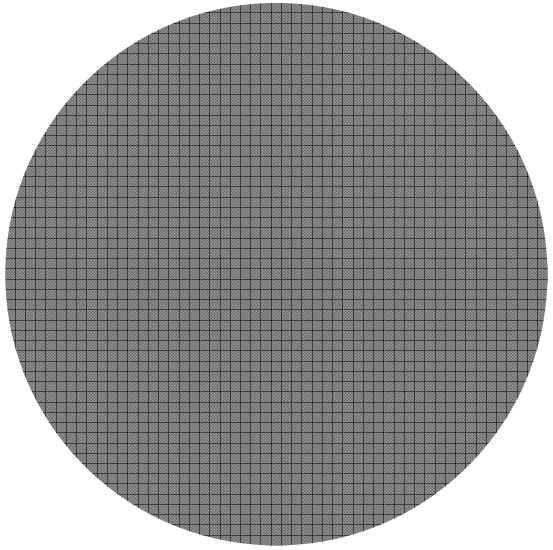
Introdução à Logica Computacional

ILC 2019.2



Aula 1

Ana Cristina Bicharra Garcia

Segundas & Quartas

16:00-18:00

Agenda

- Apresentação do Curso
- Ementa
- Bibliografia
- Apresentação à Lógica
- Conceitos Básicos

Que somos

1

- **Professora:**
  Cristina Garcia
  Cristina.bicharra@uniriotec.br

2

- Horário de atendimento
- Segunda de 14:00 às 16:00

3

- Vocês:
- _____ Período
- __1a Vez __2aVez ___3a Vez _____Alunos
- ____Homens___Mulheres
- Faixa Etária____
- ___Trabalham___Não

ILC: objetivo do curso

META
APRENDIZADO
> 95% DE APROVAÇÃO

1

Capacitar o aluno a utilizar as **linguagens proposicional e de predicados** para expressar conhecimento.

2

Preparar o aluno para aplicar métodos de **teste de consistência de conjuntos** de proposições compostas ou de sentenças nas duas linguagens.

3

Qualificar o aluno na **demonstração a validade de argumentos**.

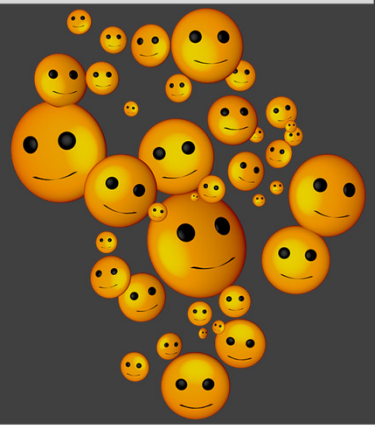
4

Habilitar o aluno a fazer demonstrações simples por **indução** matemática.

5

Capacitar o aluno a reconhecer e **realizar definições recursivas**, e a calcular as formas fechadas de funções recursivas simples

Ementa Lupa



Data	Conteúdo
12/ago	Introdução ao curso ILC - Conceitos básicos e modus operandi
14/ago	Lógica proposicional: Representação de conhecimento & sintaxe
19/ago	Aula de exercicio logica
21/ago	Lógica proposicional: Semântica -Tabela Verdade
26/ago	Lógica proposicional: Equivalencias
28/ago	Circuitos lógicos
02/set	Revisão
04/set	PROVA 1
09/set	Correção de prova
11/set	Lógica proposicional: Conceitos básicos e falácias
16/set	Regras de Inferencia
18/set	Dedução natural
23/set	Arvore de refutação
25/set	Tableu
30/set	Revisão
02/out	PROVA 2
07/out	Correção de prova
09/out	Logica de predicados
14/out	Teoria dos conjuntos
16/out	Lista de Exercicios de Logica Proposicional e Predicados
21/out	Semana Academica / IHC
23/out	Semana Academica / IHC
28/out	Logica de predicados x logica proposicional
30/out	Logica de predicados : prova
04/nov	Revisão
06/nov	PROVA 3
11/nov	Correção de prova
13/nov	Principio de contagem
18/nov	Inducao
20/nov	Feriado
25/nov	Recursao
27/nov	PROLOG
02/dez	Revisão
04/dez	Prova 4
09/dez	Reposição de provas
11/dez	PROVA FINAL

Avaliação

- 4 listas de exercícios (LS)
  - Entregues NO início das aulas de revisão
- 4 Provas
- Nota Parcial= 0.2*P1+0.3*P2+0.2*P3+0.3*P4
  - Para passar direto
    - Nota Parcial =7
    - Entre 6 e 7→ quem fizer TODAS as listas de exercicios
- Prova Final⟶ 4 <=Nota Parcial <=6.0
- NotaFinal =(NotaParcial+ProvaFinal)/2
- Datas das provas: 04/09; 02/10; 06/11 e 04/12
- VS 11/12 (quarta-feira no horário da aula)

ATENÇÃO AOS PONTOS EXTRAS EM CADA PROVA!!!!!!

Bibliografia

- NOTAS DE AULA: OLHEM O SITE http://wwwp.uniriotec.br/cristinabicharra/
- ROSEN, K.H., **Matemática Discreta e suas Aplicações**, 6ª ed. São Paulo, Mc Graw Hill.
- SOUZA, João Nunes de, **Lógica para Ciência da Computação: fundamentos de linguagem, semântica e sistemas de dedução.** Editora Campus
- ALENCAR FILHO, Edgard. Iniciação à Lógica Matemática. São Paulo, Nobel, 2002.
- CARVALHO, Sérgio; CAMPOS, Weber. Raciocínio Lógico Simplificado. V. 1. Rio de Janeiro: Elsevier. 2010
- GERÔNIMO, João Roberto; FRANCO, Valdeni Soliani. Fundamentos da Matemática: uma introdução à lógica matemática, teoria dos conjuntos, relações e funções. 2 ed. Maringá: Eduem, 2008.

Lógica: definição

- Do Grego (logos)
  - palavra, pensamento, ideia, argumento, relato, razão lógica

Lógica: definição

- Ciência das leis do pensamento e a arte de aplicá-las à pesquisa e à demonstração da verdade.

- Linguagem de organização do conhecimento

- Linguagem de representação do raciocínio

Origem

1

- Aristóteles é considerado o pai da lógica formal
- Ano IV AC

2

- Base para construção de algoritmos

Origem

Aristóteles (discípulo de Sócrates) IV A.C.	**Regras para raciocínio dedutivo Estrutura da logica proposicional Falácias**
Megava/Miledo IV A.C.	Paradoxo do Mentiroso “Um homem diz que está mentindo. O que ele diz é verdade ou mentira?” Paradoxo do barbeiro Numa pequena aldeia só existia um barbeiro. O barbeiro faz a barba de todas as pessoas da aldeia que não se barbeiam a si próprio e a mais ninguém Paradoxo MOTIVOU→ lei da lógica do terceiro excluído
Leibniz (XVII)	uso de símbolos para mecanizar o processo de raciocínio dedutivo.
Boole/De Morgan (XIX)	Logica algébrica Qualquer proposição é resultado de sucessivas aplicações de operações lógicas sobre proposições elementares
Gödel/Church/Turing	Fundamentação que dará origem a Teoria da Computabilidade

O que é a lógica e para que serve

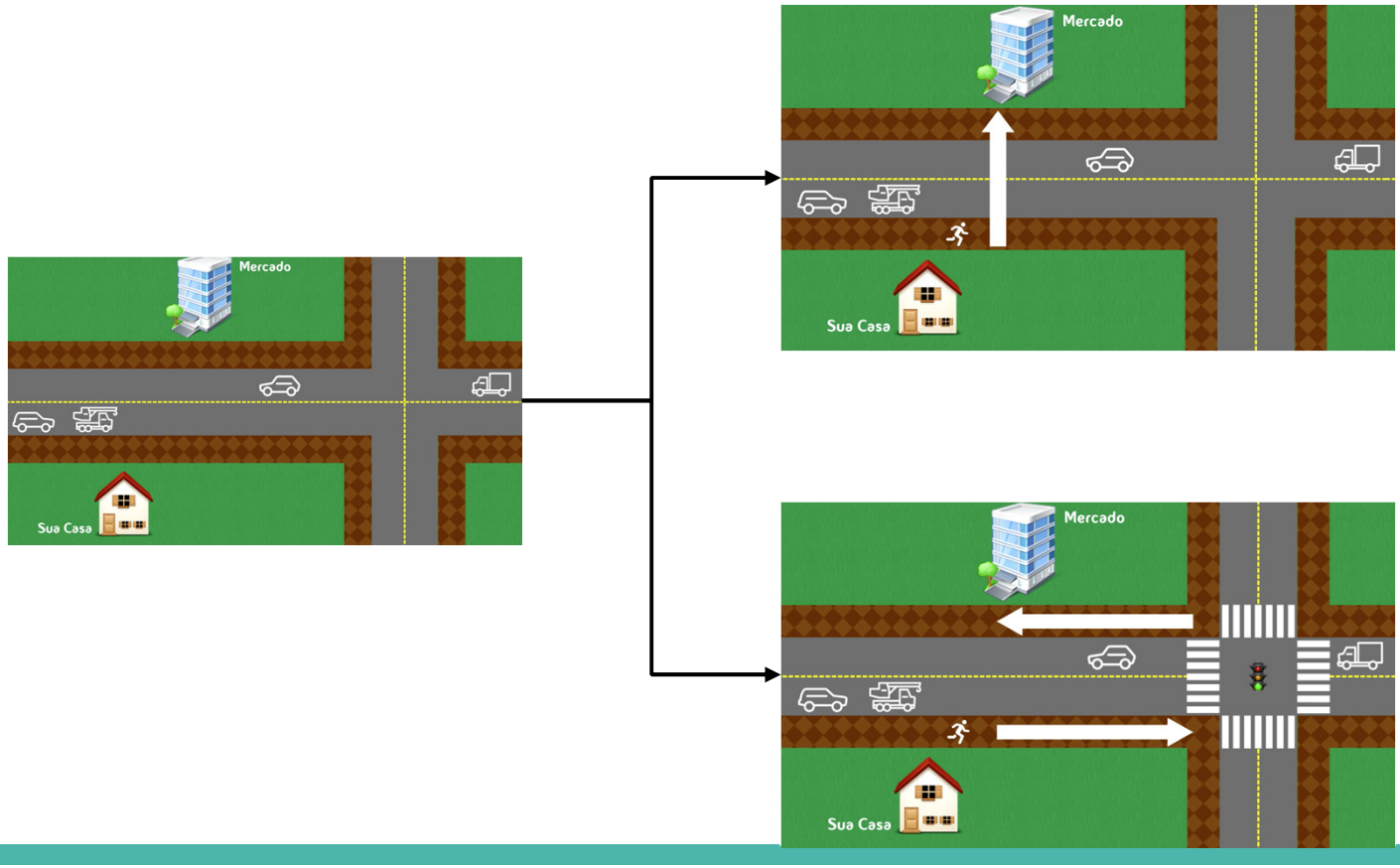
- Sentença lógica
- Verdade de uma sentença lógica
- Asserção ou julgamento de uma sentença lógica
- Evidência ou prova de um julgamento
- Correção ou validade da prova

O que é a lógica e para que serve

- Tudo que fazemos está ligado à lógica
- Somos animais racionais
- Exemplos
  - Ao sair de casa

?

O que é a lógica e para que serve



O que é a lógica e para que serve

- A lógica é uma técnica eficiente para:

- Organização de conhecimentos em qualquer área;
- Inferência correta sem esforço consciente;
- Interpretação e análise rápida de informações;
- Expressividade: competência linguística (oral e escrita);
- Detecção de padrões em estruturas (premissas, pressuposições, cenários, etc.)

O que é a lógica e para que serve de verdade

- Ferramenta mental para não ser “ engambelado”
- Concurso público
- Julgamento crítico
- Programação consistentes

O que é a lógica e para que serve

- O meu reino por um par de brincos

Há não muito tempo, num país distante, havia um velho rei que tinha três filhas, inteligentíssimas e de indescritível beleza, chamadas Guilhermina, Genoveva e Griselda. Sentindo-se perto de partir desta para melhor, e sem saber qual das filhas designar como sua sucessora, o velho rei resolveu submetê-las a um teste. A vencedora não apenas seria a nova soberana, como ainda receberia a senha da conta secreta do rei (num banco suíço), além de um fim de semana, com despesas pagas, na Disneylândia. Chamando as filhas a sua presença, o rei mostrou-lhes cinco pares de brincos, idênticos em tudo, com exceção das pedras neles engastadas: três eram de esmeralda e dois de rubi. O rei vendou, então, os olhos das moças e, escolhendo ao acaso, colocou em cada uma delas um par de brincos. O teste consistia no seguinte: aquela que pudesse dizer, sem sombra de dúvida, qual o tipo de pedra que havia em seus brincos herdaria o reino (e a conta na Suíça etc.).

Retirado de Mortari, C. Introducao à Logica

O que é a lógica e para que serve

- O meu reino por um par de brincos

A primeira que desejou tentar foi Guilhermina, de quem foi removida a venda dos olhos. Guilhermina examinou os brincos de suas irmãs, mas não foi capaz de dizer que tipo de pedra estava nos seus (e retirou-se, furiosa). A segunda que desejou tentar foi Genoveva. Contudo, após examinar os brincos de Griselda, Genoveva se deu conta de que também não sabia determinar se seus brincos eram de esmeralda ou rubi e, da mesma furiosa forma que sua irmã, saiu batendo a porta.

Quanto a Griselda, antes mesmo que o rei lhe tirasse a venda dos olhos, anunciou corretamente, em alto e bom som, o tipo de pedra de seus brincos, dizendo ainda o porquê de sua afirmação. Assim, ela herdou o reino, a conta na Suíça e, na viagem à Disneylândia, conheceu um jovem cirurgião plástico, com quem se casou e foi feliz para sempre.

Retirado de Mortari, C. Introducao à Logica

O que é a lógica e para que serve

- Que brincos tinha Griselda, de esmeralda ou Rubi? Justifique.

O que é a lógica e para que serve

- Esmeralda
- Mas como você chegou a esta conclusão?

O que é a lógica e para que serve

- Esmeralda
- Mas como você chegou a esta conclusão?
  - Probabilidade (afinal eram 3 brincos de esmeralda contra 2 de rubis)

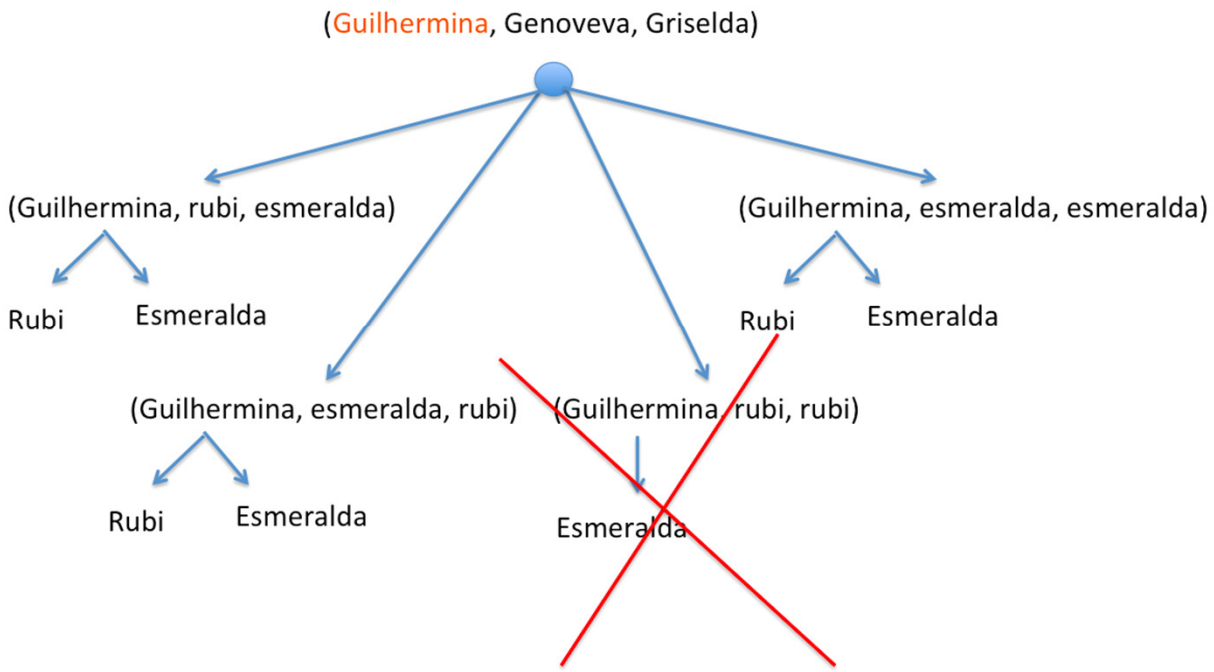
O que é a lógica e para que serve

- Esmeralda
- Mas como você chegou a esta conclusão?
  - Probabilidade (afinal eram 3 brincos de esmeralda contra 2 de rubis)
  - Imaginar que Griselda tinha brincos de rubis e mostrar que isso NÃO era possível

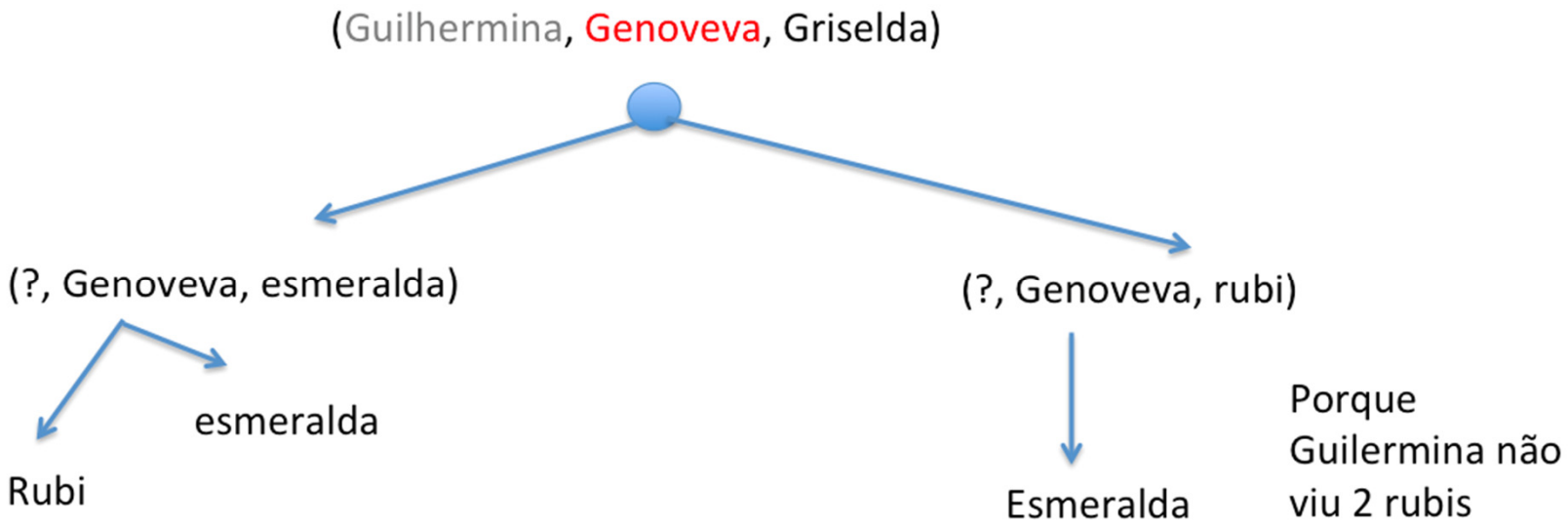
O que é a lógica e para que serve

- Esmeralda
- Mas como você chegou a esta conclusão?
  - Probabilidade (afinal eram 3 brincos de esmeralda contra 2 de rubis)
  - Imaginar que Griselda tinha brincos de rubis e mostrar que isso NÃO era possível
  - Lista de possibilidades (combinações possíveis) 3 princesas e 5 brincos e depois sair eliminando
    - Guilhermina(esmeralda), Genoveva (esmeralda) Griselda (esmeralda)
    - Guilhermina(esmeralda), Genoveva (esmeralda) Griselda (rubi)
    - Guilhermina(esmeralda), Genoveva (rubi) Griselda (rubi)
    - Guilhermina(rubi), Genoveva (esmeralda) Griselda (rubi)
    - ...

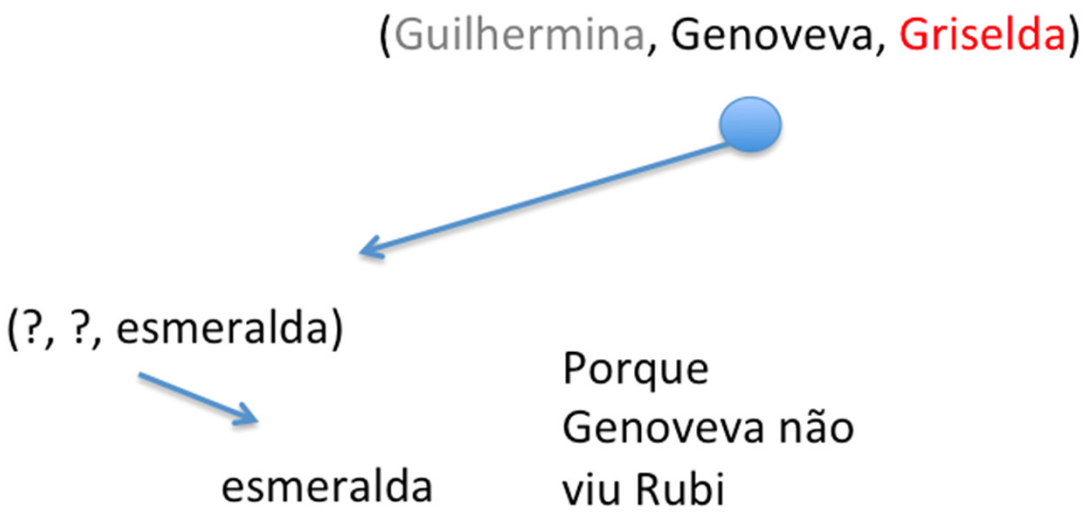
Desvendando os brincos



Desvendando os brincos



Desvendando os brincos



Desvendando os brincos

A Griselda poderia inferir os brincos das irmãs?

Desvendando os brincos

- Não, Griselda só sabe que é esmeralda

Mas ainda 3 possibilidades

- (esmeralda, esmeralda, esmeralda)
- (esmeralda, rubi, esmeralda)
- (rubi, rubi, esmeralda)

Além disso

- Ela nem saberia dizer se o pai tem ainda em mãos um brinco de rubi (só a Guilhermina teria uma chance de dizer isso (se visse rubi+rubi)
- Genoveva seria única a ter uma chance de dizer se pai tem ainda um brinco de esmeralda (se visse um brinco de rubi)

O que é a lógica e para que serve

- Áreas de aplicação:
  - Inteligência artificial;
  - Projeto de circuito lógico;
  - Teoria de autômatos e computabilidade;
  - Teoria de bancos de dados relacionais;
  - Processamento de linguagens;
  - Teoria de sistemas distribuídos.

Processo de inferência

- Definição
  - Processo mental de se chegar a uma conclusão a partir do que se sabe
  - Raciocínio (acontece no cérebro das pessoas)
  - Obs.: a lógica não quer explicar o raciocínio das pessoas, mas se as conclusões que tiramos a partir do que sabemos estão bem justificadas

- Objetivo
  - Ficar sabendo de coisas que você não sabia antes
    - Ex.: que os brincos da Griselda eram de esmeraldas
    - O assassino foi o mordomo

Processo de inferência

- Nem sempre o ponto de partida são coisas sabidas, às vezes raciocinamos a partir de suposições/hipóteses
  - Ex. Você pode estar interessado em saber o que acontecerá se você viajar decidir fazer sua viagem de sonhos neste fim de semana para Nova York.
  - Considerando sua conta bancária, você pode chegar a conclusão que se fizer isso vai faltar dinheiro para o aluguel;)
  - O conhecimento novo é que existe uma conexão direta entre ir para NY e não poder pagar o aluguel.

Argumentos

- Voltando ao exemplo dos brincos: uma justificativa ao acerto de Griselda
  - Existem apenas 2 pares de brincos de rubi; logo, se tanto Genoveva quanto Griselda estivessem com brincos de rubi, Guilhermina (a primeira e responder) teria sabido que os dela eram de esmeraldas
  - Contudo, Guilhermina não soube dizer, logo
    Ou Genoveva e Griselda tinham ambas brincos de esmeraldas (HIPOTESE 1)
    Ou uma tinha brincos de rubi e outra de esmeralda (HIPOTESE 2)
  - Se Griselda tivesse brincos de rubi, Genoveva (a segunda) teria visto isso e ciente que Guilhermina não viu dois pares de rubi, concluiria que os seus eram de esmeralda Contudo, Genoveva, também não soube dizer qual tipo de pedra era a dos seus brincos. Logo Griselda não tinha brincos de rubis, ou seja, seus brincos eram de esmeraldas

Argumentos

- Conjunto, não vazio e finito, de sentenças das quais
  - uma é chamada de conclusão e
  - as outras de premissas
- Pretende-se que as premissas justifiquem /garantam/possibilitem a conclusão

Argumentos

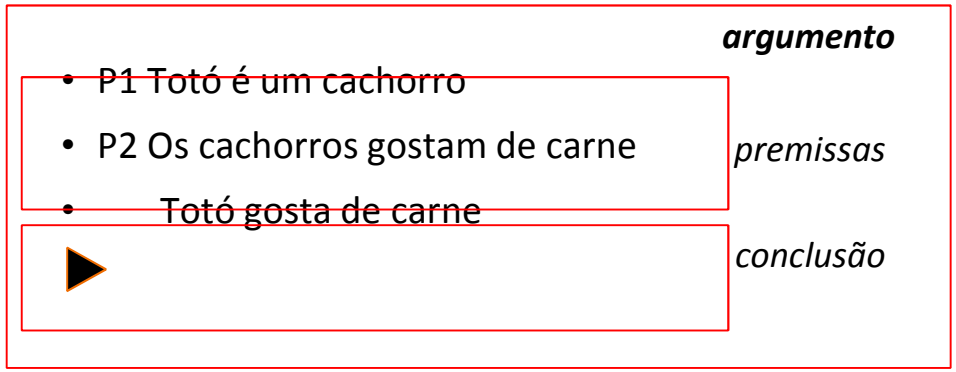
- P Existem apenas dois pares de brincos de rubi
- Se tanto Genoveva quanto Griselda tivessem brincos de rubi, Guilermina teria sabido que os seus são de esmeralda

- P1 Se tanto Genoveva quanto Griselda tivessem brincos de rubi, Guilhermina teria sabido que os seus são de esmeralda
- P2 Guilhermina não soube dizer qual o tipo de pedra em seus brincos
- Ou Genoveva e Griselda tinham ambas brincos de esmeralda Ou uma tinha brincos de rubi e outra de esmeralda

- P1 Ou Genoveva e Griselda tinham ambas brincos de esmeralda Ou uma tinha brincos de rubi e outra de esmeralda
- P2 Genoveva não soube dizer qual o tipo de pedra em seus brincos
- Griselda tinha brincos de esmeralda

Argumentos

- Formas naturais de expressar os argumentos:
  - Totó é um cachorro e cachorros gostam de carne; portanto Totó gosta de carne
  - Os cachorros gostam de carne. Ora, Totó é um cachorro, segue-se disso que Totó gosta de carne
  - Totó é um cachorro. Cachorros gostam de carne. Consequentemente, Totó gosta de carne
  - Uma vez que os cachorros gostam de carne, Totó deve gostar de carne, porque é um cachorro
  - Já que Totó é um cachorro, concluímos que gosta de carne, dado que cachorros gostam de carne



Sentenças

- Sequência de palavras que contenha ao menos um verbo com sinais de pontuação (muito abrangente)
  - O gato está no capacho.
  - Toda vez que faz sol, vou à praia

  - **Os gato tá nos capacho
  - **Gato capacho casa que está.

- Obedecendo a regras gramaticais

Sentenças

- Tipo
  - Declarativa
    - Está chovendo
    - Maria emprestou o livro a João.
  - Interrogativa
    - Que horas sao?
  - Imperativa
    - Coma, agora, toda a comida garoto. (ordem)
  - Exclamativa
    - Oh….que tristeza, Maria!! (decepção)

Sentenças lógicas

- Sentenças declarativas que formam os Argumentos
- Pode-se conjecturar/hipotetizar
- Pode-se atribuir um valor verdade
  - Verdadeiro ou falso
- Proposições são alegações sobre o mundo

Enunciados

- Diferença sutil
  - João diz: Eu sou gordo
  - Maria diz: João é gordo
- 2 enunciados diferentes, mas a mesma sentença lógica

Exercícios

1- Marque com X as sentenças lógicas:

- (__) A cortina foi rasgada por Totó.
- (__) Será que chove amanhã?
- (__) Temer é notificado pela Câmara sobre denúncia por corrupção passiva
- (__) ASSISTA: ministros do STF discutem deleção.

Exercícios

2. Um agente de viagens atende três amigas. Uma delas é loura, outra é morena e a outra ruiva. O agente sabe que uma delas se chama Bete, outra se chama Elza e a outra se chama Sara. Sabe, ainda, que cada uma delas fará uma viagem a um país diferente na Europa: uma delas irá à Alemanha, outra irá à França e a outra irá à Espanha. Ao agente de viagens, que queria identificar o nome e o destino de cada uma, elas deram as seguintes informações:
   - A loura: “Não vou à França nem à Espanha”
   - A morena: “Meu nome não é Elza nem Sara”
   - A ruiva: “nem eu nem Elza vamos à França”
   - O agente de viagens concluiu, então, acertadamente, que:

(__) A loura é Sara e vai à Espanha
(__) A ruiva é Sara e vai à França
(__) A ruiva é Bete e vai à Espanha
(__) A morena é Bete e vai à Espanha
(__) A loura é Elza e vai à Alemanha