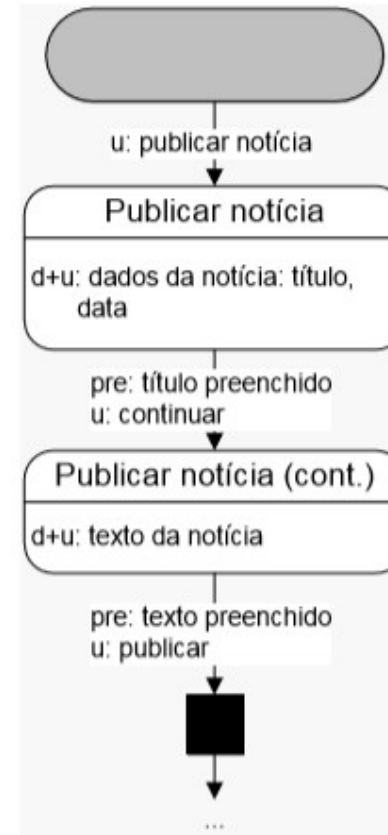
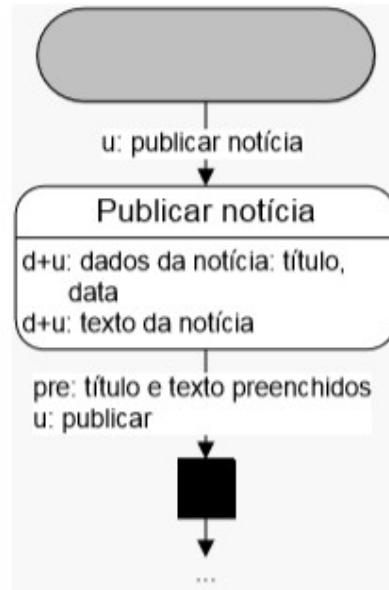
cena com diálogos



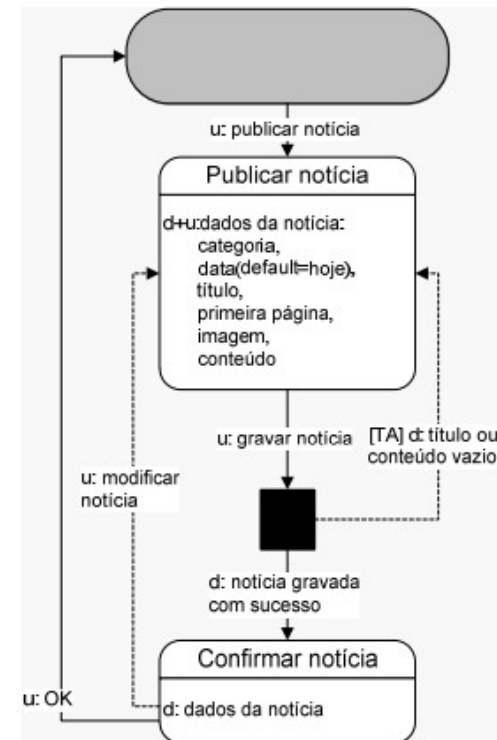
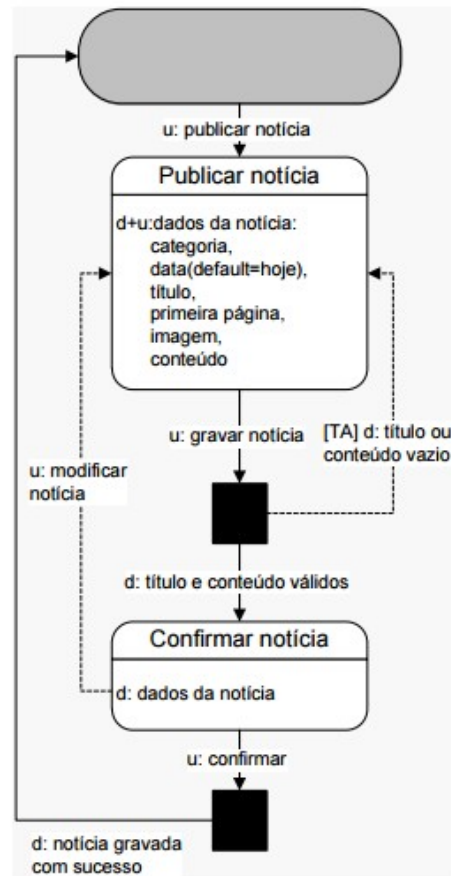
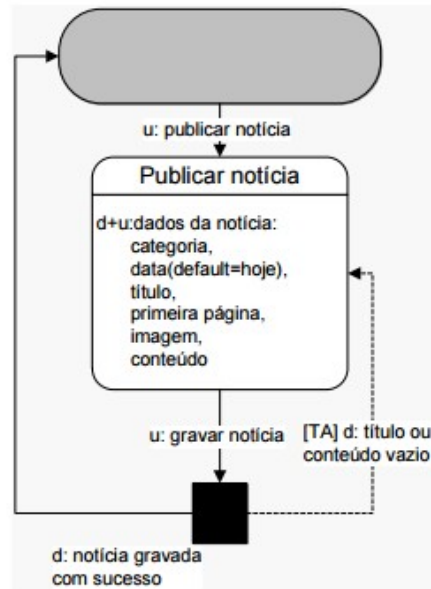
cena com diálogos e signos

“u:” usuário  
“d:” designer

# Comparando soluções alternativas



# Comparando soluções alternativas

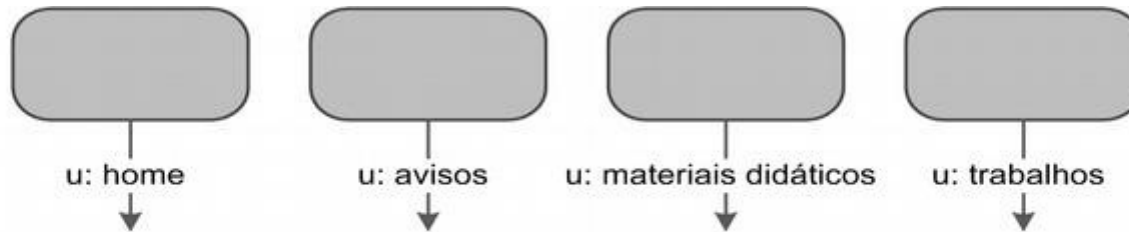


É possível refletir sobre as vantagens e desvantagens de diferentes soluções de interação.

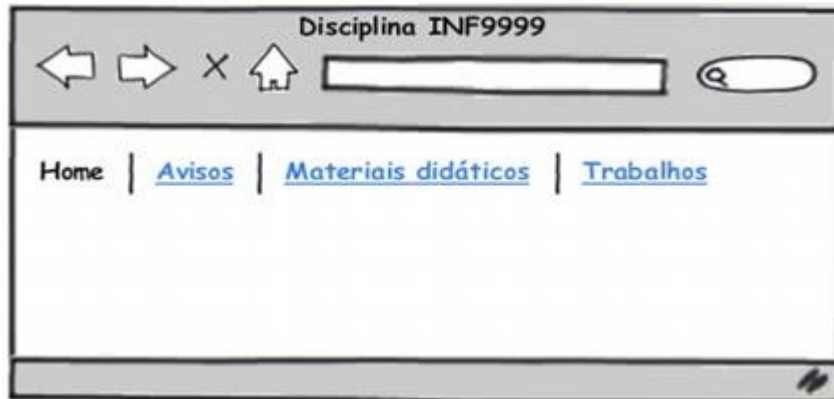


# Interação e Interface: Acessos Ubíquos

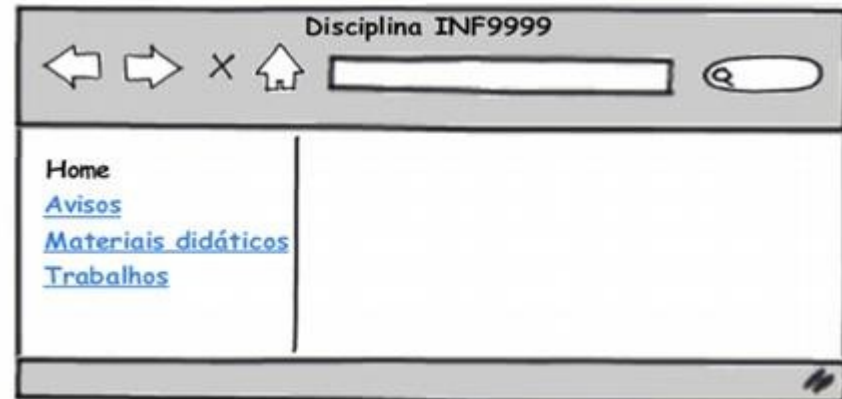
Acessos ubíquos geralmente são mapeados para menus e barras de navegação



*alternativa A*



*alternativa B*



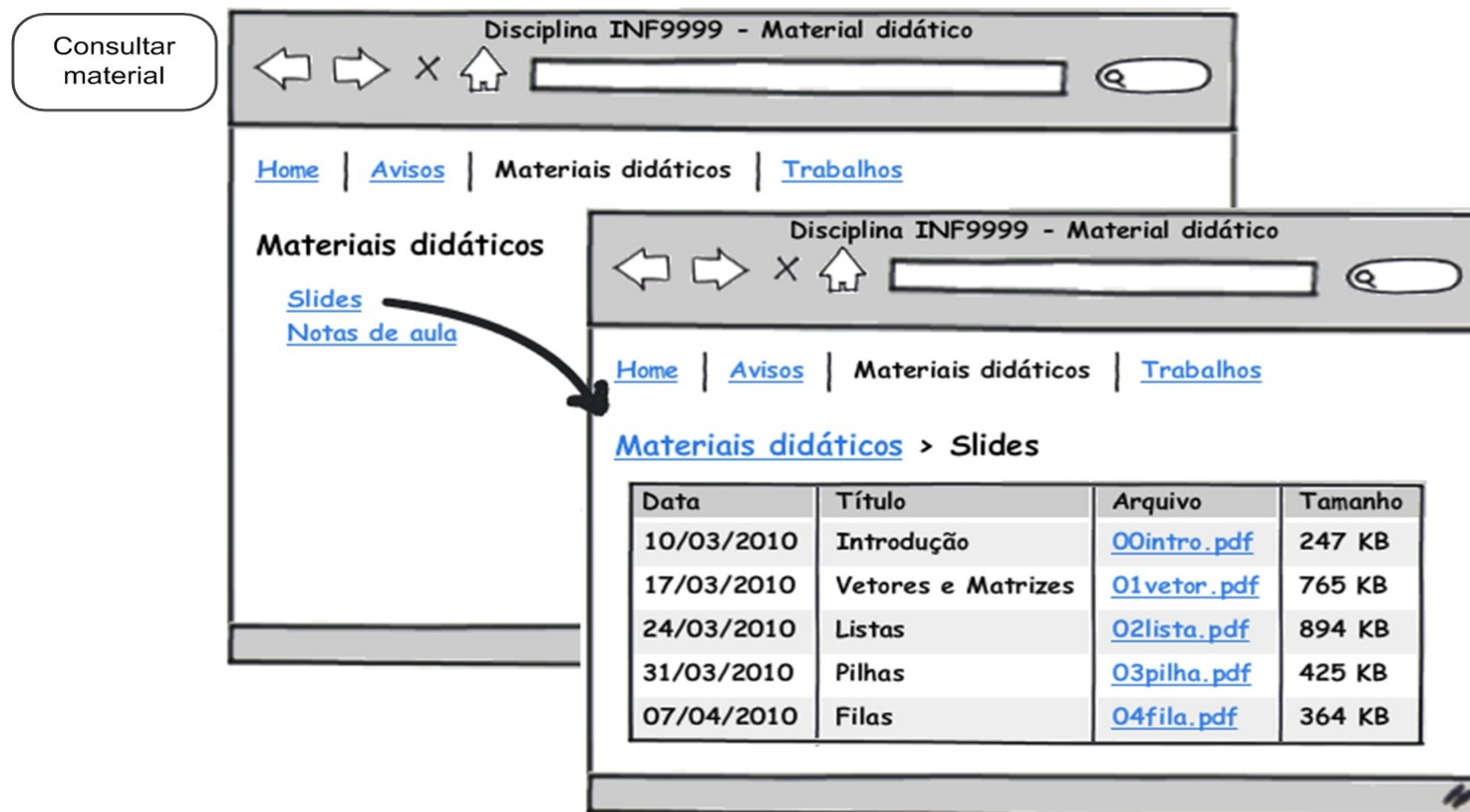
# Interação e Interface: Cena

É comum mapear uma cena para unidade de apresentação (tela ou página web )

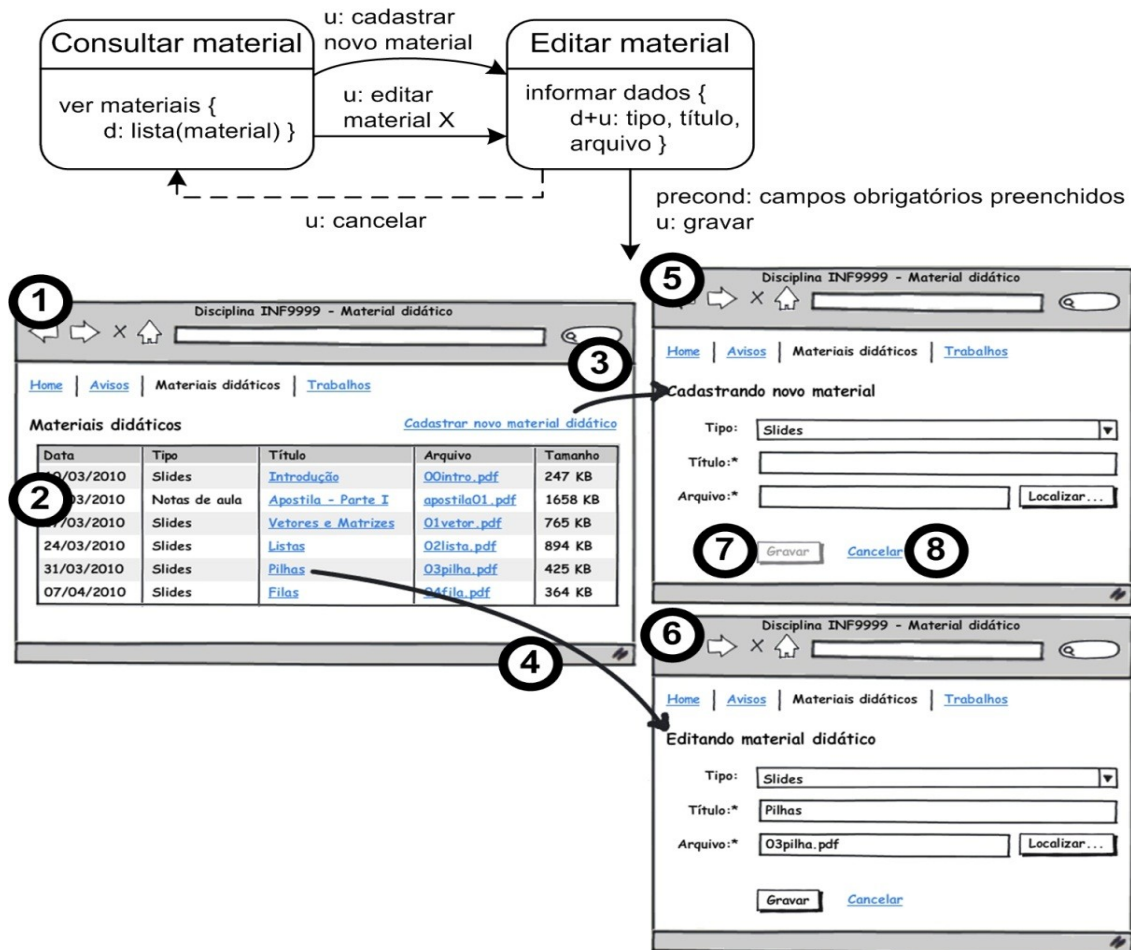


# Interação e Interface: Cena

uma cena também pode ser mapeada para mais de uma unidade de apresentação



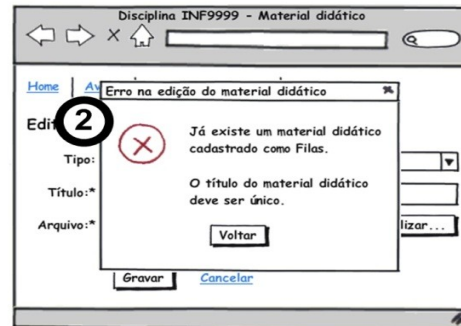
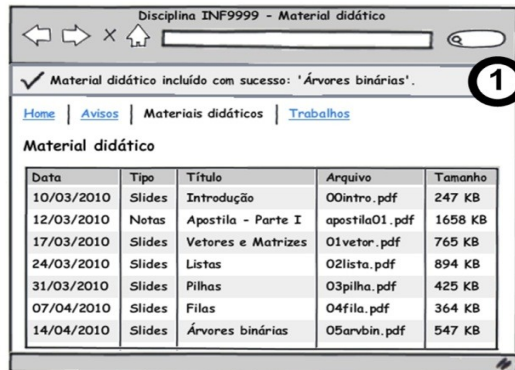
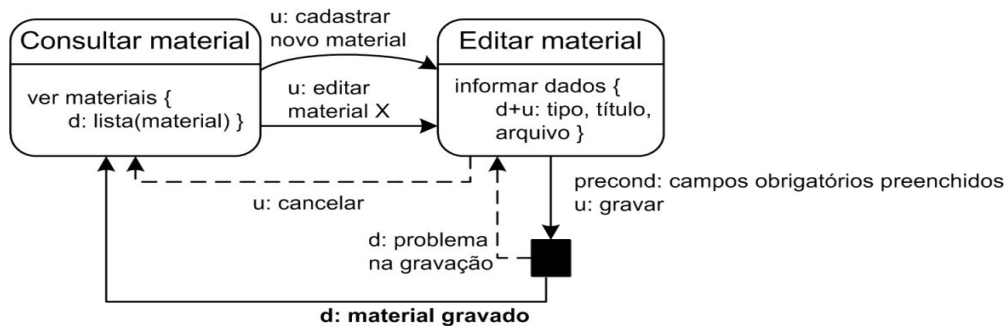
# Interação e Interface: Conversas



- cena *Consultar material* mapeada para unidade de apresentação *Materiais didáticos* (nº 1)
- diálogo *ver materiais* mapeado para a tabela de materiais didáticos (nº 2)
- fala de usuário *u: cadastrar novo material* mapeada para link *Cadastrar novo material didático* (nº 3)
- fala de usuário *u: editar material X* mapeada para os links na tabela (nº 4)
- cena *Editar material* mapeada para duas unidades de apresentação semelhantes, conforme a fala de transição de usuário que leva até ela:
  - *Cadastrando novo material didático*, destino da fala *u: cadastrar novo material didático* (nº 5)
  - *Editando material didático*, destino da fala *u: editar material X* (nº 6)

# Interação e Interface: Conversas

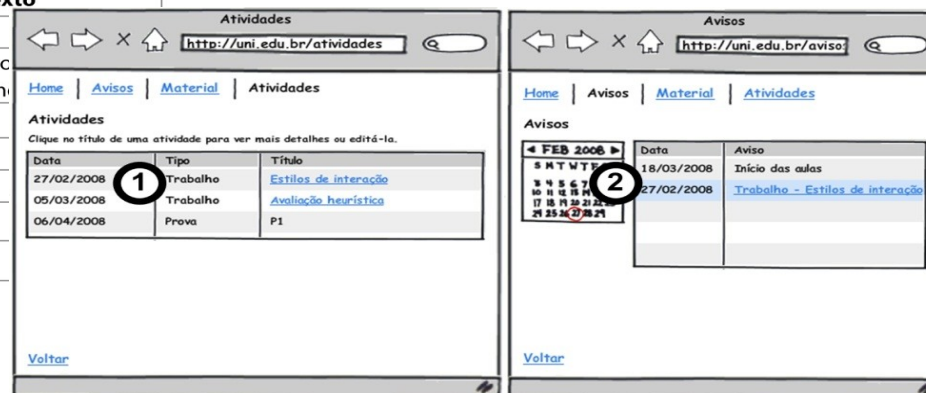
Falas do preposto geralmente são representadas como mensagens de erro ou de status e de status



- a fala *d: material gravado* foi mapeada para mensagem de status na unidade de apresentação correspondente à cena de destino (nº 1)
- a fala *d: problema na gravação* foi mapeada para uma unidade de apresentação diferente (nº 2)

# Esquema Conceitual de Signos: Expressão

Enunciado de trabalho (E) – enunciado de trabalho de disciplina de graduação			
signo	emissor	tipo de expressão	expressão default e em contexto
+ título	d+u	texto editável simples	caixa de texto
	d	texto simples	rótulo
descrição	d+u	texto formatado editável	caixa de texto com ferramentas de formatação
	d	texto simples (aprox. 150 palavras)	rótulo com múltiplas linhas
data de entrega	d+u	calendário	controle de calendário
	d	data	<b>default:</b> <b>rótulo (dd/mm/aaaa);</b> <b>cena Consultar avisos:</b> <b>dd/mm/aaaa + calendário</b>
formato de entrega	d+u	lista de seleção simples	<b>default: combo</b>
	d+u	texto editável simples	<b>cena Cadastrar formato de entrega: caixa de texto</b>
	d	texto simples	rótulo
número máximo de alunos	d+u	texto editável simples para números inteiros	caixa de texto com bc incremento e decremento
	d	texto simples	rótulo
peso	d+u	texto editável simples	caixa de texto
	d	texto simples	rótulo
lembrete do prazo de entrega	d+u	grupo de opções	radio (sim,não)
	d	texto simples	rótulo(sim/não)



# MoLIC na Atividade de Design

---

- Ajuda o projetista a pensar em uma série de questões sobre as conversas existentes no sistema
  - Elas fazem sentido para o usuário e para o designer?
  - Elas garantem a expressividade necessária para realizar as tarefas desejadas?
  - Elas oferecem recursos de organização, facilidade e flexibilidade?
  - Elas guiam os usuários quando eles não sabem como continuar, redirecionar ou interrompê-la?
- Ajuda o projetista a pensar questões de sequência, resultados, problemas/dificuldades e alternativas



# Atividades de Fixação

---

- Em equipes, façam o diagrama MoLIC do sistema no qual estão trabalhando na disciplina.
  - Cada aluno deve fazer o seu diagrama
  - Os membros da equipe devem conversar sobre eventuais diferenças
  - Os membros da equipe devem chegar a um consenso sobre qual diagrama melhor representa o sistema
  - Por fim, solicitem a um colega (de outra equipe) para analisar o diagrama e descrever como a interação ocorre
- Uma equipe será sorteada para desenhar o MoLIC no quadro e um aluno será sorteado para explicá-lo



# Referências

---

- BARBOSA, Simone D. J; SILVA, Bruno Santana da. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2010. 384 p. ISBN (Capítulos 6 e 7)
- BENYON, David. **Interação humano-computador**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. xx, 442 p. ISBN 9788579361098 (Capítulos 3 e 11)
- ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de interação: além da interação homem-computador**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. xiv, 585 p. ISBN 9788582600061
- PONCIANO, L; Brasileiro, Francisco; Andrade, Nazareno; Sampaio, Lívia. **Considering human aspects on strategies for designing and managing distributed human computation**. Journal of Internet Services and Applications, v. 5, p. 1-28, 2014.
- Ponciano, Lesandro; Brasileiro, Francisco. **Finding Volunteers' Engagement Profiles in Human Computation for Citizen Science Projects**. Human Computation, v. 1, p. 245-264, 2014.
- Ponciano, Lesandro; Brasileiro, Francisco; Simpson, Robert; Smith, Arfon. **Volunteers' Engagement in Human Computation for Astronomy Projects**. Computing in Science & Engineering (Print), v. 16, p. 52-59, 2014.
- Ponciano dos Santos, Lesandro. **Computação por Humanos na Perspectiva do Engajamento e Credibilidade de Seres Humanos e da Replicação de Tarefas**. 2015 (Tese - Doutorado em Ciência da Computação).
- Lesandro Ponciano, Pedro Barbosa, Francisco Brasileiro, Andrey Brito, and Nazareno Andrade. 2017. **Designing for Pragmatists and Fundamentalists: Privacy Concerns and Attitudes on the Internet of Things**. In Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC 2017). ACM, NY, USA, Article 21, 10 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3160504.3160545>