Validade, Forma e Conteúdo de Argumentos

Petrucio Viana

26 de outubro de 2012

Resumo

Apresentamos o conceito de *argumento* e algumas noções básicas referentes a argumentos. Em particular, discutimos o conceito de *validade*. Esta é a principal propriedade que um argumento pode ter, do ponto de vista da lógica.

Sumário

1 Introdução

Em uma primeira abordagem, a Lógica pode ser definida como o estudo da *validade de argumentos.* Esta definição, embora discutível, mostra a importância que o conceito de validade desempenha, nos estudos e no desenvolvimento da Lógica. Apesar disto, talvez pelas dificuldades filosóficas associadas a esta noção, poucos são os textos onde a validade é apresentada de uma maneira didática. Nosso objetivo é preencher esta lacuna.

2 Argumentos

2.1 Opiniões e razões

A maior parte das nossas atividades e decisões envolvem *opiniões* as quais consideramos corretas.

Exemplo 1 Por exemplo, alguns professores sustentam que aprender lógica é uma das condições necessárias para uma boa formação do estudante de matemática, outros que não.

De uma maneira geral, opiniões estão sujeitas a crítica racional, isto é, opiniões podem ser examinadas a luz das *razões* que as justificam.

Exemplo 2 (a) Questionados sobre o porque de sustentarem esta opinião, os partidários da lógica, usualmente, respondem o seguinte:

> A principal atividade executada pelos matemáticos é a prova de teoremas. A lógica estuda os métodos utilizados na prova de teoremas. Compreender bem os métodos que utilizamos quando executamos nossa tarefas profissionais é um dever de todo bom profissional.

(b) Já os que não consideram a lógica necessária, dizem o seguinte:

> A lógica estuda os métodos utilizados pelos matemáticos. Para ser um bom profissional não é necessário que saibamos como os métodos que utilizamos funcionam. Mas, sim, que saibamos utilizá-los bem.

Sem querer polemizar sobre um tema tão complexo quanto este, podemos dizer que, quando justificamos uma opinião, as razões utilizadas podem ser boas ou não. Isto é, algumas razões de fato justificam uma opinião e outras não.

Quando as razões e as opiniões são expressas por *sentenças* e estudamos as relações entre estas sentenças, estamos avaliando o *argumento* que foi produzido para mostrar de que modo as razões justificam as opiniões.

Exemplo 3 (a) No item (a) do Exemplo 2, temos um argumento que pode ser assim especificado:

> A principal atividade executada pelos matemáticos é a prova de teoremas. A lógica estuda os métodos utilizados na prova de teoremas. Compreender bem os métodos que utilizamos quando executamos nossas tarefas profissionais é dever de todo bom profissional. Logo, todo matemático deve aprender lógica.

(b) No item (b) do Exemplo 2, temos um argumento que pode ser assim especificado:

> A lógica estuda os métodos utilizados pelos matemáticos. Para ser um bom profissional não é necessário que saibamos como os métodos que utilizamos funcionam. Para ser um bom profissional é suficiente que saibamos utilizar bem os métodos, quando executamos nossa atividade. Assim, nem todo matemático deve aprender lógica.

Num sentido amplo, a lógica pode ser vista como o estudo das relações entre opiniões e razões. Assim, um dos pontos centrais da lógica é o estudo de sentenças e argumentos.

2.2 Sentenças

Inicialmente, definimos o conceitos de sentença.

Definição Uma *sentença* é uma expressão de uma dada linguagem, que pode ser classificada como *verdadeira* ou *falsa*, de maneira exclusiva, em um dado contexto.

Exemplo 4 São exemplos de sentenças:

(a) $2 + 2 = 5$.

(b) Sócrates é mortal.

(c) Eu me chamo Ana Lúcia.

(d) No depósito estão pelo menos 6 caixas contendo o mesmo número de laranjas.

(e) Existe uma quantidade infinita de pares da forma $(p, p + 2)$, onde p e $p + 2$ são números primos.

No Exemplo 4, a sentença (a) é falsa. A sentença (b) é verdadeira. As sentenças (c) e (d) são verdadeiras ou falsas, dependendo do contexto em que estão inseridas. E a sentença (e) é uma questão da aritmética dos números naturais que até hoje não foi resolvida. Portanto, não sabemos ainda se é verdadeira ou falsa, embora conheçamos o contexto em que está inserida.

Exemplo 5 Não são exemplos de sentenças:

(a) Estude para a prova.

(b) Que prova difícil!

(c) Quanto você tirou na prova?

Gramaticalmente, as expressões acima são consideradas como sentenças, respectivamente, imperativa, exclamativa e interrogativa. No entanto, do ponto de vista aqui considerado, nenhuma delas é uma sentença, pois não pode ser classificada como verdadeira ou falsa.

2.3 Argumentos

Podemos agora definir o conceito de argumento.

Definição Um *argumento* é uma sequência finita de sentenças, em que uma é considerada como *conclusão* e as demais são consideradas como *premissas*. As premissas de um argumento são consideradas como *justificativas* para a conclusão.

Exemplo 6 São exemplos de argumentos:

(a) Sócrates é homem.
Todos os homens são mortais.
Logo, Sócrates é mortal.

(b) Vovó se chama Ana.
Vovô se chama Lúcio.
Consequentemente, eu me chamo Ana Lúcia.

(c) Há exatamente 136 caixas de laranja no depósito.
Cada caixa contém pelo menos 140 laranjas.
Nenhuma caixa contém mais do que 166 laranjas.
Deste modo, no depósito estão pelo menos 6 caixas contendo o mesmo número de laranjas.

(d) Nunca se provou que existe uma quantidade finita de pares da forma $(p, p+2)$, onde p e $p+2$ são primos.
Daí, existe uma quantidade infinita de tais pares.

Nos argumentos do Exemplo 6, as senteças que sucedem *expressões conclusivas* como *logo* e *consequentemente* são as conclusões. As demais são premissas.

Exemplo 7 Não são exemplos de argumentos:

(a) Todos os professores que fazem pesquisa gostam de ensinar.
Márcia é uma professora que gosta de ensinar.
Existem professores que não fazem pesquisa.

(b) Se a função seno é derivável e se toda função derivável é contínua, então a função seno é contínua.

(c) 1 é um número natural e é positivo.
2 é um número natural e é positivo.
3 é um número natural e é positivo.
4 é um número natural e é positivo.
...
Logo, todo número natural é positivo.

No Exemplo 7, a sequência de sentenças do item (a) não é um argumento pois não está indicado qual das sentenças deve ser considerada como conclusão. No item (b), temos uma única *sentença condicional* e não um argumento com premissas e conclusão. A sequência de sentenças do item (c), embora possua premissas e conclusão, não é um argumento, pois não é finita.

3 Validade

3.1 Argumentos bons e argumentos ruins

Usualmente, as premissas de um argumento são usadas como justificativas para a sua conclusão. No entanto, existem casos em que as premissas realmente justificam a conclusão e outros em que isto não acontece. Assim, temos argumentos *bons*, isto é, aqueles em que as premissas são suficientes para garantir a conclusão e argumentos *ruins*, isto é, aqueles em que as premissas não são suficientes para garantir a conclusão.

Exemplo 8 Examinando o Exemplo 6, podemos concluir que o argumento do item (a) é bom e o argumento do item (b) é ruim. Decidir se o argumento do item (c) é bom ou ruim não parece ser, a princípio, uma tarefa muito fácil, mas isto pode ser feito com um pouco de manipulação algébrica, se admitimos as propriedades usuais das operações de adição e multiplicação de números inteiros. Decidir se o argumento do item (d) é bom ou ruim é uma questão que, até o momento em que este texto foi escrito não havia sido resolvida.

Em geral, utilizamos um argumento quando estamos interessados em estabelecer (ou provar, ou justificar) a verdade de uma determinada sentença. Assim, argumentamos sobre determinadas bases (as premissas), de modo que o que queremos provar (a conclusão) tenha a sua verdade assentada sobre a verdade das premissas. Neste sentido, argumentar corretamente não é o mesmo que estar certo. Mesmo que as bases sobre as quais argumentamos não sejam verdadeiras, podemos efetuar boas argumentações.

Exemplo 9 Consideremos o seguinte argumento:

> O conjunto dos números pares é um subconjunto do conjunto dos números naturais.
> Todo conjunto possui mais elementos que cada um dos seus subconjuntos.
> Assim, existem mais números naturais que números pares.

No argumento acima, uma das premissas não é verdadeira (qual?). Porém, caso admitamos que ambas as premissas sejam verdadeiras, seremos obrigados a concluir que existem mais números naturais que números pares. Logo, este é um bom argumento (embora uma de suas premissas seja falsa).

Nota-se, a partir do Exemplo 9, que o fator determinante da boa argumentação não está na verdade das premissas sobre as quais ela se assenta, mas sim no fato de que se você aceitar as premissas do argumento em questão como verdadeiras, você não poderá considerar como falsa a sua conclusão.

Devemos observar que as considerações acima são bastantes razoáveis, uma vez que se argumentar bem fosse o mesmo que estar certo, a ciência que estuda os argumentos, ou seja, a lógica, deveria abarcar todo o conhecimento humano, o que, pelo menos numa medida razoável, é impossível.

Exemplo 10 O argumento seguinte deve ser classificado como um bom argumento, a partir de qualquer critério razoável, embora até hoje não saibamos se sua premissa (e também conclusão) é uma sentença verdadeira.

Dizemos que um número natural é *perfeito* se é igual a soma de seus divisores próprios. Por exemplo, $6 = 1 + 2 + 3$ é perfeito, mas $10 \neq 1 + 2 + 5$ não é.

O argumento é o seguinte:

Existe um maior número perfeito.
Portanto, existe um maior número perfeito.

Este argumento é bom, pois não podemos admitir que ao considerarmos sua premissa como verdadeira, sua conclusão seja falsa.

3.2 Validade

Em decorrência do que foi dito na Seção 3.1, temos a seguinte definição:

Definição (i) Um argumento é *válido* se, em qualquer contexto, é impossível que sua conclusão seja falsa, caso se admita que suas premissas são verdadeiras.
(ii) Um argumento é *inválido* se não é válido, isto é, se é possível que, em algum contexto, admitindo que suas premissas sejam verdadeiras se possa ter a conclusão falsa.

Exemplo 11 Alguns exemplos de argumentos válidos são:

(a) Todo número par é natural.
Dois é par.
Daí, dois é natural.

Este argumento é válido, pois é impossível que todos os números pares sejam naturais e que, ao mesmo tempo, exista um número par que não seja natural.

(b) Alguns números pares são transcendentes.
Todo número par é real.
Deste modo, alguns números reais são transcedentes.

Este argumento é válido, pois admitindo-se que alguns números pares sejam transcedentes e que todo número par seja real, teremos necessariamente que aceitar a existência de alguns reais transcedentes. Para isto, basta considerar os próprios números pares (talvez você tenha se convencido desta explicação sem nem mesmo saber o que significa um número ser transcedente).

Exemplo 12 Alguns exemplos de argumentos inválidos são:

(a) Alguns números são pares.
Alguns números são ímpares.
Podemos, então, concluir que alguns números são pares e ímpares.

O argumento é inválido, pois é possível exibir um contexto em que as premissas sejam simultaneamente verdadeiras e a conclusão falsa. De fato, considerando o contexto onde ocorrem somente os números $1, 2, 3$ e 4, teremos que a sentença

Alguns números são pares. é verdadeira, pois 2 e 4 são pares. A sentença Alguns números são ímpares. é verdadeira, pois 1 e 3 são ímpares. Agora, a sentença Alguns números são pares e ímpares. é falsa, pois como 2 e 4 não são ímpares e como 1 e 3 não são pares, nenhum número é par e ímpar, ao mesmo tempo.

(b) Todos os cariocas são flamenguistas ou botafoguenses.
Segue que todos os cariocas são flamenguistas e todos os cariocas são botafoguenses.

Este argumento é inválido pois, ao admitirmos que todos os cariocas sejam flamenguistas ou botafoguenses não somos necessariamante levados a concluir que todos os cariocas sejam flamenguistas e nem que todos os cariocas sejam botafoguenses. Isto decorre do fato que mesmo que consideremos a premissa do argumento como verdadeira, alguns cariocas podem ser apenas flamenguistas e alguns cariocas podem ser apenas botafoguenses.

3.3 Argumentos válidos

Segundo a definição, um argumento é válido se a *verdade* das premissas acarreta necessariamente a *verdade* da conclusão. Assim, a primeira vista, é natural considerarmos que a validade de um argumento depende diretamente da verdade das suas premissas e conclusão. Veremos, nesta seção, que isto não acontece.

Examinando a definição apresentada, observamos que os termos *possível* e *admitir* desempenham um papel crucial na determinação da validade de argumentos. De fato, estes termos sugerem que, para se investigar a validade de um dado argumento, não importa saber se suas premissas são, realmente, sentenças verdadeiras. Ao invés disto, devemos apenas *admitir* que as premissas sejam verdadeiras em um contexto arbitrário e, a partir daí, devemos verificar se, sob tais circunstâncias, é *possível* que a conclusão seja falsa.

Exemplo 13 Vejamos alguns exemplos de argumentos válidos:

(a) Todas as baleias são mamíferos.
Todos os mamíferos possue sangue quente.
Logo, todas as baleias possue sangue quente.

Este é um argumento válido que possui premissas verdadeiras e conclusão verdadeira.

(b) Sócrates foi imperador de Roma.
Todos os imperadores de Roma morreram envenenados.
Logo, Sócrates morreu envenenado.

Este é um argumento válido que possui premissas falsas e conclusão verdadeira.

(c) Todas as aves são pássaros.
Todos os pássaros voam.
Logo, Todas as aves voam.

Este á um argumento válido que possui uma premissa falsa e conclusão falsa.

Em resumo, temos os seguinte:

1. Existem argumentos válidos em que as premissas e a conclusão são verdadeiras.
2. Existem argumentos válidos em que uma, ou mais, premissas são falsas e a conclusão é verdadeira.
3. Existem argumentos válidos em que uma, ou mais, premissas são falsas e a conclusão é falsa.
4. Não existem argumentos válidos em que as premissas são verdadeiras e a conclusão é falsa.

O que os exemplos acima nos mostram é que a validade de um argumento não depende simplesmente dos *valores de verdade* (verdadeiro ou falso) de suas premissas e conclusão. A validade de um argumento apenas garante que, *se* as premissas fossem verdadeiras, então a conclusão também seria verdadeira. A validade de um argumento não nos permite inferir se alguma de suas premissas é, de fato, verdadeira e nem se a conclusão é verdadeira ou falsa, caso uma ou mais premissas sejam falsas.

Um caso direrente é aquele em que sabemos que as premissas do argumento são sentenças verdadeiras, em um dado contexto.

Definição Um argumento é *correto* em um dado contexto se é válido e todas as suas premissas são verdadeiras no contexto considerado.

Como é impossível que um argumento válido tenha premissas verdadeiras e conclusão falsa em nenhum contexto, segue-se que a conclusão de qualquer argumento correto é uma sentença verdadeira, no contexto considerado.

3.4 Argumentos inválidos

Para examinar o que acontece no caso dos argumentos inválidos, consideraremos mais alguns exemplos.

Exemplo 14 Vejamos alguns exemplos de argumentos inválidos:

(a) Todo homem é mortal.
Sócrates é mortal.
Logo, Sócrates é homem.

Este é um argumento inválido. Interpretado em seu sentido usual, suas premissas e conclusão são sentenças verdadeiras. Mas, podemos exibir uma situação em que tenhamos premissas verdadeiras e conclusão falsa. Para isto, basta considerar que *Sócrates* é, por exemplo, o nome de uma papagaio e não o de um filósofo grego e manter o significado usual de todas as outras palavras. Assim, teremos que as premissas todo homem é mortal e Sócrates é mortal são verdadeiras, enquanto que a conclusão Sócrates é homem é falsa.

(b) Colombo descobriu a América.
Logo, Cabral não descobriu o Brasil.

Este é um argumento inválido. Interpretado em seu sentido usual possui premissa verdadeira e conclusão falsa.

(c) Cabral não descobriu o Brasil.
Logo, Colombo descobriu a América.

Este é um argumento inválido. Interpretado em seu sentido usual, possui premissa falsa e conclusão verdadeira. Mas, podemos exibir uma situação em que a premissa seja verdadeira e a conclusão falsa. Para isto, basta considerar que *Cabral* e *Colombo* são os nomes de outras pessoas que não sejam os descobridores do Brasil e da América, respectivamente.

(d) Colombo descobriu o Brasil.
Logo, Cabral descobriu a América.

Este é um argumento inválido que interpretado em seu sentido usual, possui premissa e conclusão falsas. O leitor está convidado a exibir uma situação em que a premissa seja verdadeira e a conclusão seja falsa.

Os exemplos acima nos mostram que a invalidade de um argumento não depende dos valores de suas premissas e conclusão. Cabe observar que são possíveis todas as combinações dos valores de verdade para premissas e conclusão. Assim, temos o seguinte:

1. Existem argumentos inválidos em que as premissas e a conclusão são verdadeiras.

2. Existem argumentos inválidos em que uma, ou mais, premissas são verdadeiras e a conclusão é falsa.

3. Existem argumentos inválidos em que uma, ou mais, premissas são falsas e a conclusão é verdadeira.

4. Existem argumentos inválidos em que as premissas e a conclusão são falsas.

Observamos ainda que os exemplos apresentados acima salientam uma característica importante da noção de verdade. A saber, na determinação da invalidade do argumento

> Cabral não descobriu o Brasil.
> Logo, Colombo descobriu a América.

examinamos o valor de verdade da sentença Colombo descobriu a América que, tomada em seu sentido usual, é uma sentença verdadeira. Mas, interpretando *Colombo* como o nome de uma outra pessoa que não seja o descobridor da América, observamos que esta mesma sentença pode se tornar uma sentença falsa. Assim, temos a importante conclusão: a verdade de uma sentença pode depender do contexto em que ela está inserida. Ou seja, uma sentença como Colombo descobriu a América. pode ser verdadeira em alguns contextos e falsa em outros.

4 O Problema da validade

O *Problema da Validade* consiste em determinar se um dado argumento é, ou não, um argumento válido.

Problema da Validade
Dado: Um argumento qualquer.
Questão: Determinar se ele é válido ou não.

De acordo com a definição de validade, apresentada na Seção 3.2, a determinação da validade ou invalidade de um argumento poderia se fundamentar nos seguintes princípios:

- Se somos capazes de mostrar que a verdade da conclusão *decorre necessariamente* da verdade das premissas, podemos concluir que o argumento é válido.

- Se somos capazes de *exibir um contexto* em que as premissas do argumento são verdadeiras e a conclusão é falsa, podemos concluir que o argumento é inválido.

Devemos observar que, embora a definição nos possibilite classificar um argumento como válido ou inválido, de acordo com os princípios acima, esta não nos fornece um *método* para provar a sua validade. De fato, segundo o primeiro princípio, sabemos que um argumento é válido quando a verdade de sua conclusão *decorre necessariamente* da verdade das premissas, mas não definimos exatamente o que significa *decorrer necessariamente*. Por outro lado, o segundo princípio nos diz que um argumento é inválido quando podemos *exibir um contexto* em que suas premissas sejam verdadeiras e a conclusão seja falsa, mas não definimos exatamente o que significa *exibir um contexto*.

Na verdade, podemos dizer que uma das principais tarefas da Lógica é, exatamente, esclarecer de maneira geral o significado destas noções. Nosso objetivo nas próximas seções é apresentar, em linhas gerais, uma estratégia desenvolvida pelos Lógicos para resolver o Problema da Validade.

5 Forma e conteúdo de um argumento

A fim de determinar a validade dos argumentos, os lógicos empreendem a classificação destes em diferentes *tipos*. Esta classificação se dá em função de certas *características estruturais* que um dado argumento possui em comum com todos os outros argumentos do mesmo tipo. Tal classificação visa a determinar se o argumento é válido ou inválido em decorrência do tipo em que é classificado.

Para esclarecer o que foi dito acima examinaremos alguns exemplos:

Exemplo 15 Considere os seguintes argumentos:

ARGUMENTO 1
Sócrates é pensador ou não é o caso que Sócrates seja filósofo.
Sócrates é filósofo.
Logo, Sócrates é pensador.

ARGUMENTO 2
Dois é par ou não é o caso que dois seja ímpar.
Dois é ímpar.
Logo, dois é par.

ARGUMENTO 3
Napoleão descobriu o Brasil ou não é o caso que Napoleão seja astronauta.
Napoleão é astronauta.
Logo, Napoleão descobriu o Brasil.

Os argumentos acima versam sobre temas completamente diferentes, mas apesar disto reúnem características estruturais comuns que nos possibilitam classificá-los como argumentos de um mesmo tipo.

Exemplo 16 Considere os seguintes argumentos:

ARGUMENTO 4
Sócrates é pensador ou não é o caso que Sócrates seja filósofo.
Sócrates é pensador.
Logo, Sócrates é filósofo.

ARGUMENTO 5
Dois é impar ou não é o caso que um seja par.
Dois é ímpar.
Logo, um é par.

ARGUMENTO 6
Napoleão descobriu o Brasil ou não é o caso que Napoleão seja astronauta.
Napoleão descobriu o Brasil.
Logo, Napoleão é astronauta.

Os argumentos acima versam sobre temas completamente diferentes, mas todos eles são de um mesmo tipo.

A reunião das características estruturais que permitem classificar os argumentos quanto ao seu tipo constitui o que chamamos de *forma lógica* (ou, simplesmente, *forma*) do argumento. Em oposição à forma, o tema acerca do qual o argumento versa é o que chamamos o seu *conteúdo*.

Exemplo 17 (a) Os argumentos do Exemplo 15 possuem todos a mesma forma.

(b) Os argumentos do Exemplo 16 também possuem todos a mesma forma, mas esta é distinta da forma dos argumentos do Exemplo 15.

(c) Os argumentos 1 e 4, 2 e 5, 3 e 6, possuem, respectivamente, o mesmo conteúdo, embora possuam formas distintas.

6 Simbolização de argumentos

Pelo que foi apresentado até o momento, podemos concluir que a forma de um argumento independe do tema acerca do qual o argumento diz respeito, ou seja, independe do seu conteúdo. Consequentemente, para que possamos colocar em evidência a forma de um argumento, devemos ocultar o seu conteúdo e analisar o argumento apenas pelo modo como foi estruturado.

Uma maneira usual de ocultar o conteúdo de um argumento é ocultar o conteúdo das sentenças que o constituem, de modo que as características estruturais relevantes para a determinação da forma do argumento sejam preservadas. Levamos a termo esta tarefa, simbolizando de maneira adequada cada sentença que compõe o argumento e consequentemente, simbolizando o próprio argumento. A seguir exemplificaremos este processo.

Exemplo 18 Consideremos o ARGUMENTO 1, apresentado no Exemplo 15, ou seja:

> ARGUMENTO 1
> Sócrates é pensador ou não é o caso que Sócrates seja filósofo.
> Sócrates é filósofo.
> Logo, Sócrates é pensador.

Simbolizando as sentenças Sócrates é pensador ou não é o caso que Sócrates seja filósofo, Sócrates é filósofo e Sócrates é pensador pelas letras P, Q e R, respectivamente, ocultamos o conteúdo do argumento, obtendo assim uma primeira aproximação da forma procurada.

> FORMA 1
> P
> Q
> Logo, R

Uma inspeção um pouco mais detalhada da sentença Sócrates é pensador ou não é o caso que Sócrates seja filósofo, simbolizada na forma acima pela letra P, revela que esta sentença possui características estruturais que a relacionam com as sentenças simbolizadas por Q e R. Estas cacterísticas não foram preservadas na simbolização acima. Assim, para explicitar adequadamente a forma do argumento em questão, devemos observar que as sentenças simbolizadas por Q e R, na verdade, aparecem na sentença simbolizada por P. A partir daí, podemos representar a sentença P pela forma R ou não é o caso que Q, obtendo assim uma forma mais adequada para o argumento:

> FORMA 2
> R ou não é o caso que Q
> Q
> Logo, R

O leitor não encontrará dificuldades em notar que a explicação acima se estende aos demais argumentos do Exemplo 15. Assim, todos os argumentos do Exemplo 15 possuem a FORMA 2.

Exemplo 19 Consideremos, agora, o Argumento 4, apresentado no exemplo 16, ou seja:

> Argumento 4
> Sócrates é pensador ou não é o caso que Sócrates seja filósofo.
> Sócrates é pensador.
> Logo, Sócrates é filósofo.

Simbolizando as sentenças *Sócrates é pensador ou não é o caso que Sócrates seja filósofo, Sócrates é pensador.* e *Sócrates é filósofo,* pelas letras A, B e C, respectivamente, ocultamos o conteúdo do argumento, obtendo assim uma primeira aproximação da forma procurada.

Forma 3 A
B
Logo, C

Observamos que a simbolização acima não é detalhada o suficiente para mostrar que este argumento possui uma forma distinta da forma dos argumentos apresentados no Exemplo 15. Novamente, uma inspeção um pouco mais detalhada da sentença *Sócrates é pensador ou não é o caso que Sócrates seja filósofo,* simbolizada na forma acima pela letra A, revela que esta sentença possui características estruturais que a relacionam com as sentenças simbolizadas por B e C, características estas que não foram preservadas na simbolização acima. Assim, para explicitar adequadamente a forma do argumento em questão, devemos observar que as sentenças simbolizadas por B e C, na verdade, aparecem na sentença simbolizada por A. A partir daí, podemos representar a sentença A pela forma *B ou não é o caso que C',* obtendo assim uma forma mais adequada para representar o argumento:

Forma 4 B ou não é o caso que C
B
Logo, C

O leitor não encontrará dificuldades em notar que a explicação acima se estende aos demais argumentos do Exemplo 16. Assim, todos os argumentos do Exemplo 16 possuem a Forma 4.

6.1 Instâncias de uma forma

Nas seções anteriores, discutimos o conceito de forma de um argumento e exemplificamos, em linhas gerais, a maneira de se exibir a forma de alguns argumentos simples, através da simbolização adequada das sentenças que os compõem. Como dissemos anteriormente, o estudo das formas se faz no intuito de determinarmos a validade do argumento, a partir da forma que lhe é associada. Resta-nos, portanto, mostrar a relação que existe entre a forma e a validade dos argumentos que possuem esta forma. Esta não é uma tarefa muito simples, mas pode ser exemplificada da maneira que segue.

Inicialmente, consideremos os argumentos apresentados no Exemplo 15 da Seção 5. Estes argumentos são válidos ou inválidos? Que relação podemos estabelecer entre a validade ou invalidade dos argumentos e a Forma 2?

Um reexame do Exemplo 15 fornece os seguintes fatos relacionados a verdade ou falsidade das premissas e conclusão dos argumentos:

- O Argumento 1 possui premissas verdadeiras e conclusão verdadeira;
- O Argumento 2 possui uma premissa falsa e conclusão verdadeira;
- O argumento 3 possui uma premissa falsa e aconclusão falsa;
- Nenhum dos três argumentos possui as premissas simultaneamente verdadeiras e a conclusão falsa.

Já discutimos anteriormente que a validade de um argumento não depende do valor de verdade das sentenças que o compõem, mas sim do fato da verdade da conclusão *decorrer necessariamente* da verdade das premissas, ou ainda, do fato de não existir um *contexto* em que as premissas do argumento sejam simultaneamente verdadeiras e a conclusão falsa. Discutimos, também, que exatamente por não sabermos o que significa 'decorrer necessariamente' e 'exibir um contexto', os dois princípios presentados anteriormente, que determinam a validade de uma argumento, não nos fornecem um método para provar a validade. Vejamos, agora, o que acontece se aplicarmos estes critérios a forma do argumento.

Em primeiro lugar, a forma é obtida ocultando-se o conteúdo através da simbolização adequada das sentenças que compõem o argumento e expressam este conteúdo. Assim, passamos dos argumentos 1, 2 e 3 para a Forma 2.

FORMA 2 R ou nao e o caso que Q
Q
Logo, R

Agora, não é difícil observar que, se substituírmos Q por uma sentença qualquer, em todos os lugares onde esta letra aparecer na Forma 2, e R por uma sentença, em todos os lugares onde esta letra aparacerer na Forma 2, teremos ao final do processo um argumento que possuirá esta mesma forma e que versará sobre um determinado tema, estará em um determinado *contexto*.

Exemplo 20

a) Substituindo a letra R pela sentença *A gripe é uma doença,* em todos os lugares onde aparecer a letra R e substituindo a letra Q pela sentença *A gripe tem cura,* em todos os lugares onde aparecer a letra Q, na Forma 2, obtemos o seguinte argumento:

Argumento 7 A gripe é uma doença ou não é o caso que
a gripe tenha cura.
A gripe tem cura.
Logo, a gripe é uma doença.

Observe que o Argumento 7 possui premissas e conclusão verdadeiras.

b) Agora, substituindo a letra R pela sentença *O ouro tem valor,* em todos os lugares onde aparecer a letra R e substituindo a letra Q pela sentença *O ouro é mais duro que o diamante,* em todos os lugares onde aparecer a letra Q, na Forma 2, obteremos o seguinte argumento:

Argumento 8 O ouro tem valor ou não é o caso que
o ouro seja mais duro que o diamante.
O ouro é mais duro que o diamente.
Logo, o ouro tem valor.

Observe que o Argumento 8 possui uma premissa falsa e conclusão verdadeira.

c) Finalmente, se substituírmos a letra R pela sentença *Um é par,* em todos os lugares onde aparecer a letra R e se substituírmos a letra Q pela sentença *Dois é ímpar,* em todos os lugares onde aparecer a letra Q, na Forma2, obteremos o seguinte argumento:

Argumento 9 Um é par ou não é o caso que
dois seja impar.
Dois é impar.
Logo, um é par.

Observe que o Argumento 9 possui uma premissa falsa e conclusão falsa.

A partir dos exemplos acima e do que foi anteriormente discutido, é bastante natural considerar a seguinte questão: será que o processo de substituição pode ser levado a termo, na Forma 2, de modo que tenhamos como resultado um argumento com premissas verdadeiras e conclusão falsa? Isto é, será que podemos exibir um contexto mostrando que na Forma 2, a verdade da conclusão não decorre necessariamente da verdade das premissas? (Observe que a substituição deve ser feita de maneira adequada.)

Definição Cada argumento obtido a partir de uma forma pelo processo de substiuição adequada é chamado uma *instância* da forma.

Assim, a questão levantada acima pode ser reformulada do seguinte modo: existe uma instância da Forma 2 que possui premissas verdadeiras e conclusão falsa?

Examinemos inicialmente a Forma 1:

FORMA 1 P
Q
Logo, R

que é uma primeira aproximação da Forma 2.

Para termos uma instância da Forma 1 que possua a propriedade acima, devemos substituir P por uma sentença verdadeira, Q por uma sentença verdadeira e R por uma sentença falsa. Mas a Forma 2 é obtida da forma 1, explicitando-se a relação estrutural existente entre as sentenças P, Q e R, exressa por meio de uma combinação adequada das partículas *ou* e *não é o caso que*. (Observe que estas partículas também influenciam no valor de verdade das sentenças.)

FORMA 2 R ou não é o caso que Q
Q
Logo, R

Agora, se Q fosse verdadeira, *não é o caso que* Q seria falsa e se R fosse falsa, a sentença R *ou não é o caso que* Q seria falsa, o que não poderia acontecer. Assim, concluímos que a Forma 2 não possui uma instância em que as premissas sejam simultaneamente verdadeiras e a conclusão falsa. Em outras palavras, nenhuma instância da Forma 2 é um argumento inválido. Além disso, conforme verificamos anteriormente, todos os argumentos do Exemplo 15 são instâncias da Forma 2 e, consequentemente, são argumentos válidos.

Analogamente ao que foi feito acima, analisaremos agora o Exemplo 16 a fim de verificar se os argumentos que alí aparecem são ou não argumentos válidos.

Inicialmente, reexaminando o Exemplo 16, deparamos com os seguintes fatos em relação a verdade ou falsidade das premissas e conclusão:

1. O Argumento 4 possui premissas verdadeiras e conclusão verdadeira;

2. O Argumento 5 possui uma premissa falsa e conclusão verdadeira;

3. O Argumento 6 possui uma premissa falsa e aconclusão falsa.

Do mesmo modo que no exemplo anterior, nenhum dos argumentos apresentados possui as premissas simultaneamente verdadeiras e a conclusão falsa.

Também, pela simbolização adequada das sentenças que os compõem, determinamos que estes argumentos possuem a Forma 4.

Forma 4 B ou não é o caso que C
B
Logo, C

Consideremos agora a questão análoga a que foi anteriormente discutida em relação ao Exemplo 15, ou seja: Será que o processo de substiuição adequada pode ser levado a termo, na Forma 4, de modo que tenhamos como resultado um argumento com premissas verdadeiras e conclusão falsa? Isto é, será que podemos exibir um contexto mostrando que, na Forma 4, a verdade da conclusão não decorre necessariamente da verdade das premissas?

Examinemos inicialmente a Forma 3:

Forma 3 A
B
Logo, C

Esta é uma primeira aproximação da Forma 4.

Para termos uma instância da Forma 3 que possua a propriedade referida acima, devemos substituir A por uma sentença verdadeira, B por uma sentença verdadeira e C por uma sentença falsa. Mas a Forma 4 é obtida da Forma 3, explicitando-se a relação estrutural existente entre as sentenças A, B e C, expressa por meio de uma combinação das partículas *ou* e *não é o caso que.*

Agora, se B for uma sentença verdadeira, em decorrência da maneira como a sentença *B ou não é o caso que C* está estruturada, não importa qual seja o valor de verdade de C, *B ou não é o caso que C* será uma sentença verdadeira. Logo, se substituirmos C por uma sentença falsa, teremos obtido uma intância inválida da Forma 4. Vejamos um exemplo concreto:

Exemplo 21 Substituindo a letra B pela sentença *Dois é par,* em todos os lugares onde aparece a letra B e a letra C pela sentença *Um é par,* em todos os lugares onde aparece a letra C, na Forma 4, obtemos o seguinte argumento:

Argumento 10 Dois é par ou não é o caso que
um seja par.
Dois é par.
Logo, um é par.

Observe que o argumento 10 possui premissas verdadeiras e conclusão falsa.

Assim, concluímos que a Forma 4 possui ao menos uma instância em que as premissas são simultaneamente verdadeiras e a conclusão é falsa. Isto é, existe uma instância da Forma 4 que é um argumento inválido. Além disso, como verificamos anteriormente, todos os argumentos do exemplo 16 são instâncias da Forma 4 e, consequentemente, são argumentos inválidos.

7 A relação fundamental entre forma e validade

Estamos agora em condições de enunciar o princípio fundamental sobre a relação entre a validade e a forma de um argumento.

Iniciamos com a seguinte definição:

Definição (i) Uma forma de argumento será *inválida* se possuir uma instância em que as premissas sejam verdadeiras e a conclusão seja falsa, isto é, se possuir uma instância que seja um argumento inválido.

(ii) Caso contrário, se nenhuma instância da forma possuir premissas verdadeiras e conclusão falsa, então a forma será dita *válida*.

Princípio fundamental
Um argumento será válido se e somente se for uma instância de uma forma válida.

Para bem entender o princípio acima e sua aplicação na determinação da validade de um argumento, devemos observar o seguinte:

1. O princípio reduz o problema de determinar se um argumento é válido ao problema de determinar se sua forma é válida, isto é, podemos mostrar que um argumento é válido exibindo a sua forma e mostrando que esta é uma forma válida. Podemos mostrar que um argumento é inválido, exibindo a sua forma e mostrando que esta é uma forma inválida. Assim, dizemos que um argumento é válido ou inválido, em decorrência da forma que possui.

2. Obviamente, após exibir a forma do argumento, não podemos tentar mostrar que esta é uma forma válida, verificando se cada instância da forma é um argumento válido, pois isto nos conduziria ao problema original e, consequentemente, a um círculo vicioso.

Assim, um caminho para provar a validade de argumentos é encontrar processos que nos possibilitem:

1. Exibir a forma dos argumentos;

2. Exibir a forma, dizer se esta é ou não uma forma válida, sem precisar verificar se cada instância da forma é um argumento válido.

A execução do Passo 2 depende essencialemnte da execução do Passo 1. Assim, sua discussão deve ser adiada até que tenhamos entendido suficientemente bem as técnicas nececessárias para explicitarmos as formas de alguns argumentos.

Como os exemplos anteriores sugerem, o Passo 1 pode ser executado se desenvolvemos processos adequados de simbolização de argumentos. Utilizando estes processos devemos ser capazes de, dado um argumento, exibir uma forma deste argumento que explicite relações estruturais suficientes para que possamos determinar se esta é, ou não, uma forma válida.

O que foi dito até aqui pode ser resumido no seguinte diagrama:

[Figura]

EXEMPLO 22 Para terminar, vejamos uma aplicação das idéias já exemplificadas acima ao seguinte argumento:

ARGUMENTO 11 Alguns homens são mortais.
Socrates é homem.
Logo, Socrates é mortal.

Analogamente ao que foi feito acima, inicialmente ocultamos o conteúdo do argumento através da simbolização adequada das sentenças que o compõem. Simbolizando as sentenças *Alguns homens são mortais, Sócrates é homem* e *Sócrates é mortal,* pelas letras X, Y e Z, respectivamente, obtemos uma primeira aproximação da forma desejada:

X
Y
Logo, Z

Agora, uma inspeção um pouco mais detalhada das sentenças *Alguns homens são mortais, Sócrates é homem* e *Sócrates é mortal,* revela que estas sentenças possuem características estruturais que as relacionam entre si. Mas analogamente aos exemplos anteriores, a simbolização acima não é suficiente para exprimir todas as relações estruturais entre estas sentenças.

Nos casos anteriormente considerados, determinamos as relações estruturais existentes entre as sentenças que compunham os argumentos, observando que algumas destas sentenças possuiam a ocorrência de outras sentenças como constituíntes. Por outro lado, somente após explicitarmos devidamente estas relações entre as sentenças fomos capazes de explicitar a forma apropriada para a determinação da validade.

Devemos observar que, no caso do Argumento 11, estas relações estruturais não se dão propriamente entre as sentenças que compõem o argumento, mas sim entre os próprios elementos que compõem as sentenças. Tais relações se evidenciam na ocorrência repetida dos termos *homem, mortais* e *Sócrates* como constituintes das sentenças que compõem o argumento. Assim, simbolizando *homem* por H, *mortais* por M e *Sócrates* por S, obtemos uma forma mais adequada para o argumento:

Forma 6 Alguns H são M
S é H
Logo, S é M

Consideremos agora a questão análoga a que foi anteriormente discutida, em relação aos exemplos anteriores, ou seja: Será que o processo de substituição adequada pode ser levado a termo na Forma 6 de modo que tenhamos como resultado um argumento com premissas verdadeiras e conclusão falsa ou será que todas as instâncias da Forma 6 são argumentos válidos?

Obviamente, como H, M e S representam os componentes das sentenças que compõem o argumento, não obteremos uma instância da Forma 6 pela substiuição de H, M e S por sentenças, como fizemos nos exemplos anteriormente apresentados. Ao invés disto, devemos substiuir adequadamente as letras na Forma 6 por expressões que sejam utilizadas na formação das próprias sentenças.

Agora, para que o processo de substituição aplicado às formas *Alguns H são M*, *S é H* e *S é M* tenha como resultado sentenças que sejam verdadeira, verdadeira e falsa, respectivamente, devemos substituir H e M por nomes de totalidades de objetos, de modo que H e M possuam alguns elementos em comum e S pelo nome de algum elemento de H que não seja ao mesmo tempo um elemento de M. Assim, teremos:

Exemplo 23 Não é difícil verificar que o argumento abaixo, que possui premissas verdadeiras e conclusão falsa, é uma instância da Forma 6:

Alguns números são pares.
Três é um número.
Logo, três é par.

Assim, o Argumento 11 é um argumento inválido.

Referências

[1] S. Haack, *Philosophy of Logics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

[2] S. Langer, *An Introduction to Symbolic Logic*, 3rd Ed., Dover, New York, 1967.

[3] F. Naishtat, Teoría Lógica y Argumentación, *Revista Latinoamericana de Filosofia* **15**:159–182, 1989.

© 2012 Petrucio Viana
Instituto de Matemática e Estatística, UFF