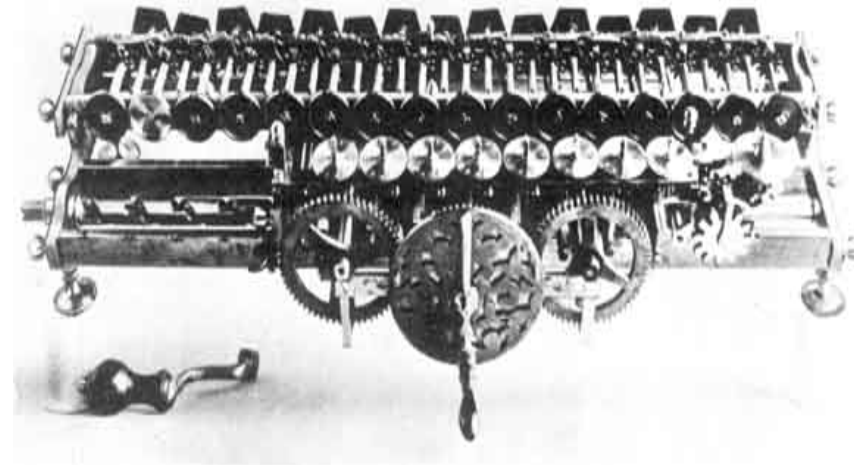


Lógica e Metodologia Jurídica

Argumentos e Lógica Proposicional

Prof. Juliano Souza de Albuquerque Maranhão

julianomaranhao@gmail.com



quando orientur controversiae, non magis disputatione opus erit inter duos philosophus, quam inter duos computistas.

Inferências necessárias?

Estática:

- 01 → Se algo é proibido então é permitido omitir
- 02 → Se é obrigatório rezar e não blasfemar, então é obrigatório não blasfemar
- 03 → Ninguém pode alienar algo que não seja de sua propriedade
- 04 → Todo contrato não oneroso por prazo indeterminado pode ser denunciado unilateralmente. Logo o comodato por prazo indeterminado pode ser denunciado unilateralmente.



University
of
São Paulo

Crystal ball problem

Law School
Department of Philosophy and Legal Theory
Prof. Juliano Maranhão



How could one rule all possible conflicts now and in the future?

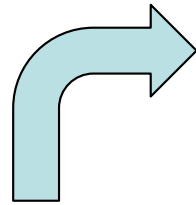
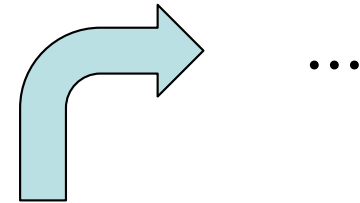


Problem: logical reconstruction of Corpus Juris Civilis

Agency Contract

contract benefiting mandantu, mandatarii, tertii

mandantu	mandatarii	tertii	solution
+	+	+	?
+	+	-	?
+	-	+	?
+	-	-	?
-	+	+	?
-	+		?
-	-	+	?
-	-	-	X



Agent	Patient	Solution (a)
+	+	<i>Oa</i>
+	-	<i>O~ a</i>
-	+	<i>Pa</i>
-	-	<i>O~ a</i>

good/just	Solution (a)
+	<i>Oa</i>
-	<i>O~ a</i>



Brazilian Criminal Code

Art. 124 – It is forbidden to provoke abortion.

Art. 128 – It is permitted to provoke abortion if the procedure is performed by a physician and:

I – there are no other means to save the pregnant`s life;

II – pregnancy is resultant from sexual abuse and she consents to the procedure

$$Ph \wedge (Vs \wedge C) \vee Wl \leftrightarrow Pa$$

Cases	ph	vs	c	wl	Solution
1	+	+	+	+	Pa
2	+	+	+	-	Pa
3	+	+	-	-	$O\sim a$
4	+	+	-	+	Pa
5	+	-	+	+	Pa
6	+	-	-	+	Pa
7	+	-	+	-	$O\sim a$
8	+	-	-	-	$O\sim a$

“modus erronens”

Fundamentação das premissas:

- Bruxas queimam (se uma pessoa é bruxa(o) então queima)

Logo: se uma pessoa queima, então é bruxa(o)

- Se algo é de madeira, então flutua

Logo: se algo flutua, é de madeira

Argumento do Cavaleiro

- 1) Se uma mulher queima então é uma bruxa
- 2) Ela é uma mulher
- 3) Se algo é feito de madeira então queima
- 4) Se algo flutua, então é de madeira
- 5) Patos flutuam
- 6) Se dois objetos tem o mesmo peso e um deles flutua, então o outro também flutua
- 7) Ela tem o mesmo peso de um pato
- 8) Logo, ela é uma bruxa

Argumento do Ateu

Hume

Se Deus quisesse evitar o mal e fosse incapaz de conseguilo, então seria impotente. Se fosse capaz de evitar o mal e não quisesse fazê-lo, então seria malevolente. Se o mal existe, então Deus não pode ou não quer impedi-lo. O mal existe. Se Deus existe, então não é impotente nem malevolente. Portanto Deus não existe.

Quais sentenças abaixo são argumentos?

1. Bruxas são feitas de madeira. Madeira flutua. Então as bruxas flutuam.
2. Na hora do almoço o céu ficou nublado. Então, choveu.
- 3 O metal dilatou porque foi aquecido
4. O Prof. deu todas as aulas usando terno. Hoje ele dará aula. Então ele usará terno.
5. A calçada está molhada. A chuva molha a calçada. Então choveu.

Argumento

Sequência de sentenças...

...uma das quais se afirma verdadeira (conclusão) e

... as demais (premissas) são oferecidas como razões para acreditar na verdade da conclusão

Argumentos não são verdadeiros nem falsos, mas bons ou ruins, convincentes ou não convincentes, válidos ou inválidos

Forma Lógica de Argumentos

01



Todo cão é animal

Todo animal é vertebrado

Todo cão é vertebrado

02



Toda conjunção carnal violenta é proibida

Presume-se violenta a conjunção carnal com menores de 14 anos

Toda conjunção carnal com menor de 14 anos é proibida

03



Todo A é B

Todo B é C

Todo A é C

Argumento e verdade

Qual a relação entre verdade e a qualidade dos argumentos?

Premissas verdadeiras, conclusão verdadeira

Os homens são mamíferos
Os mamíferos são mortais
Os homens são mortais

Todos os homens são mortais
Sócrates é homem
Sócrates é mortal

Estrutura

A é B
B é C
A é C

Todo A é B
s é A
s é B

Argumento e verdade

Premissas verdadeiras, conclusão verdadeira

Os humanos são mamíferos
Os advogados são mamíferos
Os advogados são humanos

Os homens são mortais
Socrates é mortal
Socrates é homem

Os argumentos são bons?

Estrutura

Todo A é B
Todo C é B
Todo A é C

Todo A é B
s é B
s é A

Argumento e verdade

Qual a relação entre verdade e a qualidade dos argumentos?

Premissas verdadeiras, conclusão verdadeira

Alguns juristas escreveram muitos livros

Pontes de Miranda foi um jurista

Pontes escreveu muitos livros

É um bom argumento?

Argumento e verdade

Qual a relação entre verdade e a qualidade dos argumentos?

Premissas verdadeiras, conclusão falsa

Alguns juristas publicaram muitos livros

Viehweg foi um jurista

Viehweg publicou muitos livros

É um bom argumento? O que há de errado?

Argumento e verdade

Qual a relação entre verdade e a qualidade dos argumentos?

Premissas falsas, conclusão verdadeira:

Todos os homens são abelhas
As abelhas são mamíferos
Os homens são mamíferos

Todo jurista com mais de 90 anos é filósofo
Miguel Reale é jurista com mais de 90
Miguel Reale é filósofo

O argumento é bom?

A é B
B é C
A é C

Todo A é B
s é A
s é B

Argumento e verdade

Premissas falsas, conclusão falsa

Os homens são abelhas
As abelhas são repteis
Os homens são repteis

Todo jurista com mais de 90 anos foi guitarrista
Miguel Reale foi jurista com mais de 90
Miguel Reale foi guitarrista

Estrutura

O argumento é bom?

Todo A é B
Todo B é C
Todo A é C

Todo A é B
s é A
s é B

Relação de suporte

Argumentos dedutivos

Bruxas são feitas de madeira. Madeira flutua. Então as bruxas flutuam.

Se algo é de madeira, então flutua. Bruxas são de madeira. Então bruxas flutuam.

Conclusão implícita nas premissas:

Dada a verdade das premissas, é impossível que a conclusão seja falsa.

(se conclusão fosse falsa, entraria em contradição com as premissas)

Argumentos Dedutivos

Argumento válido: por que é impossível que a conclusão seja falsa se as premissas forem verdadeiras?

Verdades contingentes: negação é possível

Ontem choveu.

Verdades necessárias: negação leva a uma contradição

...pelo significado dos conceitos

Todo **solteiro** não é **casado**

Todo carro **preto** não é **branco**

A **locação** é **onerosa**

O **furto** não foi **violento**

Argumentos Dedutivos

... Pelo "significado" dos conectivos (estrutura)

A porta está aberta **ou não** está aberta

A **ou não** A

Não (A **ou não** A) é contradição: (A **e não** A)

A verdade de sentenças complexas (ligadas por conectivos)

é uma função da verdade das suas partes

1. A porta está aberta **ou** a janela está aberta
2. A porta está aberta
3. A janela está aberta

Argumentos Dedutivos

Teste

A porta está aberta ou a janela está aberta

A porta não está aberta

A janela está aberta

A janela não está aberta (Contradição?)

Teste crédulo: Argumento é válido se na hipótese das premissas serem verdadeiras, a conclusão necessariamente será verdadeira (é impossível que a conclusão seja falsa)

Teste cético: Argumento é válido se a falsidade da conclusão for contraditória com as premissas

Linguagem Proposicional (LP)

1) Símbolos de LP:

Letras proposicionais: $p_1, p_2, \dots, q_1, \dots, r_1, \dots$

Conectivos: $\wedge, \vee, \rightarrow, \sim$

\wedge para representar conjunção

\vee para representar disjunção

\rightarrow Para representar implicação

\sim para representar negação

Usarei letras iniciais do alfabeto na metalinguagem para falar sobre esquemas arbitrários de fórmulas

2) Fórmulas bem formadas da linguagem LP

i) Toda letra proposicional está em LP ($p_i, q_i, r_i \in LP$)

ii) Se $a \in LP$, então $\sim a \in LP$

iii) Se $a, b \in LP$, então $a \wedge b, a \vee b, a \rightarrow b \in LP$

iv) LP é o menor conjunto que satisfaz essas cláusulas

Argumento do Ateu

Hume

Se Deus quisesse evitar o mal e fosse incapaz de conseguilo, então seria impotente. Se fosse capaz de evitar o mal e não quisesse fazê-lo, então seria malevolente. Se o mal existe, então Deus não pode ou não quer impedi-lo. O mal existe. Se Deus existe, então não é impotente nem malevolente. Portanto Deus não existe.

Argumento do Ateu

Se Deus quisesse evitar o mal **e** não fosse capaz de evitar o mal, **então** seria impotente. **Se** fosse capaz de evitar o mal e **não** quisesse evitar o mal, **então** seria malevolente. **Se** o mal existe, **então** Deus **não** é capaz de evitar o mal ou **não** quer evitar o mal. O mal existe. **Se** Deus existe, **então** Deus **não** é impotente e Deus **não** é malevolente. Portanto Deus **não** existe.

Argumento do Ateu

Se Deus quer evitar o mal **e** Deus não é capaz de evitar o mal, **então** Deus é impotente. **Se** Deus é capaz de evitar o mal **e** **não** é o caso que Deus quer evitar o mal, **então** Deus é malevolente. **Se** o mal existe, **então** **não** é o caso que Deus é capaz de evitar o mal ou **não** é o caso que Deus quer evitar o mal. O mal existe. **Se** Deus existe, **então** **não** é o caso que Deus é impotente **e** **não** é o caso que Deus é malevolente. Portanto **não** é o caso que Deus existe.

Argumento do Ateu

Q: Deus quer evitar o mal

C: Deus é capaz de evitar o mal

I: Deus é impotente

M: Deus é malevolente

E: O mal existe

D: Deus existe

$Q \wedge \sim C \rightarrow I$

$C \wedge \sim Q \rightarrow M$

$E \rightarrow \sim Q \vee \sim C$

E

$D \rightarrow \sim I \wedge \sim M$

$\sim D$

Exercício Formalização

- Esse motor não é barulhento, mas usa muita energia.
- Não é verdade que Maria virá se Ana ou Pedro vierem.
- Maria somente virá se Ana ou Pedro vierem
- Não é verdade que Caim é culpado e Abel não é.
- Isso não foi escrito com uma caneta ou com um lápis.
- Isso não foi escrito nem com caneta nem com lápis.
- Paulo é não só estúpido como desagradável.
- João quer um trem e uma bicicleta do Papai Noel, mas não vai receber nenhum dos dois.
- Irei à praia ou ao cinema, de bicicleta ou a pé.
- Irei à praia ou ao cinema, respectivamente, de bicicleta e a pé.
- João vem apenas se Pedro não vem.
- Nós vamos, a não ser que esteja chovendo.

Puzzle

2 pessoas A e B fazem uma oferta um ao outro. O problema é identificar qual oferta é melhor:

A: Você faz uma afirmação. Se ela for verdadeira, você recebe R\$10. Se for falsa, você recebe ou mais ou menos que R\$10

B: Você faz uma afirmação. Não importa que ela seja verdadeira ou falsa, você recebe mais do que R\$10.

Lógica dedutiva

Abstraindo da estrutura de cada proposição (sujeito e predicado), qual o significado de sentenças que compõem diferentes proposições por conectivos:

Se...então, e, ou, não, se e somente se...

\rightarrow , \wedge , \vee , \sim , \leftrightarrow

Uma sentença tem valor semântico se pode ser verdadeira ou falsa

O valor semântico de uma sentença é sua verdade ou falsidade.

Ele é uma função do valor semântico de suas partes

Semântica de LP

Chamarei de função de valoração a função que me leva das fórmulas de LP ao valor de verdade ou falsidade, i.e. $\varphi: LP \Rightarrow \{1, 0\}$

1= verdadeiro

0= falso

Essa função φ satisfaz as seguintes cláusulas:

$\varphi(a \wedge b) = 1$ sse $\varphi(a) = 1$ e $\varphi(b) = 1$

$\varphi(a \vee b) = 0$ sse $\varphi(a) = 0$ e $\varphi(b) = 0$

$\varphi(a \rightarrow b) = 0$ sse $\varphi(a) = 1$ e $\varphi(b) = 0$

$\varphi(\sim a) = 0$ sse $\varphi(a) = 1$

Com ela posso construir as seguintes matrizes para LP

Negação

a	$\sim a$
0	1
1	0

Conjunção

a	b	$a \wedge b$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Disjunção

a	b	$a \vee b$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Condicional (implicação material)

a	b	$a \rightarrow b$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Equivalência ($a \rightarrow b \wedge b \rightarrow a =_{\text{def}} a \leftrightarrow b$)

a	b	$a \rightarrow b$	$b \rightarrow a$	$a \rightarrow b \wedge b \rightarrow a$
1	1	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
0	0	1	0	1

Tautologias

a	b	$\sim a$	$\sim b$	$a \rightarrow b$	$\sim b \rightarrow \sim a$	$(a \rightarrow b) \rightarrow (\sim b \rightarrow \sim a)$
1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1

Forma normal disjuntiva

a	b	c	$b \vee c$	$a \wedge (b \vee c)$
1	1	1	1	1
1	1	0	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0

Contradições

a	b	$\sim a$	$b \rightarrow a$	$(b \rightarrow a) \wedge \sim a$	$b \wedge ((b \rightarrow a) \wedge \sim a)$
1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0

a contrario

a	b	$\sim a$	$\sim b$	$a \rightarrow b$	$\sim a \rightarrow \sim b$	$(a \rightarrow b) \rightarrow (\sim a \rightarrow \sim b)$
1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1

Argumento Válido

a	$a \rightarrow b$	b
1		0

Argumento é uma seqüência finita de fórmulas cuja fórmula final chamamos de conclusão e as anteriores de premissas

Um argumento é válido se não existe uma valoração na qual as premissas são verdadeiras e a conclusão é falsa.

Testes para argumento válido

Seja $a_1, a_2 \dots a_n$ um argumento A no qual $a_1, a_2 \dots a_{n-1}$ são as premissas e a_n é a conclusão. Então A é válido se e somente se $(a_1 \wedge a_2 \dots \wedge a_{n-1}) \rightarrow a_n$ for uma tautologia.

Se um argumento é válido dizemos que a conclusão a_n é consequência lógica das premissas $a_1, a_2 \dots a_n$ o que será denotado por $a_1, a_2 \dots a_n \models a_n$

Seja S um conjunto de fórmulas. Então $Cn(S) = \{a : S \models a\}$ é o conjunto das consequências lógicas de S .

Algumas tautologias famosas

$((a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow c)$

Silogismo

$(a \wedge (a \rightarrow b)) \rightarrow b$

modus ponens

$(a \rightarrow b) \rightarrow (\sim b \rightarrow \sim a)$

contrapositiva

$\sim(a \wedge \sim a)$

não contradição

$a \vee \sim a$

terceiro excluído

$((a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow \sim b)) \rightarrow \sim a$

reductio ad absurdum

$((a \vee b) \wedge \sim a) \rightarrow b$

silogismo disjuntivo

$((a \vee b \wedge ((a \rightarrow c) \wedge (b \rightarrow c))) \rightarrow c$

prova por casos (dilema)