UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE LETRAS

Vagueza e Categorização: Como uma Lógica de Valores de Verdade Contínuos pode Resolver o Paradoxo de Sorites

Marta Ferreira Esteves

Tese orientada pelo/a Prof./ª Doutor/a Ricardo Santos, especialmente elaborada para a obtenção do grau de Mestre em Filosofia.

2021

Índice

"Os dois projectos que foi indicando (um vocabulário infinito para a série natural dos números, um inútil catálogo mental de todas as imagens da lembrança) são insensatos, mas revelam certa balbuciante grandeza. Deixam-nos vislumbrar ou inferir o vertiginoso mundo de Funes. Este, não o esqueçamos, era quase incapaz de ideias gerais, platónicas. Não apenas lhe custava compreender que o símbolo genérico *cão* abarcava tantos indivíduos díspares de diversos tamanhos e diversa forma; perturbava-lhe que o cão das três e catorze (visto de perfil) tivesse o mesmo nome que o cão das três e quatro (visto de frente). Sua própria face no espelho, suas próprias mãos, surpreendiam-no cada vez. Comenta Swift que o imperador de Lilliput discernia o movimento do ponteiro dos minutos; Funes discernia continuamente os avanços tranquilos da corrupção, das cáries, da fatiga. Notava os progressos da morte, da humidade. Era o solitário e lúcido espectador de um mundo multiforme, instantâneo e quase intolerantemente preciso. Babilónia, Londres e Nova York têm preenchido com feroz esplendor a imaginação dos homens; ninguém, nas suas torres populosas ou nas suas avenidas urgentes, sentira o calor e a pressão de uma realidade tão infatigável como a que dia e noite convergia sobre o infeliz Ireneo, no seu pobre subúrbio sul-americano."(Jorge Luís Borges, *Funes, o memorioso, "Ficções"*)

Agradecimentos aos meus avós Judite e Mário por me apoiarem sempre, e ao Rodrigo pela grande ajuda que me deu por ouvir, sem se deixar facilmente convencer, pelos meus argumentos.

1 Introdução

1.1 Objectivos

O objectivo desta tese é o de apresentar uma explicação do problema da vagueza que esteja fundada na sua interpretação como um fenómeno da linguagem natural. Esta interpretação tem como sua base formal a lógica de valores de verdade contínuos de Lukasiewicsz, assentando portanto numa teoria de graus. Pretendemos então explicar, mais do que resolver, o carácter paradoxal do argumento de sorites, apelando a características que consideramos serem fundamentais aos termos vagos: nomeadamente, a sua gradualidade.

Esta tese procura portanto preservar os seguintes objectivos, os quais consideramos ser fundamentais a uma teoria lógica e filosófica da vagueza:

1. A capacidade de explicar qual é a origem filosófica da vagueza. Ou seja, uma teoria da vagueza deve incluir uma formulação filosófica que dê conta do porquê de existirem termos vagos;
2. Uma abordagem lógica da vagueza a qual esteja fundamentada na teoria filosófica que é defendida;
3. Que esta abordagem lógica seja também capaz de dar conta do paradoxo de sorites respeitando a explicação filosófica que foi dada para o fenómeno da vagueza.

A intuição que nos vai então guiar na procura de atingir estes objectivos é a de que a vagueza é uma característica fundamental e inalienável da linguagem natural, e de facto as seguintes conclusões vão suportá-la :

1. Os termos vagos existem na linguagem natural e permitem-nos comunicar mesmo que dêem origem ao paradoxo de sorites.
2. Existe evidência científica a favor da ideia de que termos vagos resultam numa comunicação mais eficiente, em consequência da economia conceptual que possibilitam;
3. As teorias que permitem eliminar a vagueza da linguagem natural incorrem em problemas derivados da formalização excessiva a que apelam. Vamos ver mais à frente que este é o problema central do supervaloratismo.[1]

Esta tese procura então, mais do que resolver a vagueza como se esta fosse um problema, estudar a vagueza enquanto um fenómeno da linguagem natural.

[1] O supervaloratismo apela à noção de precisificação, pretendendo que seja atribuído um valor de verdade verdadeiro ou falso a todas as frases, mesmo que estas incluam termos vagos.

1.2 O problema da vagueza

A vagueza é uma característica da linguagem natural. Todos os dias utilizamos termos vagos para comunicar e acabamos por nos entender. Portanto, à partida frases como "está ali um monte de areia" ou "Perdi a minha a carteira azul" não nos parecem problemáticas. No entanto, se pensarmos um pouco nos termos que são empregues nestas frases podemos reparar em certas características particulares deste tipo de termos. Por exemplo, no primeiro caso imaginemos que começamos a formar um monte de areia juntado pequenas quantidades de grãos de areia sucessivamente, em que ponto é que poderemos afirmar que nos deparamos de facto com um monte de areia e não apenas com uma colecção de grãos? No segundo caso supomos que o nosso amigo nos ajuda a procurar a nossa carteira mas ao deparar-se com ela nos diz que de facto viu uma carteira, mas que esta era verde. Tanto a quantidade de areia amontoada, como a carteira seriam casos de fronteira de um termos vago, mais especificamente estes objectos são casos fronteira de "monte de areia", e de "azul", respectivamente. Os casos de fronteira são então casos em que não é certo se o termo em questão se aplica a eles ou não, de tal forma que podemos discordar relativamente à sua aplicabilidade. Esta é uma característica fundamental de termos como os anteriores, termos que designamos por "vagos", sendo que todos os termos vagos estão sujeitos a casos de fronteira. Um caso de fronteira de um termo vago é, então, um objecto que tem a propriedade designada pelo termo vago de tal forma que não é claro se o predicado em questão se aplica a ele ou não. Assim, poderíamos afirmar que um predicado se aplica ou não se aplica a um caso de fronteira do mesmo, sendo que a frase resultante teria sempre o mesmo valor de verdade.

A vagueza é então característica dos termos, tão comuns na linguagem corrente – ou linguagem natural, por oposição à linguagem formal da lógica, que dão origem a casos de fronteira. Esta característica, no entanto, pode tornar-se um problema, principalmente se tencionarmos introduzir termos vagos num argumento formulado em lógica clássica. Isto porque não seríamos capazes de decidir se as premissas nos quais eles aparecem seriam verdadeiras ou falsas. A capacidade que os termos vagos têm de dar origem a casos de fronteira resulta, por sua vez, no paradoxo de sorites.

Uma proposta para lidar com o problema resultante de os termos vagos serem tais que a sua aplicação a certas coisas não é decidível, é postular que existem fronteiras definidas ("Sharp boundaries") que são pontos de uma série a partir dos quais um termo vago deixa de se aplicar ou passa a aplicar-se. Ou seja, existiria um número de grãos de areia tal que a quantidade de areia que lhes corresponde poderia passar a ser designada como um "monte de areia" , existiria uma altura a partir da qual poderíamos considerar um indivíduo alto, e um comprimento de onda no espectro visível a partir do qual passaríamos a considerar que todas as coisas que reflectissem a luz nesse espectro seriam azuis. Mas poderíamos argumentar ainda assim que nada disto acontece de facto, uma vez que estes pontos de cisão não parecem existir nas nossas linguagens. No espírito de epistemicistas como Williamson (1994) estas fronteiras existem fora da linguagem, no mundo e, portanto, de uma perspectiva ontológica. Nós é que não seríamos capazes de as reconhecer devido a constrangimentos epistémicos próprios ao aparelho cognitivo humano, de tal forma que estes constrangimentos passariam a ser reflectidos na linguagem natural.

Se preferíssemos, por outro lado, argumentar que não existem tais fronteiras entre os casos aos quais um termo vago se aplica e aqueles aos quais ele não se aplica, poderíamos apelar ao facto de que a mudança no que diz respeito à propriedade designada pelo predicado vago é , na verdade, gradual. De facto, poderemos considerar uma série de indivíduos organizada do mais baixo para o mais alto, sendo que a diferença entre eles é sempre de 25 milímetros, mas começamos com um indivíduo que mede 1,40 m e acabamos com um indivíduo que mede 2,00 m. Não seríamos então capazes de apontar o ponto a partir do qual os indivíduos passam a ser altos pois a mudança de uns para outros seria mínima – e esta mudança mínima seria percebida por nós como uma mudança gradual na perspectiva da totalidade da série .

Mesmo que admitamos que esta mudança é gradual, isto ainda não explica como seríamos capazes de aplicar termos vagos no contexto da comunicação. Isto porque os utilizamos em frases que afirmamos como sendo verdadeiras ou falsas. No entanto, há uma característica adicional dos termos vagos que justifica porque é que é ainda assim possível comunicarmos utilizando termos vagos e porque é que vamos tender a concordar no que diz respeito à sua aplicação, pelo menos no que diz respeito às secções iniciais e finais de uma série do tipo da anterior. Esta característica chama-se tolerância (Wright 1975, p.333; Keefe 2000, p.8) e podemos dizer que os termos vagos são tolerantes na medida em que há um certo número de objectos que são tais, no que diz respeito à propriedade designada pelo termo vago, que nos podemos referir a eles tanto por meio de uma frase que afirma o termo vago acerca deles, como por meio de uma frase que nega o termo vago acerca deles, sem que estejamos errados em qualquer dos casos. Os objectos aos quais poderíamos então aplicar predicados tolerantes sem qualquer hesitação são, então, os objectos que tínhamos designado como casos de fronteira anteriormente, de tal forma que estamos justificados a afirmar acerca deles tanto o termo vago em questão como a sua negação, por sermos falantes competentes de uma língua. Um falante competente de uma determinada linguagem natural é então um indivíduo que tem domínio suficiente sobre a mesma para ser capaz de aplicar predicados tolerantes.

1.2.1 O paradoxo de sorites

A noção de uma série gradual de objectos aos quais se aplica ou não um termo vago correctamente é essencial para perceber uma outra característica fundamental aos termos vagos, nomeadamente a sua gradualidade.

De facto, a vagueza aparece pela primeira vez como um problema filosófico como uma série deste tipo, sendo posta como questão depois da constatação do paradoxo de sorites pelo filósofo grego Eubulídes, em 4 a.c (Hyde e Raffman, "Sorites Paradox").

O paradoxo de sorites considera a situação em que começamos por depositar grão de areia após grão de areia até que eventualmente fiquemos com um monte de areia. Mas em que ponto exactamente podemos dizer que já não temos apenas uma colecção de grãos de areia, mas um monte de areia propriamente dito?

Podemos generalizar este paradoxo para pensar nos termos vagos enquanto capazes de dar origem a séries de objectos sucessivos aos quais o predicado começa por se aplicar (ou não se aplicar) passando, à medida que vamos considerando mais objectos, a aplicar-se menos (ou a aplicar-se mais), até que eventualmente já não se aplica (ou passa a aplicar-se).

Vamos então considerar uma versão abstracta do argumento subjacente ao paradoxo de sorites para que possamos começar a compreender o que está de facto em causa:
Consideramos um predicado vago F(), por exemplo F(x) designa a frase "x é careca", e vamos considerar elementos de uma série que vai de 1 até n, de tal forma que x_1 designa o primeiro termo da série, um indivíduo completamente careca, sem um único cabelo, e x_n designa o último termo da série, um indivíduo com muito cabelo. De $F(x_i)$ para $F(x_{i+1})$, ou seja, de cada indivíduo para o seu sucessor, a diferença é que um único cabelo é implantado na sua cabeça. Neste caso, a ideia que está subjacente ao passo indutivo em (3) é que a quantidade de um único cabelo é suficientemente pequena para que não deixemos de ter um indivíduo careca e passemos a ter um indivíduo não-careca. A forma geral do argumento é a seguinte:

(1) $F(x_1)$ é verdadeira

(2) $F(x_2)$ é verdadeira

(3) Se $F(x_i)$ é verdadeira, então $F(x_{i+1})$ é verdadeira (sendo que este é o passo indutivo, o qual consiste em assumir que se uma coisa é verdade acerca de um determinado termo da série, então é verdade acerca do termo seguinte da série, dado que a diferença na propriedade designada pelo predicado é suficientemente pequena).

... (C) $F(x_n)$ é verdadeira

Mas $F(x_n)$ não poderia ser verdadeira, pois o último termo da série é um indivíduo com muito cabelo, tal como poderíamos constatar se olhássemos para ele. Qual será o problema aqui? temos várias hipóteses que podemos admitir, mas a resposta que nos poderia surgir mais intuitivamente é a seguinte:

O passo indutivo não é admissível porque para algum termo da série, o sucessor não vai ter a mesma propriedade que o antecessor. De tal forma que não podemos admitir a conclusão. No exemplo apresentado, haveria um único cabelo que faria então a diferença entre ser careca e ser cabeludo, de tal forma, sendo que este cabelo era colocado ao indivíduo x_j, a frase "x é careca" passaria a ser falsa para todos os indivíduos de x_j até x_n.

Como podemos constatar, no entanto, esta resposta leva-nos a admitir que existem fronteiras definidas ("Sharp-boundaries") de tal forma que para um determinado par x_i, x_{i+1}, $F(x_i)$ vai ser verdadeiro, mas $F(x_{i+1})$ não vai ser verdadeiro. Uma fronteira definida seria então um ponto da série que se encontraria entre dois termos adjacentes, de tal forma que o predicado vago se aplicaria definitivamente a um deles, mas não se aplicaria ao outro termo.

Mas isto deixa-nos com outro problema, nomeadamente o de apontar o par entre o qual existiria, ou entre o qual percepcionaríamos uma tal fronteira. Esta é uma tarefa considerável pois basta olhar para qualquer série deste tipo para nos apercebermos da dificuldade de apontar uma tal fronteira. Intuitivamente seríamos então levados a admitir que não existiria uma tal fronteira. É daqui que se segue, então, o carácter paradoxal do argumento de sorites: a conclusão do mesmo tem de ser falsa mas, sendo o argumento formalmente válido, temos de admitir que isto acontece porque este tem uma premissa falsa. Mas admitir que o argumento tem uma premissa falsa resulta na conclusão aberrante de que uma diferença muito reduzida na propriedade em questão entre dois termos da série é suficiente para fazer uma diferença completa no que diz respeito à aplicabilidade do predicado que designa essa propriedade.

1.3 Duas soluções paradoxo de sorites

Pondo por agora de lado a dificuldade que teríamos em localizar esta fronteira: fosse ela realmente existente, meramente percepcionada, ou ambas, este problema também pode ser visto por outro ângulo. De facto, o argumento de sorites aparece sob a forma de um argumento válido, sendo que, no entanto, tem premissas verdadeiras e uma conclusão falsa. O argumento é válido uma vez que, como podemos constatar, é meramente uma sucessão de argumentos do tipo:

P1: A
P2: $A \to B$
P3: $B \to C$
Conclusão: C

E, portanto, um argumento que se segue apenas das regras do modus ponens e da transitividade da implicação. A diferença é que,, no caso do argumento de sorites, em vez de termos apenas duas condicionais às quais aplicar a transitividade, temos n condicionais, ou seja, tantas quantas sejam necessárias para que o predicado deixe de se aplicar.

Segundo a noção clássica de validade lógica, a verdade deve ser preservada das premissas para a conclusão. Isto quer dizer simplesmente que se as premissas de um argumento forem verdadeiras a sua conclusão não pode ser falsa. Para além disso, os argumentos válidos são argumentos cuja forma (a disposição dos termos das premissas e conclusão) é tal que estes não podem ter uma conclusão falsa, a não ser que alguma das premissas seja falsa. Portanto no caso do paradoxo de sorites temos três hipóteses, logo à partida: ou (a) aceitamos que existem fronteiras definidas que tornam uma das premissas falsas, ou (b) consideramos que este argumento não é formalmente válido, ou que, na verdade, (c) se aplica ao mesmo uma noção diferente de validade, a qual surgira da necessidade de aplicarmos valores de verdade que vão além dos dois da lógica clássica. Para compreendermos se é de facto o caso que o argumento não pode ser formalmente válido teremos de examinar com mais atenção a premissa (3), a premissa do passo indutivo. De facto, a indução desta premissa pode ser encarada como uma multiplicidade de premissas do tipo:

(4) Se $F(x_2)$ é verdade, então $F(x_3)$ é verdade
(5) Se $F(x_3)$ é verdade, então $F(x_4)$ é verdade
E assim sucessivamente até que temos de admitir
(n+3) Se $F(x_{n-1})$ é verdade, então $F(x_n)$ é verdade,

Pelo que podemos ver que a transitividade da condicional (se A então B e B então C, logo A então C) e o modus ponens (se A e A então B, logo B) permitem-nos deduzir que $F(x_n)$ é verdade. Sendo que estas leis são leis da lógica clássica, não parecemos ter outra escolha se não admitir que de facto o argumento é válido no âmbito da lógica clássica, com a sua noção própria de validade e os seus dois valores de verdade.

Assim, restam-nos duas hipóteses para lidar com o paradoxo de Sorites:

(1) Admitir que uma das premissas é falsa, o que parece comprometer-nos com a existência de fronteiras definidas. Esta é a solução epistemicista de Williamson (1994), que nos permitiria manter a lógica clássica.

(2) Considerar a aplicação ao problema da vagueza de uma lógica não clássica. E admitir que o argumento é inválido, não na lógica clássica (já vimos que o argumento tem de ser válido na lógica clássica), mas numa outra lógica que consideremos ser mais representativa do fenómeno que subjaz ao paradoxo de sorites, nomeadamente a indefinição (ou deficiência de significado), por um lado, ou a gradualidade, por outro, dos termos vagos. Uma outra lógica que não a

clássica seria talvez capaz de clarificar a origem da invalidade deste argumento apelando a características do fenómeno da vagueza sem ter de aceitar as fronteiras definidas. Esta é a solução da teoria de graus, que introduz uma lógica com múltiplos valores de verdade. Vamos, mais à frente, comparar e contrapor duas versões desta abordagem.[2]

Vamos, portanto, negar para já a saída de admitir que existem fronteiras definidas e de manter a lógica clássica[3], e considerar a segunda saída – nomeadamente a de explorar as características deste argumento numa lógica que não a clássica.

De facto, podemos considerar que o problema fundamental do argumento de sorites advém da sua construção em lógica clássica, em consequência da qual as premissas e conclusão assumem uma valoração clássica. Seriam os dois valores de verdade clássicos que nos dariam "a ilusão", por assim dizer, de uma fronteira definida. Poderíamos admitir que a lógica clássica não é, então, a lógica mais indicada para construir argumentos com termos vagos. Isto acontece porque os termos vagos têm características às quais a lógica clássica não é sensível: nomeadamente (1) a indefinição quanto à verdade que caracteriza as frases acerca de casos de fronteira e (2) a gradualidade dos termos vagos que subjaz à própria possibilidade de construir uma série como aquela que dá origem ao paradoxo de sorites.

Uma lógica clássica é tal que tem apenas dois valores de verdade[4]: verdadeiro e falso, de tal forma que os termos da série sorites não teriam outra hipótese senão que as frases acerca dos mesmos fossem exclusivamente verdadeiras ou falsas. Mas podemos pensar numa lógica que é sensível aos casos de fronteira:

[2]Uma terceira hipótese seria a de aceitar a conclusão do paradoxo de sorites, como faz Unger (1979, p.118). No que diz respeito ao argumento de Sorites, Unger diz-nos: "Podemos dizer que este é um argumento indirecto para a não existência de montes, e que demonstra que o nosso conceito dos mesmos não é coerente. É também, acredito, um argumento adequado. De facto, a importante contribuição de Eubulides há muito que é conhecida como o 'paradoxo de sorites'. Mas, em qualquer sentido filosoficamente importante, não há aqui qualquer paradoxo. Em vez disso, são nos dadas duas demonstrações da não existência de montes, enquanto nenhum problema lógico advém da aceitação da conclusão."

[3]A solução epistemicista vai ser deixada de lado neste trabalho, uma vez que sai do âmbito da discussão acerca utilização de lógicas não-clássicas para tratar o problema da vagueza, na qual nos centramos aqui. De facto, a solução de Williamson (1994) pode ser acomodada com recurso a uma l ógica clássica, uma vez que assume uma fronteira definida entre os casos aos quais o predicado vago se aplica verdadeiramente e aqueles acerca dos quis este é falso. Para além disso, a ideia de que a localização desta fronteira é desconhecida e de que não é possível conhecê-la, parece-nos altamente contraintuitiva, ver Keefe, 2000, pp.62-85, e Hyde, Raffman, "Sorites Paradox", 3.2

[4]Notar que a lógica clássica não é definida apenas pela bivalência, ou seja, pelo facto de admitir apenas dois valores de verdade. Notemos que, por uma "lógica" normalmente entendemos uma linguagem formal ou informal em conjunto com um sistema dedutivo e uma semântica de teoria de modelos (ver Shapiro, Stewart and Kouri Kissel, Teresa, "Classical Logic"). No entanto, aqui a característica que nos interessa incentivar numa lógica para a vagueza são os valores de verdade, uma vez que estes nos vão permitir compreender o que está em causa no paradoxo de sorites. Vamos deixar de fora grande parte da teoria de modelos e a totalidade dos sistemas dedutivos das l ógicas aqui apresentadas.

esta inclui um terceiro valor de verdade que pode ser aplicado àqueles casos para os quais não é claro se o termo vago em questão se aplica ou não. Então, as frases que atribuem termos vagos a estes casos de fronteira não teriam de ser exclusivamente verdadeiras ou falsas, podendo ainda ser indefinidas.

Podemos ainda pensar numa outra lógica para a qual tivéssemos múltiplos valores de verdade, de tal forma que poderíamos atribuir um valor de verdade diferente a cada uma das frases que são abrangidas pela premissa indutiva do paradoxo de sorites. Esta lógica seria então capaz de reflectir a mudança gradual que vai ocorrendo entre os termos de uma série sorites, sendo que o valor de verdade das frases vagas que se referem aos mesmos iria progressivamente aumentando ou diminuindo residualmente ao longo desta série.

A primeira lógica é uma lógica trivalente e a segunda é uma lógica multi-valente, a qual tem infinitos valores de verdade, tantos quantos cabem no intervalo [0,1] dos números reais, com a cardinalidade do contínuo. A primeira tem então a motivação de que existiriam casos para os quais uma frase que lhes atribua um termo vago não seria verdadeira nem falsa, a segunda tem a motivação de que a verdade poderia ser ela própria uma questão gradual – ou seja, há coisas mais verdadeiras ou mais falsas que outras, e nem tudo é verdadeiro ou falso em absoluto.

1.4 Como é que as lógicas de múltiplos valores de verdade nos permitem evitar as fronteiras definidas?

No caso da lógica trivalente não teríamos uma fronteira definida entre as proposições verdadeiras e falsas, mas, no entanto, teríamos ainda uma fronteira entre as proposições falsas e as indefinidas e entre as indefinidas e as verdadeiras. No entanto, a lógica trivalente adoptada pelo supervaloratismo, como vamos ver mais à frente, impede que tal aconteça.

A lógica de valores de verdade contínuos também é capaz de contornar estas fronteiras definidas. Isto porque esta lógica, assumindo valores de verdade no intervalo [0,1] está sujeita a que, para uma série sorites, sejamos sempre capazes de atribuir um valor de verdade diferente a cada uma das frases para cada um dos termos da série, não obstante o número de termos da série. Esta estratégia permitir-nos-ia uma representação gradual da série, de tal forma que não estaríamos sujeitos às mudanças abruptas de valor de verdade que seriam características das fronteiras definidas. Ainda assim, a lógica de valores de verdade contínuos estaria sujeita a um problema semelhante ao que surgiria de uma lógica trivalente no geral: poderíamos considerar que os valores de verdade atribuídos, mesmo que sejam diferentes para cada uma das frases que se referem a cada um dos termos, seriam ainda assim, inaceitavelmente precisos, introduzindo um análogo de uma fronteira definida entre cada um dos termos. Ou seja, mesmo que um valor de verdade gradual fosse atribuído a uma determinada frase, este valor, embora não fosse verdadeiro ou falso, mas algo entre eles, seria ainda assim preciso. Por exemplo, poderíamos considerar que o João é careca a um grau de 0.7, mas dizer que é este valor e não outro é já admitir uma espécie de fronteira definida entre o mesmo e os que lhe são adjacentes, neste caso 0.69 e 0.71.[5]

1.5 A que critérios devem obedecer estas lógicas?

A questão acerca de qual lógica vamos utilizar para entender melhor o que está em questão no problema vagueza, deve responder, segundo Rosanna Keefe, a quatro questões centrais (2000, p.84):

(1) Quantos valores devemos admitir? E como é que devem ser entendidos estes valores?

(2) As conectivas frásicas são vero-funcionais?

(3) Qual é que é a semântica (mais detalhada) das conectivas e dos quantificadores?

(4) O que é a validade? Como é que a noção clássica pode ser generalizada?

A diferença das lógicas que vamos considerar em seguida relativamente à lógica clássica é que elas vão incluir mais valores de verdade do que os comuns verdadeiro e falso para que possamos lidar com os casos de fronteira que surgem para os predicados vagos. De facto, frases acerca de casos de fronteira de um predicado vago não seriam verdadeiras nem falsas, mas teriam outro, ou outros, valores de verdade.

Recorde-mo-nos que podemos considerar que uma lógica é vero-funcional se o valor de verdade de uma frase complexa for completamente determinado pelos valores de verdade das frases simples que são as suas subcomponentes, e do significado das conectivas lógicas. Assim, devemos ter em conta, na prática, o valor de verdade que é atribuído a uma frase segundo a sua conectiva principal, tal como este aparece nas nossas conhecidas tabelas de verdade.

Poderíamos pretender, com grandes ganhos no que diz respeito à simplicidade, que uma lógica com mais de dois valores de verdade fosse ainda assim vero-funcional. Esta vero-funcionalidade é, no entanto, de um outro tipo: trata-se de "vero-funcionalidade generalizada" (Williamson 1994, p.100), por ser, por assim dizer, uma extensão da vero-funcionalidade das conectivas clássicas para

[5] Notar que se admitimos que [0,1] é um intervalo dos números reais, então este intervalo é denso, e portanto, na verdade, entre qualquer valor de verdade e os seus valores adjacentes, haveria um número infinito de valores de verdade. Assim, nunca haveria de facto uma fronteira definida imposta pelos valores de verdade contínuos. No entanto, podemos ainda argumentar que atribuir um grau de 0.7 à carequisse do João é algo completamente arbitrário, e que este valor é arbitrariamente preciso. Vamos ver mais à frente, na secção acerca de teoria de graus, que este não pode ser o caso

dois valores de verdade, mas agora tendo em conta valores de verdade adicionais. O estabelecimento deste tipo de vero-funcionalidade exige uma nova compreensão das conectivas lógicas e da validade da inferência que as envolve, daí ser necessária uma reposta à questão (3). Esta resposta requer que saibamos se a vero-funcionalidade da lógica clássica se mantém para lógicas com mais valores de verdade.

A nova compreensão das conectivas lógicas e a introdução de um novo valor de verdade vai requerer ainda que sejamos capazes de acomodar uma nova noção de validade, alternativa à noção de validade clássica, segundo a qual um argumento é válido sempre que de premissas verdadeiras se segue uma conclusão também verdadeira - ou seja, que não pode ser falsa. Aqui vamos ver, mais adiante, como incluir os valores de verdade adicionais numa outra noção de validade.

1.6 Que interpretação filosófica da vagueza queremos que esta abordagem lógica preserve?

O nosso objectivo é apresentar uma formulação que seja fiel à ideia de que a lógica da vagueza deve representar uma abordagem à vagueza como um fenómeno da linguagem natural. Ou seja, uma abordagem que explique o carácter paradoxal do argumento de sorites e simultaneamente a génese da vagueza na linguagem natural.

A nossa proposta é a de que a vagueza surge na linguagem natural como um meio de "economia conceptual", de tal forma que os termos vagos nos permitiriam designar propriedades as quais são demasiado refinadas para que pudéssemos utilizar um termo diferente para cada uma das suas diferentes gradações.

De acordo com Crispin Wright (1975) e Michael Dummet (1975) os predicados vagos seriam tolerantes por serem observacionais. Estes predicados são tais que seriam aprendidos ostensivamente, de tal forma que seríamos capazes de distinguir objectos aos quais eles se aplicam de objectos aos quais estes predicados não se aplicam, desde que a diferença entre os objectos fosse suficientemente relevante. Não seríamos capazes de distinguir entre os objectos no que diz respeito à aplicabilidade do predicado, no entanto, se as diferenças entre eles (no que diz respeito à propriedade designada) fossem demasiado pequenas.

Do facto de os predicados vagos serem tolerantes neste sentido seguir-se-ia que a relação de identidade com base nos mesmos é intransitiva, o que tornaria a sua aplicação inconsistente, uma vez que a identidade com respeito ao predicado vago é decidida por comparação entre pares de objectos, ignorando portanto qualquer terceiro objecto. Propomos que esta intransitividade, no contexto de uma teoria de graus, se reflectiria na gradualidade da série subjacente ao paradoxo de sorites, e iria influir no valor de verdade da conclusão do seu argumento.

O conceito de "mestria de uma linguagem" tem aqui um papel importante, uma vez que alguém que domine uma linguagem é capaz de aplicar as regras semânticas determinadas pela mesma. O que inclui regras semânticas inconsistentes (ou seja, as regras determinariam a aplicabilidade de um predicado de formas possivelmente incoerentes) como aquelas que determinam o uso de predicados observacionais.

Neste âmbito, um falante competente de uma linguagem seria alguém que teria mestria da linguagem neste sentido, sendo capaz de aplicar predicados tolerantes correctamente[6]. Pelo que o nosso objectivo não seria, então, o de "expurgar" a linguagem da vagueza, mas explicar em que medida esta característica é útil e derivada das características dos falantes da mesma.

Neste sentido, a nossa abordagem pode também ser considerada naturalista, na medida em que vamos analisar em que consiste esta competência dos falantes de uma linguagem, incluindo as perspectivas da psicologia cognitiva (E. Rosch 1973, 1975; Raffman 1994, 2011; Hanard 2005) e da inteligência artificial (D.Dubois 2005) , sendo que a abordagem lógica escolhida será uma forma de modelar a linguagem natural.

1.7 A estrutura da tese: um breve resumo

Com este objectivo, esta tese tem a seguinte estrutura:

No primeiro capítulo vamos abordar uma solução que adopta uma lógica trivalente para preservar a validade clássica do argumento de sorites. Esta é a solução supervaloratista, a qual apresentamos nos termos de Keefe (2001) e de Kit Fine (1975). Contra esta solução apresentamos o contra-argumento principal de que a noção de supervaloração não está ancorada numa justificação filosófica, ou mesmo científica, satisfatória. Para tal apresentamos os contra-argumentos de Fodor e Lepore (1996) e de Michael Dummett (1975). A conclusão a tirar relativamente à teoria supervaloratista é a de que esta impõe uma formalização excessiva ao problema da vagueza, não reflectindo a sua natureza como a de um problema que diz respeito, acima de tudo, à linguagem natural. Muito embora possamos concluir que a lógica supervaloratista em si mesma não é problemática, e que a solução que apresenta para o paradoxo de sorites tem um grande apelo, mas de uma perspectiva puramente lógica. O problema principal do supervaloratismo seria então o de não ter uma justificação filosófica adequada para a sua noção fundamental de supervaloração.

Para além disso, o supervaloratismo considera uma abordagem puramente semântica à vagueza, e isto é insuficiente para entender a vagueza como um fenómeno da linguagem natural, o estudo do qual requer também a investigação as suas ori-

[6]Devemos notar que esta teoria seria compatível com uma abordagem paraconsistente à lógica da vagueza, ou seja, uma abordagem de acordo com a qual uma frase vaga poderia ser simultaneamente verdadeira e falsa, porque esta inconsist ência seria justificada na mestria da linguagem detida pelo sujeito.

gens cognitivas e o seu propósito pragmático.

No segundo capítulo vamos introduzir as teorias de graus da vagueza, segundo as quais aquilo que estaria em causa no paradoxo de sorites é uma mudança gradual na propriedade designada pelo predicado vago. Apresentamos as formulações de Kenton Machina (1976) e de Dorothy Edgington (1999). A primeira apela a uma lógica de múltiplos valores de verdade de Lukasiewicsz e a segunda apela à teoria da probabilidade, sendo que cada uma delas apresenta uma solução distinta para o paradoxo de sorites. Estas soluções são muito semelhantes na medida em que interpretam o paradoxo de sorites como tendo origem numa mudança gradual a qual pode ser modelada de acordo com graus de verdade. A grande diferença entre estas duas abordagens está então no seu entendimento daquilo que seriam graus de verdade, sendo que a primeira é compatível com uma noção parcial de verdade, e a segunda interpreta os graus de verdade como sendo graus de incerteza relativamente a um dos dois valores de verdade: verdadeiro e falso. Vamos apresentar um breve argumento, baseado num exemplo, que nos leva a concluir que os graus de verdade não podem ser interpretados como probabilidades subjectivas.

No terceiro capítulo retomamos este último ponto, apresentando o argumento de Schiffer (2000) a favor da ideia de que a vagueza não pode ser interpretada como incerteza. Depois de termos então estabelecido que os graus de verdade não podem ser vistos como probabilidades subjectivas vamos formular como é que eles podem ser entendidos como graus de verdade parcial. O argumento de Schiffer prende-se com a ideia fundamental de que a vagueza não seria um fenómeno semântico ou epistémico na sua origem, mas antes psicológico ou cognitivo, o qual se reflectiria num fenómeno linguístico, e consequentemente lógico.

Para tal vamos fundamentar esta perspectiva na teoria de Raffman (1994, 2011) segundo a qual aquilo que está na origem do paradoxo de sorites é uma mudança gradual de categorias. No entanto, como Raffman não deixa bem claro aquilo que devemos entender por categoria, vamos apresentar a teoria de Rosch (1973, 1975), onde as ideias contemporâneas de categoria e protótipo da psicologia cognitiva têm origem. Em seguida vamos complementar a teoria de Rosch com abordagens mais recentes nesta área que nos permitem compreender como é que as categorias são adquiriras, e aquilo em que elas consistem a nível psicológico. Depois de termos as ideias de categoria e de protótipo suficientemente fundamentadas podemos passar à sua formulação lógica, recorrendo para tal à teoria de conjuntos fuzzy de Zadeh (1965). Dubois (2005) apresenta uma função de pertença a um conjunto fuzzy que nos permite representar a noção de distância a um protótipo, e como tal, representar o grau de pertença de um determinado objecto a uma determinada categoria. Podemos depois fazer equivaler esta função de distância ao grau de verdade de uma frase, tal como ele é entendido por Machina no contexto de uma lógica de Lukasiewicsz. A solução apresentada pelo autor para o paradoxo de sorites, com base nesta teoria de graus, a qual é fundamentada pelas noções de protótipo e de categoria, pode então ser mantida.

Da junção da teoria de Raffman com uma teoria de graus podemos então interpretar o paradoxo de sorites como tendo "duas dimensões", as quais convergem para uma única formulação lógica (a de Machina, 1976). A dimensão pessoal, que ocorre ao nível do falante competente de uma linguagem e que é guiada pela sua mudança de categoria: neste nível o falante vai emitir juízos binários (de verdadeiro e falso) acerca de uma frase vaga, o que dá a ilusão de uma fronteira definida. E uma segunda dimensão, a dimensão sub-pessoal que ocorre a um nível anterior àquele em que o falante competente emite um juízo acerca da verdade de uma frase. Neste nível, a mudança que ocorre numa série sorites é gradual, e ocorre a um nível puramente perceptivo, mas esta mudança gradual vai também ser acompanhada por uma mudança do contexto interno do sujeito, a qual acompanha a distância que os elementos da série vão ganhando relativamente ao protótipo à medida que a série progride. Esta mudança gradual poderia então ser justificada como uma mudança ao nível psicológico, respeitando a intuição de Schiffer (2000) segundo a qual a vagueza seria um fenómeno fundamentalmente psicológico e cognitivo.

Esta formulação permitir-nos-ia então dar conta dos 3 objectivos que estabelecemos para uma teoria da vagueza, ao mesmo tempo que respeita a nossa intuição principal de que a vagueza seria uma característica fundamental e inalienável da linguagem natural.

2 A teoria do Supervaloratismo

Vamos então apresentar a teoria supervaloratista acerca da vagueza, e considerar em que medida é que esta, muito embora nos dê uma formulação lógica adequada, falha em representar a vagueza como um fenómeno da linguagem natural. A teoria supervaloratista, tal como é apresentada em Keefe (2000), pretende capturar a natureza distinta dos casos de fronteira, permitindo falhas no valor de verdade (Keefe, 2000, p.154). Segundo Keefe, sendo que a linguagem natural tanto é capaz de lidar com termos vagos como nos permite proceder a inferências clássicas, ela contém já em si a forma de tornar os predicados vagos precisos. Cada forma de tornar um predicado preciso corresponde a uma precisificação.

"Para tornar uma expressão precisa, as verdades incontroversas que a envolvem têm de ser preservadas. De tal forma que, para qualquer precisificação de "alto", aqueles objectos para os quais a predicação de 'alto' é intuitivamente verdadeira (ou falsa) devem ser membros da sua extensão positiva (ou negativa.)."(ib, p.154) De tal forma que se um indivíduo, por exemplo Tek, não for alto nem baixo, intuitivamente, algumas precisificações decidirão que o predicado alto se lhe aplica, e outras decidirão que este predicado não se lhe aplica. De tal forma que a frase "Tek é alto" resulta como não sendo verdadeira nem falsa. (Ib, p.154).

No entanto, devemos notar que o princípio da bivalência continua a manter-se numa teoria supervaloratista, mesmo para as frases como a do último exemplo, que tem um valor de verdade indefinido. Isto acontece porque uma frase do tipo A ou não A seria considerada incontroversamente verdadeira, independentemente do valor de verdade de A. Em consequência, esta frase seria verdadeira em todas as precisificações e, portanto, super-verdadeira. Podemos reparar que, embora o princípio do terceiro excluído seja mantido numa teoria supervaloratista, este não é o caso para o princípio da bivalência, uma vez que não tem de ser o caso que, de forma mutuamente exclusiva, uma frase A ou a sua negação sejam verdadeiras. Isto acontece porque A pode ter um valor de verdade indeterminado, e neste caso a sua negação vai também ter valor de verdade indeterminado.

O supervaloratismo teria a vantagem de evitar fronteiras definidas. Isto porque não haveria um ponto h para uma série sorites no qual os indivíduos deixariam de ser, por exemplo, não-altos (ou baixos) e passariam a ser altos. Tal deve-se à unicidade de h, o qual é distinto e único para cada uma das precisificações. Vamos olhar para este ponto mais à frente em maior pormenor. (Ib, p.155)

2.1 Indecisão semântica e ambiguidade

Keefe (2000, p.155) diz-nos que a vagueza pode ser vista como um problema de "indecisão semântica". Assim, nenhuma das precisificações de F poderia ser considerada como a correta, isto porque "o significado de F é tal que deixa a escolha entre elas indeterminada."(ib, p.155).

Assim, escolher uma precisificação que nos permitisse estipular o significado de um termo vago, por exemplo, dizer que um indivíduo é alto a partir de uma altura x, seria sempre uma decisão arbitrária, a qual não poderia estar fundamentada no significado do predicado em questão. (Ib, p.156).

O supervaloratismo teria então a vantagem adicional de acomodar a vagueza como indecisão semântica, a qual é reflectida na existência de várias precisificações possíveis que determinam várias extensões possíveis de um predicado. Esta indecisão semântica reflectiria bem aquilo que se passa com os casos de fronteira, para os quais não é possível dizer se o predicado se lhes aplica ou não.

Tendo em conta que o supervaloratismo nos dá uma boa descrição da vagueza como indecisão semântica, esta teoria permitir-nos-ia olhar para a vagueza como um certo tipo de ambiguidade[7]. Isto porque cada predicado vago determinaria um domínio (potencialmente infinito) de significados precisos possíveis. Segundo Keefe (2000), no entanto, devemos distinguir entre frases ambíguas e vagas. No primeiro caso devemos decidir entre várias extensões actuais de uma frase (ou seja uma frase ambígua expressa de facto várias proposições), enquanto que no segundo caso devemos decidir entre várias extensões possíveis (enquanto que uma frase vaga poderia antes ser verdadeira de formas diferentes, cada uma consistente com uma diferente forma de a tornar precisa) (Keefe, 2000, p.157), embora ambas envolvam um tipo de indecisão semântica.

2.2 Precisificações de diferentes tipos de expressão

Predicados como "alto" e outros do tipo de "simpático" dão origem a precisificações diferentes. No primeiro caso bastar-nos-ia indicar um número x que designaria a altura a partir da qual um indivíduo seria alto, no segundo caso não teríamos uma forma simples, ou unívoca, de descrever as fronteiras definidas ou os membros da extensão positiva deste predicado. (Ib, p.159).

Este segundo tipo de predicado é um predicado multi-dimensional, dado que vários factores contribuem para a descrição das características relevantes para considerar um determinado objecto como caindo sob a sua extensão, ou seja, um predicado multi-dimensional resulta da composição de vários predicados unidimensionais. O predicado "simpático", por exemplo, poderia ser decomposto em várias dimensões que constituem a sua definição e contribuem conjuntamente para a determinação da sua extensão. De facto, poderíamos dizer que um indivíduo é simpático se é sociável, compreensivo, empático, carismático e confiável. Uma precisificação do predicado simpático, então, consistiria na pre-

[7] A ambiguidade designa o fenómeno de uma frase expressar várias proposições e não ser claro qual delas se pretende expressar. Desambiguar uma frase consiste, então, em designar qual destas proposições ela pretende realmente expressar

cisificação de cada um destes predicados distintos, ou dito de outra de forma, de cada uma das suas dimensões. Não vamos entrar numa investigação acerca de predicados multi-dimensionais neste ponto, embora seja uma característica favorável a uma teoria lógica da vagueza que esta seja capaz de dar conta dos mesmos. [8]

2.3 O domínio de precisificações

Em relação ao domínio de precisificações admitido por uma teoria supervaloratista, podemos colocar a questão de se há um conjunto determinado (no sentido de preciso) de precisificações ou se este conjunto é ele próprio vago, sendo que algumas precisificações não contam nem deixam de contar como precisificações. [9] Ou seja a frase B: "x é uma precisificação de uma frase A" teria ela própria um valor de verdade indeterminado.

Este problema relaciona-se com o problema da vagueza de segunda ordem: isto porque, se o domínio de precisificações for ele próprio preciso, então não haveria vagueza de segunda ordem[10]. Se o domínio de precisificações for também vago, então há vagueza de segunda ordem, uma vez que "a noção geral de

[8] Esta teoria também não estaria limitada ao tratamento de predicados uni-dimensionais, podendo acomodar predicados binários como "x é amigo de y". Uma precisificação de um predicado deste tipo daria origem a uma extensão a qual seria um conjunto preciso de pares ordenados (x, y). Se x for um caso de fronteira de amigo de y, então o par ordenado (x, y) vai estar em alguns conjuntos precisos correspondentes a determinadas precisificações, mas não noutros.

Também é possível precisificar advérbios, de facto, seria possível precisificar qualquer tipo de expressão: "qualquer que seja a interpretação clássica de um dado tipo de expressão, a interpretação de uma instância vaga daquele tipo é indeterminada entre diferentes interpretações do mesmo." (Keefe, 2000, p.159) Uma vez que, sendo cada precisificação uma valoração clássica, desde que possamos avaliar classicamente uma frase contendo qualquer tipo de termo, podemos também avaliar a sua ocorrência numa frase vaga, ou seja, quando este termo é aplicado a um caso de fronteira, desde que consideremos a totalidade de precisificações possíveis.

No que diz respeito às precisificações de termos singulares vagos, como Toronto, por exemplo, cada uma das precisificações do nome de uma cidade corresponderia, portanto, a uma forma diferente de traçar as suas fronteiras. E o mesmo se aplicaria a qualquer tipo de objecto designado por um termo singular (Ib., p.160). Segundo o supervaloratismo, no entanto, diz-nos Keefe, a vagueza destes termos vagos não se deveria à vagueza dos objectos em si, mas apenas à indecisão semântica relativamente à aplicabilidade do nome singular do qual os próprios objectos são extensão.

[9] Ou seja, podemos pensar se as frases as quais foram precisificadas como sendo verdadeiras ou falsas, de acordo com o seu significado intuitivo, seriam elas próprias verdadeiras ou falsas. No entanto, se admitimos que as precisificações correspondem perfeitamente ao significado intuitivo de uma frase, logo na primeira ordem, não teríamos razão para duvidar do valor de verdade da frase na segunda ordem. Por outro lado, podemos questionarmos se o significado intuitivo de uma frase contém já o modo de a tornar precisa, ou seja, verdadeira ou falsa. Vamos ver mais à frente que este não é p caso.

[10] A vagueza de primeira ordem é aquela que diz respeito a uma frase como "o Pedro é careca". A vagueza de segunda ordem diz respeito à vagueza da frase "é verdade que o Pedro é careca"

'precisificação' vai ela própria ser vaga"(Keefe, 2000, p.161-162). Como a metalinguagem se serve crucialmente do conceito de precisificação, se este conceito é vago, então a metalinguagem também é vaga.

2.4 Valores de verdade e conectivas

Na teoria supervaloratista não temos, como na lógica clássica, frases verdadeiras ou falsas, mas antes frases super-verdadeiras e frases super-falsas. Uma frase é super-verdadeira se for verdadeira em todas as precisificações, ou seja, se for verdadeira em todo o espaço de precisificações, e é super-falsa se for falsa em todas as precisificações. No caso de uma frase ser verdadeira numas precisificações e falsa noutras, então podemos concluir que esta frase tem um valor de verdade indefinido.

Esta abordagem aplica-se não só a frases simples, mas também a frases complexas, de tal forma que uma frase cuja conectiva principal seja uma conjunção, uma disjunção ou mesmo uma implicação também pode ser precisificada na sua totalidade, ou seja, não tem de ser avaliada numa precisificação apenas em função dos valores de verdade das frases simples que a compõem. Esta característica do supervaloratismo permite-nos manter as tautologias clássicas, mas resulta numa lógica não vero-funcional. Isto porque as tautologias clássicas, sendo presumivelmente verdades incontroversas, vão ser consideradas verdadeiras em todas as precisificações, e portanto vão ser super-verdadeiras.

Se quisermos, por outro lado, computar o valor de verdade de uma frase complexa em função dos valores de verdade das frases simples que a compõem temos as seguintes regras. No que diz respeito à disjunção, basta que uma das disjuntas seja verdadeira numa dada precisificação para que a totalidade da disjunção seja verdadeira nessa precisificação. No caso da conjunção, ambas as conjuntas têm de ser verdadeiras nessa precisificação. Ou seja, como cada precisificação corresponde a uma valoração clássica, as regras das conectivas e as tabelas de verdade são as da lógica clássica.

Se uma disjunção for verdadeira em todas as precisificações podemos dizer que ela é super-verdadeira, e super-falsa no caso de ser falsa em todas as precisificações. Se uma disjunção for verdadeira em algumas precisificações e falsa noutras, então ela tem valor de verdade indefinido. O mesmo se aplica à conjunção e às restantes conectivas. Pelo que o valor de verdade pode ser avaliado para a totalidade da frase complexa que a tem como conectiva principal, independentemente das sub-frases simples que a compõem. Vamos analisar esta questão em maior pormenor mais à frente quando falarmos da teoria da super-verdade de Fine (1976).

2.4.1 Frases complexas

Como já vimos, devido à sua falta de verofuncionalidade, a lógica supervaloratista permite-nos avaliar o valor de verdade de uma frase complexa independentemente dos valores de verdade das suas frases simples. Esta característica permite à lógica supervaloratista preservar verdades incontroversas (as quais são expressas por certas relações que, como vamos ver mais à frente, Fine (1975) designa por "conexões penumbrais").

O exemplo de uma frase que instancia este tipo de verdade é o da frase "o livro é azul ou não é azul", a qual vai ser sempre verdadeira e portanto é um exemplo perfeito daquilo a que Fine (1975) chama uma "conexão penumbral", embora a frase "o livro é azul" possa, ela própria, não ser nem verdadeira nem falsa (se o livro for um caso de fronteira tanto de azul como de verde), (Keefe 2000, p.163). Por outro lado, se todos os seus constituintes tiverem valores de verdade, estes constituintes determinam o valor de verdade da totalidade da frase. Assim, o princípio do terceiro excluído é mantido, uma vez $p \vee \neg p$ é verdadeira para qualquer valor de p.

No que diz respeito à semântica dos quantificadores, a quantificação existencial comporta-se de forma semelhante à disjunção [11]: por exemplo, a frase (H) " há uma altura x tal que as pessoas com altura x são altas enquanto que as pessoas 1 cm mais baixas não são altas" é super-verdadeira, pois esta vai ser verdadeira em todas as precisificações, muito embora o seja com respeito a valores diferentes de x em diferentes precisificações.

O mesmo se aplica à quantificação universal, a qual pode ser falsa sem que nenhuma das suas instâncias seja falsa. Uma vez que a frase que corresponde à quantificação universal pode ser precisificada como falsa enquanto que as frases que correspondem a cada uma das suas instâncias podem ser, cada uma delas, precisificadas como sendo verdadeiras, ou indefinidas. Vamos ver mais à frente o papel crucial que a semântica supervaloratista dos quantificadores tem na resolução do paradoxo de sorites apresentada por esta teoria, bem como na sua explicação do porquê de não existirem fronteiras definidas.(Ib, p. 164).

2.5 A teoria da super-verdade de Kit Fine e a lógica do supervaloratismo

Em "Vagueness, Truth and Logic" (1975), Fine procura não só uma lógica para a vagueza, mas também a resposta à questão de quais são as condições de verdade para uma linguagem vaga. A sua formulação está baseada numa extensão da lógica trivalente (supervaloratista) para acomodar aquilo que designa por

[11] De facto "existe um x tal que x é F" poderia também ser lida como "x_1 é F, ou x_2 é F, ... ou x_n é F". No geral podemos interpretar um quantificador existencial como uma disjunção da aplicação do predicado sobre o qual ele quantifica a todos os termos que caem sob o domínio deste quantificador

conexões penumbrais. Neste trabalho, o autor introduz também um operador D de "definidamente", o qual permite lidar com a vagueza de segunda ordem, trazendo-a, por assim dizer, para a linguagem objecto.

Fine considera que a vagueza é uma característica semântica, a qual consiste numa deficiência de significado. [12] Como tal, esta dever ser distinguida de outras características semânticas, como a generalidade, a indecidibilidade e a ambiguidade. (Fine, 1975, p.120).

Se concordarmos que o significado tem uma dimensão extensional e intensional, podemos ainda acrescentar que existem dois tipos de vagueza, como deficiência de significado (ou vagueza intensional) e vagueza extensional, a qual deriva da vagueza intensional como deficiência de significado. Um predicado é extensionalmente vago se tem casos de fronteira, e intensionalmente vago se pode ter casos de fronteira. Por exemplo, o predicado careca é extensionalmente vago no mundo atual, e continua a ser intensionalmente vago em mundos possíveis onde só há pessoas sem cabelo ou com muito cabelo, embora nestes deixe de ser extensionalmente vago. (Ib., p.120)

Temos duas perspectivas quanto aos valores de verdade de frases vagas: a perspectiva da falha dos valores de verdade ("truth-value gaps") e a do excesso dos valores de verdade ("truth-value gluts"). De acordo com a primeira perspectiva, o valor de verdade intermédio de uma frase vaga é equivalente a esta não ser verdadeira nem falsa; e de acordo com a segunda perspectiva, uma frase vaga é simultaneamente verdadeira e falsa. A perspectiva de Fine, a qual Keefe (2000) subscreve é a primeira, de acordo com a qual "falta" um valor de verdade a frases que incluem termos vagos. "Uma frase vaga pode ser tornada mais precisa; e esta operação deve preservar o valor de verdade. Mas uma frase vaga pode ser ter tornada verdadeira ou falsa e como tal a frase original pode não ter nenhum destes valores de verdade." (Fine, 1975, p.121).

De acordo com Fine, então, o que está na origem do problema dos termos vagos [13](ib., p.121, 122) é que as frases que os incluem falham em ter um valor de verdade. E esta falha surge de "uma falência da referência ou da pressuposição"(ib.).

[12]Podemos ver que esta noção é diferente da de indecisão semântica, que se refere à existência de diversos significados possíveis. Esta definição da vagueza, a qual vai influir na noção de supervaloração de Fine vai revelar-se muito problemática, como vamos ver mais à frente.

[13]aqui subscrevemos, por simplicidade, a perspectiva de Fine: "Para simplificar a exposição, devemos supor que apenas os predicados são vagos. De facto, podíamos argumentar que toda a vagueza é redutível à vagueza de predicados. Pois concebivelmente poderíamos substituir, sem uma mudança no valor de verdade, cada nome vago por um predicado vago e cada quantificador sobre um domínio vago por um quantificador apropriadamente relativizado sob um domínio mais inclusivo e preciso."

2.5.1 A formalização do supervaloratismo de Fine

Seja L uma linguagem vaga, mas bem compreendida (ou seja, uma linguagem tal que o significado dos seus termos é conhecido), de primeira ordem. Seja uma especificação parcial uma atribuição de um valor de verdade verdadeiro (T), Falso (F), ou indefinido (I) às frases atómicas de L. Uma tal especificação é dita apropriada se respeita os significados "intuitivos" dos predicados da linguagem L.

O valor de verdade de cada uma das frases desta linguagem deve então ser avaliado em função da especificação apropriada correspondente. Esta valoração é vero-funcional (no sentido em que o valor de verdade de uma frase complexa depende inteiramente dos valores de verdade das frases simples que a compõem). (ib., p.122). Devemos ainda notar que esta vero-funcionalidade é a da lógica clássica, uma vez que cada uma destas valorações é ela própria (num certo sentido, localmente) clássica, embora a totalidade da lógica supervaloratista não seja ela própria verofuncional, com o objectivo de preservar as conexões penumbrais. Pelo que, como vamos ver, a lógica desenvolvida é, num certo sentido, localmente verofuncional (no que diz respeito às valorações clássicas individuais), mas não é no seu todo verofuncional (ou seja, no que diz respeito á totalidade das precisificações).

As condições de verdade destas valorações ou especificações estão sujeitas a "constrangimentos naturais" (ib., p.122). O primeiro constrangimento é que estas condições têm de ser fiéis a condições de verdade clássicas sempre que estas sejam aplicáveis. Assim, uma especificação é completa quando atribui apenas os valores de verdade clássicos, verdadeiro e falso. Pelo contrário uma especificação não é completa quando não atribui a uma frase um valor de verdade verdadeiro ou falso, neste caso a frase permanece sem valor de verdade. Pode também dar-se o caso que uma frase comece por não ter um valor de verdade e passe a ter um valor, verdadeiro ou falso, para uma determinada especificação. Para além disso, uma frase com um valor de verdade indefinido pode continuar a ter um valor de verdade indefinido. Os restantes constrangimentos são os seguintes:

(1) Fidelidade: os valores de verdade numa especificação completa são clássicos;

(2) Estabilidade: dizemos que uma especificação u estende uma especificação t se u atribui a uma frase o valor de verdade atribuído pela especificação t. A condição de estabilidade diz então que se uma frase tem um valor de verdade definido sob uma determinada especificação, então ela mantém este valor de verdade para as suas extensões. Ou seja, "os valores de verdade definidos são preservados sob extensão" (ib., p.122).[14]

[14]Notar que ao valor indefinido não é requerido que seja preservado porque este é uma ausência de valor de verdade. Pelo que podemos ver que a noção de especificação completa e o requisito de estabilidade se fundamentam na ideia de Fine (1975) de que as frases vagas acerca de casos de fronteira falham em ter valores de verdade.

Estes constrangimentos permitem alguma liberdade no que diz respeito ao estabelecimento de condições de verdade, as quais vão influir no facto de a lógica pretendida ser ou não verofuncional. Num extremo, o valor de verdade indefinido teria primazia, de tal forma que uma frase complexa cujas sub-frases simples fossem indefinidas seria ela própria indefinida. No outro extremo, o valor de verdade indefinido recua, de tal forma que uma frase complexa pode ter um valor de verdade clássico (ou definido) mesmo que todas as suas sub-frases simples tenham um valor de verdade indefinido. Da primeira interpretação das condições de verdade resulta uma lógica verofuncional (cujas tabelas de verdade são as da lógica trivalente de Kleene, ou "strong logic of indeterminacy") e da segunda interpretação das mesmas resulta uma lógica não verofuncional. (Ib., p.123)

Por exemplo, na primeira interpretação, a frase o "azulejo é vermelho e rosa" teria valor indefinido, (para um azulejo que fosse um caso de fronteira de vermelho e de rosa), e na segunda interpretação esta frase seria falsa, uma vez que a frase V:"o azulejo é vermelho" e a frase R: "o azulejo é rosa" seriam frases contraditórias. (Ib., p.124)

A mesma formulação se aplicaria às outras conectivas lógicas. Por exemplo, a frase (para V a frase: "o azulejo x é vermelho" e R a frase "o azulejo x é rosa") $V \vee R$ poderia ser considerada indefinida na primeira perspectiva verofuncional e poderia ser considerada verdadeira na segunda perspectiva não verofuncional. E a condicional $V \rightarrow R$ seria indefinida na primeira perspectiva e falsa na segunda perspectiva, da mesma forma que $V \rightarrow \neg R$ seria indefinida na primeira perspectiva e verdadeira na segunda, (considerando que estamos a referir-nos ao mesmo azulejo). Podemos ver que a perspectiva que remete o valor indefinido para um papel secundário pretende respeitar as nossas intuições relativamente ao valor de verdade da totalidade da frase complexa e às relações que se estabelecem entre as frases simples que as compõem. No caso do exemplo apresentado, a intuição de que um objecto não pode ter simultaneamente duas cores.

Fine chama a esta possibilidade de se manterem relações lógicas entre frases indefinidas "conexões penumbrais". As verdades que resultam de conexões penumbrais designam-se por "verdades penumbrais". A tese de Fine é que a da interpretação verofuncional (à qual ele chama "natural truth-value approach"), a qual dá primazia ao valor de verdade indefinido, não respeita as conexões penumbrais. (Ib., p.142)

2.5.2 Os espaços de especificação

Com o objectivo de encontrar uma lógica que nos permita preservar as conexões penumbrais, o autor introduz a noção de espaço de especificações.

Um espaço de especificações é um conjunto não-vazio de elementos (pontos de especificação) e uma ordem parcial (que representa a relação de extensão ou de precisificação). Esta relação é reflexiva, transitiva e anti-simétrica.

Um espaço de especificações é dito apropriado se as seguintes condições são satisfeitas:

(1) se cada uma das especificações associadas corresponde a uma precisificação (a qual é uma forma legítima, i.e, que está de acordo com o significado intuitivo de uma frase, de tornar a mesma precisa);
(2) se a cada precisificação corresponde uma especificação (a noção de especificação corresponde a uma formalização lógica da noção de precisificação);
(3) um ponto de especificação estende um outro ponto de especificação apenas no caso de a precisificação associada ao segundo estender a precisificação associada ao primeiro. (Ib., p.125).

Pela condição de estabilidade, se uma frase for verdadeira ou falsa no primeiro ponto de especificação (no ponto base, ou "ponto de especificação apropriado"), então ela vai ser verdadeira em todos os pontos de especificação que o estendem e todos estes pontos especificação são completos (pela condição de fidelidade, uma vez que a frase tem um valor de verdade clássico nos mesmos). Para além disso, todas as precisificações são extensões do ponto-base, de tal forma que se uma frase for verdadeira (ou falsa) no ponto-base, então é verdadeira ou falsa na totalidade do espaço de especificação, e, portanto, a frase é super-verdadeira ou super-falsa. (Ib., p.126)

Para tornar mais clara a compreensão do sistema lógico apresentado por Fine, vamos utilizar a partir de agora o termo extensão' para nos referirmos à relação no espaço lógico e o termo extensão para nos referirmos à extensão de um termo (ou seja, o conjunto de objectos que caem verdadeiramente sob o mesmo).

A condição de fidelidade pode ser formalizada para este sistema da seguinte forma: F: $t \models A \leftrightarrow t \models A$ (classicamente) para um t um completo, e a de estabilidade: S: $t \models A$ e $t \leq u \rightarrow u \models A$. Podemos ainda introduzir uma condição adicional, a de completabilidade, que nos diz que qualquer ponto pode ser estendido para um ponto completo no mesmo espaço, i.e; C: $(\forall t)(\exists u \geq t)$ (u é completo)(ib., p.126).

Podemos ver que nesta formulação a verdade simpliciter (ou seja, verdade intuitiva, e portanto verdade no ponto de base) equivale à super-verdade. Isto porque qualquer frase que seja verdadeira no ponto de base (e consequentemente na totalidade do espaço de especificação) é verdadeira na totalidade do espaço de especificação, e uma frase que é verdadeira no ponto de base é intuitivamente verdadeira. Frases que fiquem sem valor de verdade na totalidade do espaço de especificações, ou que que comecem por não ter valor de verdade e passem a ter um valor de verdade, verdadeiro ou falso, a partir de um determinado ponto de especificação, resultam deste modelo com o valor de verdade indefinido.

A relação de extensão' é para além disso monótona, o que resulta em que a precisificação de uma expressão complexa depende das precisificações das suas partes simples.[15]

No que diz respeito à extensão, poderíamos dizer de acordo com o princípio da funcionalidade, que a extensão de um composto $f(A_1, \ldots, A_k)$ é uma função f das extensões das suas partes $A_1, \ldots, A_k$.

Este princípio pode ser aplicado à relação de extensão' de extensões resultando na sua monotonicidade: "Se as extensões x'_1, x'_k estendem as extensões $x_1, \ldots, x_k$, respectivamente, então f aplicado a $x'_1, \ldots, x'_k$ estende f aplicado a $x_1, \ldots, x_k$.

Da monotonicidade seguir-se-ia então a estabilidade, na medida em que o valor de verdade de uma frase A depende das extensões dos termos que ela inclui, e os valores de verdade das sub-frases que estendem cada uma das sub-frases que incluem estes termos vão determinar conjuntamente o valor de frase complexa que estende A.

Poderíamos formular um análogo da funcionalidade e da monotonicidade para a intensão: "a intensão de um composto $f(A_1, \ldots, A_k)$ é uma função f das intensões das suas partes $A_1, \ldots A_k$" (funcionalidade) e "Se as intensões $X'_1, \ldots, X'_k$ estendem as intensões $X_1, \ldots, X_k$, respectivamente, então f aplicado a $X'_1, \ldots, X'_k$ estende f aplicado a $X_1, \ldots, X_k$."(ib., p.128)

Como uma intensão X determina uma extensão x, então a intenção $f(X_1, \ldots, X_k)$ determina a extensão $f(x_1, \ldots, x_K)$.[16]

Podemos então derivar o princípio da monotonicidade para a lógica da vagueza supervaloratista, ou seja, o princípio segundo o qual "uma expressão é tornada mais precisa por meio de tornar os seus termos simples mais precisos", destes últimos princípios (ib., p.128). Isto porque, se tornarmos a intensão de um termo mais precisa, a precisificação da sua extensão vai seguir-se-lhe. De tal forma eliminamos tanto a vagueza intencional como a vagueza extensional. (ib.,

[15]Não devemos confundir monotonicidade com verofuncionalidade. A primeira diz-nos que o significado de uma frase complexa depende do significado das suas frases simples componentes, e a segunda diz-nos que o valor de verdade de uma frase complexa depende dos valores de verdade das frases simples que as compõem. Formalmente, a regra da monotonicidade é a seguinte: se $F \vdash G e F \subseteq F'$', então $F' \vdash G$. Uma lógica monotónica para a implicação é tal que, se um argumento é válido ou inválido, podemos continuar a acrescentar-lhe premissas sem que o argumento deixe de ser válido ou inválido: Se $L \vdash C$, então $L \wedge A \vdash C$.

[16]No sentido em que o significado de um termo (a sua intensão) determina os objectos aos quais este se aplica (a sua extensão).

p.129).[17]

Fine (1975) considera que a linguagem pode mudar, sendo que os termos vagos são tornados precisos, e mesmo assim as conexões penumbrais serem mantidas, pelo que as mudanças no significado são conservadoras neste sentido.

"Sob a pressão do seu próprio uso, os significados dos termos vão ter de mudar. Os termos, no seu sentido anterior, não serão adequados para expressar novas verdades, pôr novas questões, e fazer as distinções certas."(ib., p.129). Pelo que Fine defende uma concepção dinâmica da linguagem que é conservadora apenas no que diz respeito ao significado de frases que expressam verdades incontroversas, como é o caso das conexões penumbrais. Neste caso, no entanto, o princípio da monotonicidade, e consequentemente o da verofuncionalidade, não se manteria. Pois podemos pensar que, plausivelmente, se o significado de uma frase complexa é determinado pelo significado das suas sub-frases simples, e tal determina também a sua extensão, então o valor de verdade de uma frase complexa seria também determinado pelos valores de verdade das suas sub-frases simples. Então, as frases complexas que expressam conexões penumbrais vão ser precisificadas e estendidas por si mesmas, independentemente das sub-frases simples que as possam compor.

Fine pretende então desenvolver uma construção formal que lhe permita representar esta ideia: podemos representar uma expressão como um par ordenado (A, t), onde A é a expressão corrente e t é o ponto de especificação. (Ib., p.130). Quando precisificamos uma expressão, esta "não adquire um novo significado", mas apenas "é sucedida por uma expressão com esse (novo) significado" (ib.) (ou seja, a relação de extensão' corresponde, neste sentido, à substituição de uma expressão com um determinado significado por uma expressão com um novo significado), sendo que é assim que representamos a evolução do significado das frases num espaço de especificações.

Devemos então notar que a extensão e a intenção de uma frase determinam à partida a forma como o ponto de especificação que lhe corresponde no espaço pode ser estendido. Ou seja, de acordo com Fine, a forma como uma expressão pode ser tornada precisa faz já parte do seu significado: "Ao entender uma linguagem, um indivíduo já entendeu como é que a pode tornar mais precisa; já entendeu então, em termos do modelo dinâmico, as possibilidades para o seu crescimento."(ib., p.277). Compreender o significado de uma expressão vaga seria então saber distinguir entre as formas como o ponto de especificação que lhe corresponde poderia ou não ser estendido (ou saber identificar o conjunto

[17] Deevmos notar que h á uma dualidade problemática entre as frases complexas cujo significado, e portanto valor de verdade, não depende do significado dos seus termos simples: as quais constituem, conexões penumbrais, e as restantes frases complexas que podem ser entendidas de uma perspectiva verofuncional. Ou seja, parece que a lógica de Kit Fine pode ser simultaneamente vero-funcional e não vero-funcional à custa da manutenção das tautologias clássicas.

não vazio de especificações admissíveis), o que corresponde à formalização da forma como esta expressão poderia ser precisificada. (ib.,p.278)

2.5.3 A teoria da super-verdade

Fine apresenta uma definição de verdade para a lógica introduzida, de tal forma que esta vai equivaler à noção supervaloratista de super-verdade. A versão extensional da definição de verdade é a de que uma frase vaga é verdadeira se e somente se é verdadeira para todas as especificações admissíveis e completas. A versão intensional desta definição é a de que uma frase é verdadeira se e somente se ela é verdadeira para todas as formas de a tornar completamente precisa.

Podemos ver que a lógica aqui desenvolvida é, num certo sentido, localmente clássica, uma vez que os valores de verdade atribuídos em cada uma das especificações completas são clássicos. De facto, o valor de verdade de uma frase depende em última instância dos seus valores de verdade localmente clássicos, uma vez que estes vão determinar o valor de verdade na totalidade do espaço.

Esta perspectiva é a da super-verdade, como Fine (1975) lhe chama, e é capaz de cobrir todos os casos de "conexão penumbral", mantendo aquelas verdades que o autor considera ser necessário manter uma vez que seriam incontroversas. Estas vão ser, segundo a definição de verdade apresentada, super-verdadeiras, uma vez que vão ser verdadeiras no ponto de base, e, portanto, na totalidade do espaço de especificações.

Temos as seguintes cláusulas para a definição de conectivas e de quantificadores tendo em conta a relação de extensão no espaço de especificação.

1. $not - t \models A \rightarrow (\exists u \geq t)(u \not\models A); not - t \not\models A \rightarrow (\exists u \geq t)(u \models A)$; para A atómico.

2. $t \models \neg B \leftrightarrow t \not\models B; t \not\models \neg B \leftrightarrow t \models B;$

3. $t \models B \wedge C \leftrightarrow t \models B$ e $t \models C$; $t \not\models B \wedge C \leftrightarrow (\forall u \geq t)(\exists v \geq u)(v \not\models B$ ou $v \not\models C)$;

4. $t \models (\forall x)B(x) \leftrightarrow t \models B(a)$ para uma variável a; $t \not\models (\forall x)B(x) \leftrightarrow (\forall u \geq t)(\exists v \geq u)(u \not\models B(a)$ para algum a).

A cláusula (1) é uma condição de resolução R para frases atómicas que afirma que uma frase atómica indefinida pode ser resolvida em qualquer dos sentidos quando precisificada. Esta condição deve manter-se para todas as frases indefinidas (ou sem valor de verdade), de tal forma que o seu valor de verdade possa sempre resolver-se num dos dois valores de verdade possíveis. Ela também implica que uma frase cuja verdade pode ser antecipada já é verdadeira. Consequentemente, o tipo de frases cuja verdade pode ser antecipada são super-verdadeiras.

Uma sequência de pontos de especificação é completa se:
(a) cada membro da sequência estende o seu predecessor;
(b) o valor de verdade (definido) de uma qualquer frase é estabelecido por algum membro da sequência. Pela condição de fidelidade, um valor de verdade definido vai ser mantido no restante espaço de especificações. Uma especificação completa (na qual a frase admite permanentemente um valor de verdade definido) pode também ser designada por especificação genérica.

As especificações genéricas ou completas são limites de sequências de frases ordenadas de acordo com a relação de extensão. Uma frase é verdadeira antecipadamente, então, se é verdadeira em todas as especificações genéricas, ou limites de sequências.

2.5.4 Validade de uma fórmula

A análise anterior, com as noções de especificação e de espaço de especificações que introduz, afecta as noções de validade e de consequência.

Vamos estabelecer que a validade lógica é a preservação de um valor designado. Para entender a noção de validade devemos primeiro entender a noção de consequência. Dizemos que uma frase (ou conjunto de frases) B é uma consequência de uma frase (ou conjunto de frases) A se, em todos os espaços de especificação onde A é verdadeira, B também é.

O valor designado, na teoria da super-verdade de Fine, é o verdadeiro, de tal forma que a sua noção de validade coincide com a clássica. Isto porque uma fórmula é válida se é verdadeira em todos os modelos.

Para a lógica clássica podemos dizer que "Uma fórmula é válida se se mantém para todas as atribuições. Usamos $\models F$ para denotar isto. Uma fórmula válida é chamada uma tautologia."(S. Hedman 2004, p.8) se é verdadeira em todos os espaços de especificação, e uma fórmula que é verdadeira em todos os espaços de especificação é classicamente válida, uma vez que todos os modelos clássicos são "um caso degenerado de um espaço de especificação" (ib., p.184).

Podemos dizer que esta definição de validade se reduz à definição de validade da lógica clássica, uma vez que se uma fórmula é classicamente válida, ou seja, verdadeira em todos os modelos clássicos, então esta é verdadeira para todos os espaços de especificações, pois é verdadeira em todos os pontos de especificação (de facto, cada ponto de especificação vai corresponder a uma valoração clássica verdadeira) dentro do espaço.

Conversamente, como cada modelo clássico é um caso degenerado de um espaço de especificações (ou seja, é um espaço que corresponde apenas a um ponto do espaço de especificações), então uma fórmula que é verdadeira para todos os espaços de especificação é classicamente verdadeira, porque é verdadeira em todos os modelos clássicos. (Ib., p.284).

No entanto, do facto de a lógica supervaloratista poder ser não verofuncional vai resultar que o argumento de sorites vai ter uma premissa falsa na lógica supervaloratista, o que não poderia acontecer na lógica clássica.

2.5.5 Vagueza de segunda ordem

Para além do problema das conexões penumbrais, a lógica da vagueza teria também de lidar com a vagueza de segunda ordem. Uma forma de trazer a vagueza de segunda ordem da meta-linguagem para a linguagem objecto, segundo a formulação de Kit Fine (1975) , é por meio da introdução dos operadores D e I: DA quer dizer "definidamente A", e IA "indefinidamente A" pode ser definido em função de DA: IA $\equiv \neg D \neg A$.

"Definidamente A" ou "DA" quer dizer que a frase A é verdadeira, não só para todos os pontos de especificação de um determinado espaço (e portanto, super-verdadeira), mas também para todas as meta-linguagens que se referem a este espaço. Cada uma das meta-linguagens é ela própria um espaço de especificações. Se a frase A é indefinida ou falsa em alguma meta-linguagem que seja também um espaço de especificações, então DA não pode ser verdadeiro.

Na formulação do espaço de especificações apresentada, D pode ser definido de acordo com a seguinte cláusula: $w \models DA \leftrightarrow w_s \models A$, onde w_s é o ponto de base, e, portanto, determina completamente o espaço de especificação admissível ou todo o espaço de especificação S.

A definição da estabilidade para a lógica enriquecida com D é a seguinte: $w \models A$(para o espaço S) e $w \leq v \rightarrow v \models A$ (para o espaço R), onde o espaço R é obtido a partir de S tomando v como o ponto de base (Fine 1976 , p.289). Ou seja, agora a condição de estabilidade mantém-se entre espaços de especificação (determinados pelo ponto de base) em vez de se manter apenas entre pontos de especificação. Podemos ver então que o operador D é definido não só à custa da totalidade do espaço de especificação, mas também da relação que se pode estabelecer entre os próprios espaços de especificação. (ib, p. 289)

Consideremos agora o caso em que frases são avaliadas de formas diferentes nos pontos de base de cada um dos espaços, sendo, portanto, avaliadas de forma diferente na totalidade dos dois espaços. Assim, se B for indefinido no ponto de base w de S mas verdadeiro em v, o ponto de base de R, temos que A =DB vai ser falso em w (em S) mas verdadeiro em v (em R). Este é o caso porque, como Fine(ib.) nos diz, a referência desta expressão está fixa num ponto privilegiado, neste caso o ponto de especificação apropriado, ou o ponto de base, o qual determina a totalidade do espaço de especificações.Isto acontece porque um espaço R estende um espaço S se e somente se o ponto de base de R estende o ponto de base de S. Pelo que o critério de estabilidade entre espaços de especificação só se mantém se estes partilharem a especificação admissível (ou seja, o ponto de base).[18]

2.5.6 A metalinguagem e o predicado de verdade

A meta-linguagem M^0 de nível 0 é a linguagem L original, por indução, a metalinguagem M^{n+1} de nível n+1 é o resultado de adicionar o predicado de verdade M^n à própria M^n. A linguagem M^w de nível infinito é então a união das linguagens anteriores M^0, M^1, M^2,... (ib., p.294)

Segundo Fine (1976), "cada uma das meta-linguagens é meramente outra linguagem de primeira ordem. Portanto, qualquer formulação da linguagem original L deveria, quando propriamente generalizada, resultar numa formulação de cada uma das meta-linguagens."(ib., p.294)

Na teoria da super-verdade, o predicado T (predicado de verdade) é definido em termos da primitiva: "x é uma L-especificação completa e admissível."(ib., p.295)[19]. O predicado de verdade para M^1 é então definido em termos do predicado, chamemos-lhe T^1 :" x é uma M-especificação completa e admissível". Mas uma M-especificação consiste numa L-especificação e na atribuição de uma extensão ao predicado ' x é uma L-especificação completa e admissível.'"(ib., p.295). Podemos definir o predicado de verdade para outras meta-linguagens de forma semelhante.

Desta formulação da metalinguagem surge a seguinte questão: Devemos olhar para DA como sendo equivalente a A?

Isto acontece devido à correlação sistemática entre as frases de L' e M^ω(a meta-

[18]Notar que se uma frase for intuitivamente indefinida o seu valor de verdade vai ser indefinido no ponto de base e, portanto, logo à partida podemos ver que esta frase não vai ser verdadeira nem falsa em todos os pontos de especificação do espaço. Podemos ver então que esta formulação difere de outras teorias supervaloratistas na medida em que não requer que de todas as precisificações resulte um valor de verdade clássico. Nesta perspectiva, de algumas precisificações (ou do seu análogo formal, de ponto de especificação) não tem de resultar um valor de verdade, podendo resultar antes uma "ausência" deste valor de verdade.

[19]Por exemplo, T(A) quereria dizer que A é verdadeiro em x, uma L-especificação completa e admissível.

linguagem de maior ordem), a qual é dada pela seguinte equivalência: " 'A' é verdadeira $\leftrightarrow$ É definidamente o caso que A" (ib.,p.295). Nesta perspectiva D seria apenas uma forma de incorporar o predicado de verdade da metalinguagem na linguagem objecto.

De facto, Fine (1976) considera que a vagueza de segunda-ordem deriva da vagueza de primeira ordem, ou seja, "O predicado de verdade é superveniente na linguagem-objecto; não há razões independentes para este ter casos de fronteira." (Ib., p. 296)

Por um lado , poderíamos ser levados à conclusão de que a noção expressa pelo operador 'D'(a de "definidamente verdadeiro") é uma noção anterior a 'verdadeiro' e não o contrário. Pois, seja '$verdadeiro_t$' uma noção de verdade que satisfaz a equivalência de Tarski, então: 'A' é $verdadeiro_t$ se e somente se A. Assim, se a denota um caso de fronteira de F, então F(a) é um caso de fronteira de '$verdadeiro_t$'.

Por outro lado, a noção geral de verdade poderia ser dada pela seguinte definição: " x é verdadeiro $=_{df}$Definidamente (x é $verdadeiro_t$). Assim, a noção de $verdadeiro_t$ é primária no sentido em que a noção de "definidamente verdadeiro" é definida às suas custas. Esta definição de facto parece estar de acordo com a definição de estabilidade entre espaços, ou seja, se uma frase é incontroversamente verdadeira de tal forma que é verdadeira no ponto de base de um espaço, e portanto é super-verdadeira nesse espaço, esta vai ser super-verdadeira em todos os espaços que a estendem, pois a estabilidade entre eles vai sempre aplicar-se fixando a extensão dos seus pontos de base.

No entanto, não há um ponto no qual pareça legítimo parar a ordem crescente de vagueza. Ainda assim, a formulação da linguagem com recurso às fronteiras de ordem superior permite-nos contornar este problema. As meta-linguagens tornar-se-iam então precisas nalgum nível ordinal (i.e, um nível na ordem de meta-linguagens), o qual não é pré-determinado, este seria um limite de uma sequência de espaços de especificação. (ib., p.298) Se a vagueza é eliminada num determinado nível ordinal, digamos α, então $D^{\alpha}A$ seria equivalente a A. No entanto, podemos não saber especificar este α, sendo que este limite é apenas uma construção abstracta. Podemos sempre argumentar que este requisito seria, ainda assim arbitrário, pois não é dada qualquer justificação lógica ou teórica para que exista um limite de uma tal sequência, tendo apenas o valor pragmático de proibir a existência de vagueza de ordem n.

2.6 Objecções à teoria de Fine

2.6.1 Será que abdicar da verofuncionalidade nos permite de facto preservar certas intuições relativas a frases complexas que incluem termos vagos?

Fine subscreve a teoria de acordo com a qual o valor de verdade indefinido, o qual corresponde à ausência de um valor de verdade, tem um papel secundário relativamente aos outros valores de verdade. De tal forma que, se os valores de verdade das sub-frases simples de uma frase complexa forem todos indefinidos, esta frase pode ainda assim ter um valor de verdade verdadeiro ou falso. Esta estratégia permitiria a Fine manter as conexões penumbrais. Podemos introduzir, a este respeito, o seguinte exemplo: consideremos os seguintes indivíduos: Roberto e Filipe, os quais são ambos um caso de fronteira de alto, sendo que Roberto mede 1.75 metros e Filipe mede 1.755. Podemos ver que Filipe é ligeiramente mais alto que Roberto. De acordo com a perspectiva verofuncional a seguinte frase: Roberto é alto e Filipe não é alto teria um valor de verdade indefinido, pois ambas as suas sub-frases têm um valor de verdade indefinido. De forma semelhante, a condicional: se Roberto é alto, então Filipe também é alto, teria um valor de verdade indefinido. No entanto, segundo a teoria desenvolvida por Fine, a primeira frase seria falsa e a segunda frase seria verdadeira. Isto acontece porque esta frase é uma instância de uma conexão penumbral: se um indivíduo é mais alto que outro, então uma frase que enuncie esta propriedade comparativa terá sempre de ser verdadeira, e uma frase que a negue terá de ser sempre falsa.

No entanto, poderíamos argumentar, como vamos argumentar mais à frente acerca da teoria de graus não verofuncional de Edgington (1996), que não é assim tão claro que estas relações tenham de ser mantidas. Isto relaciona-se com o facto de que os casos de fronteira de um predicado vago seriam tais que mesmo as comparações entre eles não seriam incontroversas, de facto se a diferença numa propriedade vaga for suficientemente pequena, podemos não ser capazes de distinguir, de entre dois objectos, a qual deles esta propriedade se aplica mais verdadeiramente. O facto de as frases comparativas deste tipo terem sempre de preservar relações que são fundamentalmente graduais denuncia que estas talvez fossem melhor modeladas com recurso a uma lógica de valores de verdade contínuos, a qual permitiria expressar a diferença (por muito reduzida que ela fosse) na aplicabilidade de um predicado vago a dois casos de fronteira[20]. Para além disso, se a comparação ocorre entre dois casos de fronteira, mesmo que a diferença entre eles seja perceptível, é difícil dizer qual deles é "menos caso de fronteira". Finalmente, esta teoria seria verofuncional, ao contrário da que é aqui desenvolvida por Fine (1976).

[20] vamos ver mais à frente que, de acordo com a teoria desenvolvida por Raffmann, os predicados vagos referem objectos com diferenças muito pequenas no que diz respeito à propriedade que lhes corresponde. Esta diferença não seria detectada a um nível linguístico, ou pessoal, mas apenas a um nível sub-pessoal, meramente perceptivo, portanto, queremos ser capazes de expressar a diferença muito pequena que os próprios sujeitos não seriam capazes de apontar

Por outro lado, será que queremos manter realmente tautologias clássicas? É questionável que a lei do terceiro excluído tenha de se aplicar ao caso da vagueza. Isto porque ela expressa a decidibilidade entre o valor de verdade, verdadeiro ou falso, de uma determinada frase. Ora, no que diz respeito a uma frase vaga, é precisamente isto que não somos capazes de fazer. Portanto, podemos perguntar se faz sentido manter todas as tautologias clássicas, as quais reflectem o comportamento de uma linguagem precisa, no contexto de uma linguagem vaga, a custo da sua verofuncionalidade. Em conclusão: talvez o requisito da manutenção de conexões penumbrais,o que é aqui a principal motivação de Fine, resulte numa excessiva "idealização" de uma linguagem vaga, a qual acaba por se comportar de forma demasiado semelhante a uma linguagem precisa, sendo requerido que nela se mantenham verdades que são intuitivas para uma linguagem precisa, à qual se aplica a lógica clássica.

2.6.2 O que é Fine entende por uma frase "intuitivamente verdadeira"?

Este ponto relaciona-se com o anterior. De facto, Fine apela à noção de verdades intuitivas, ou incontroversas, na sua definição de conexão penumbral. Estas frases são tais que seriam verdadeiras no ponto de base do espaço de especificações, e portanto verdadeiras, pelo critério de fidelidade, na totalidade do espaço de especificações. Então, estas seriam, à partida, super-verdadeiras. No entanto, não é claro que apenas tautologias clássicas sejam intuitivamente verdadeiras e que, mesmo que o sejam, esta verdade intuitiva se mantenha face a frases com termos vagos. Será que aquelas que são verdades intuitivas para uma lógica clássica se mantêm para uma lógica da vagueza? Ou será que o significado dos termos vagos requer que adoptemos novas verdades intuitivas para os descrever?

No que diz respeito às tautologias clássicas e argumentos classicamente válidos, poderíamos argumentar que a sua validade está fundada na necessidade lógica. Mas porque é que esta teria poder normativo no que diz respeito à forma como os falantes de uma linguagem natural a compreendem?

Talvez fosse mais sensato encarar o significado intuitivo de uma expressão como aquele que lhe é dado pelos falantes de uma linguagem natural, a qual inclui termos vagos, sendo que as verdades lógicas numa tal linguagem estariam de acordo com este significado. Sugerimos que a perspectiva supervaloratista de Fine é insuficiente e talvez desadequada, uma vez que atribui um papel central às verdades da lógica clássica, e portanto de uma linguagem completamente precisa, ignorando as verdades que seriam próprias de uma linguagem vaga, como é o caso da linguagem natural.

2.6.3 O critério de estabilidade parece trivializar o operador D

Como já vimos, o critério apresentado por Fine de acordo com o qual um espaço de especificações D estende outro espaço de especificações C se o ponto de base w de D estende o ponto de base u de C, resulta em que a verdade definida passe a ser equivalente à super-verdade. De facto, se uma frase é verdadeira no ponto de base de um espaço de especificações, então ela é verdadeira em todo o espaço de especificações. Se considerarmos que uma meta-linguagem é um espaço de especificações que estende o espaço de especificações da linguagem de primeira ordem (predicando sobre o seu predicado de verdade), então pelo critério de fidelidade apresentado para a relação de extensão que se estabelece entre espaços de especificação, uma frase super-verdadeira na linguagem de primeira ordem seria verdadeira em todos os espaços de especificação que estendem o desta. Como tal, basta que uma frase seja intuitivamente verdadeira (e, portanto, verdadeira no ponto de base do primeiro espaço) para que passe a ser super-verdadeira e como tal definidamente verdadeira, porque vai ser verdadeira no ponto de base do segundo espaço que estende o ponto de base do primeiro espaço.

Isto torna-se problemático por duas razões. Primeiro porque o operador de definidamente passa a ter um papel acessório, sendo equivalente à noção de super-verdade. Em segundo lugar, porque uma frase super-verdadeira não poderia ser indefinida na segunda ordem. Voltando ao exemplo dado anteriormente, poderíamos considerar na primeira ordem que, sendo uma verdade incontroversa que um indivíduo com mais meio centímetro que outro é sempre mais alto que este, a frase "Se Roberto é alto, então Filipe também é" seria super-verdadeira. No entanto se quiséssemos, na linguagem de segunda ordem, "duvidar" acerca desta atribuição de valor de verdade, uma vez que nem um nem outro são claramente altos e estamos a dizer de ambos, afinal, que são altos, não o poderíamos fazer[21]. Isto chama-nos de novo a atenção para o problema que uma lógica que apenas tem em conta as verdades da lógica clássica tem em representar as verdades próprias a uma linguagem vaga.

Podemos então concluir que todos estes três contra-argumentos chamam a atenção para o facto de que as teorias supervaloratistas perdem na representação de uma linguagem vaga por excessiva idealização. De facto, se considerarmos que ao representar uma linguagem vaga pretendemos representar uma linguagem natural, muitos destes requisitos impedem que esta lógica seja representativa da mesma, aproximando-se mais da lógica clássica.

[21] Numa primeira instância podemos ser levados a considerar esta frase verdadeira, uma vez que de facto Filipe é mais alto que Roberto. No entanto, se pensarmos acerca desta atribuição de valor de verdade podemos duvidar que esta frase seja ela própria verdadeira, uma vez que estamos a aplicar o predicado "alto" a dois indivíduos que são um caso de fronteira do mesmo

2.6.4 Objecções relativas ao operador D: A falência das regras de inferência clássicas

Um dos objectivos da lógica supervaloratista seria o de manter as tautologias e regras de inferência clássica. Vamos ver que esta lógica, não obstante ser capaz de manter as primeiras, não é assim capaz de manter as segundas.
O primeiro critério para a equivalência pretendida entre a validade e a consequência clássicas e supervaloratistas é que a relação de consequência supervaloratista ($\models_{SV}$) seja clássica, de tal forma que para qualquer conjunto de premissas λ e uma proposição B, $\lambda \models_{SV}$ B se e somente se $\lambda \models_{CL} B$. No entanto, vamos ver que a noção de consequência clássica não equivale à noção de consequência supervaloratista quando introduzimos o operador D.

Pelo que primeiro temos de demonstrar a validade da seguinte condicional: (a) Se $\lambda \models_{CL} B$, então $\lambda \models_{SV} B$.

Suponhamos que $\lambda \models_{CL} B$, então qualquer valoração clássica que torne os membros do conjunto de proposições λ verdadeiros, também torna B verdadeira. Assim, se λ é verdadeiro num determinado ponto de especificação, B tem também de ser verdadeiro nesse ponto especificação. De tal forma que se λ é superverdadeiro, ou seja, verdadeiro em todos os pontos de especificação, então B também é verdadeiro em todos os pontos de especificação. E temos que $\lambda \models_{SV} B$.

Depois provamos o converso: (b) se $\lambda \models_{SV} B$, então $\lambda \models_{CL} B$. Assumindo o antecedente desta condicional podemos dizer que se λ é verdadeiro em todos os pontos de especificação então B também é. Mas como uma valoração clássica corresponde a uma única especificação no espaço de especificações, temos que se λ é verdadeiro em cada um destes pontos, então B também é, e podemos concluir: $\lambda \models_{CL} B$.

Podemos então ver que, não tomando ainda em conta o operador D, a noção de validade supervaloratista corresponde à noção de validade clássica.

Se introduzirmos o operador D, no entanto, esta situação muda. De facto, a lógica supervaloratista (desta vez com o operador D) falha em preservar algumas regras de inferência, bem como algumas características da relação de consequência da lógica clássica (Keefe 2001, p.176), tal como Machina (1976) já tinha apontado, no que diz respeito à redução ao absurdo.

Para além disso a contraposição, a prova condicional e o argumento por casos também podem falhar (Williamson 1994, pp. 151-2).

1. Falha da contraposição: não é sempre caso que, se $A \models_{SV} B$, então $\neg B \models_{SV} \neg A$.

Podemos demonstrar a verdade desta afirmação como se segue: A $\models_{SV} DA$, pois em todo o espaço de precisificações em que A seja verdadeiro em todos os pontos de especificação, DA também é (pois este é precisamente o significado de DA). No entanto, não é o caso que $\neg DA \models_{SV} \neg A$, uma vez que se $\neg DA$ é verdadeiro em todos os pontos de especificação, isto quer dizer apenas que não é o caso que A seja verdadeiro em todos os pontos de especificação, e não que a negação de A seja verdadeira em todos os pontos, o que seria equivalente a A ser falso.

2. O argumento por casos permite-nos inferir $A \vee B \models_{CL} C$ de $A \models_{CL} C$ e $B \models_{CL} C$. Com o operador D, no entanto, temos $A \models_{CL} DA \vee D\neg A$ e $\neg A \models_{CL} DA \vee D\neg A$. Este é o caso para a lógica clássica porque um modelo clássico consiste num espaço com apenas num ponto de especificação, como tal, se A é verdadeiro nesse ponto, é verdadeiro na totalidade do espaço de especificação, e portanto DA é sempre verdadeiro. Mas não podemos inferir $A \vee \neg A \models_{SV} DA \vee D\neg A$. Pois embora $A \vee \neg A$ seja de facto verdadeira em todas as especificações, como já vimos, este não é o caso para $DA \vee D\neg A$, pois A não tem de ser super-verdadeiro ou super-falso, podendo ainda assim ser verdadeiro numas precisificações e falso noutras, de tal forma que o valor de verdade de A seria indeterminado.

Pelo que vemos que, embora a validade da lógica supervaloratista seja equivalente à validade da lógica clássica sem o operador D, este deixa de ser o caso quando o incluímos.

2.7 A resolução apresentada pela teoria supervaloratista para o paradoxo de sorites e a sua exclusão da existência de fronteiras definidas únicas

Agora que já apresentámos a lógica supervaloratista tal como ela é desenvolvida por Fine (1976), podemos passar à interpretação que o supervaloratismo dá do paradoxo de sorites e das fronteiras definidas com recurso a este sistema lógico (de acordo com Keefe 2002).

O supervaloratismo nega a premissa de sorites universalmente quantificada: (U) $\forall i \neg(Fx_i \wedge \neg Fx_{i+1})$, qual parece ser intuitivamente verdadeira, mas aceita a sua negação, a premissa existencialmente quantificada (E) $(Fx_i \wedge \neg Fx_{i+1})$. No entanto, o supervaloratismo, apelando à noção de especificação, é capaz de distinguir entre a falsidade de (U) e o facto de esta ter uma instância falsa, e entre a verdade de (E) e o facto de (E) ter uma instância verdadeira.(Keefe, 2002, p.184).

A frase (U) é falsa e (E) é verdadeira porque em todas as precisificações vai ser o caso que para algum x, $Fx_i \wedge \neg Fx_{i+1}$. No entanto, precisamos de ter atenção ao facto de que esta premissa apenas nos diz que em cada precisificação vai haver um ponto da série para o qual esta condição se verifica, o que é muito diferente de dizer que este vai ser o mesmo ponto em cada uma das precisificações.

Esta estratégia permite-nos explicar a falsidade da premissa indutiva apelando apenas ao sistema lógico supervaloratista sem ter de, como o epistemicista, simultaneamente negar a premissa indutiva e aceitar que esta tem uma instância falsa. De tal forma que os epistemicistas são obrigados a aceitar que existe uma fronteira definida entre x e x+1, entre os quais é o caso que $Fx_i \land \neg Fx_{i+1}$

Para além disto, o carácter contra-intuitivo que resulta de assumir que a premissa indutiva não é verdadeira pode ser salvaguardado se tivermos em conta que "a nossa crença de que não há uma instância verdadeira da quantificação é confundida com uma crença de que a afirmação quantificada não é verdadeira."(Keefe, 2001, p.184). Esta diferença é de facto, muito bem explicada pelo sistema lógico do supervaloratismo.

Esta confusão pode ser explicada com recurso ao operador D (ib, p.185), consistindo na falha de distinguir entre as seguintes frases: (E) Para algum i, $Fx_i \land \neg Fx_{i+1}$, e (DE) Para algum i, $DFx_i \land D\neg Fx_{i+1}$'.

Esta confusão resulta na crença de que (E) pode comprometer-nos com fronteiras definidas, mas isto resulta de considerar, à primeira vista, que (E) é equivalente com (DE), uma vez que, de facto, é apenas (DE) que nos compromete com a existência de fronteiras definidas. Isto porque (DE) designa um x_i e um x_{i+1} únicos, equanto este não é o cado para E.

A confusão entre (E) e (DE) é então uma confusão de escopo do operador D, pois há de facto uma diferença entre (E) $D(\exists i(Fx_i \land \neg Fx_{i+1})e(DE)\exists i(DFx_i \land D\neg Fx_{i+1})$

Podemos ver que esta solução do paradoxo de sorites é bastante elegante. No entanto, à custa de ser capaz de a formular, a perspectiva supervaloratista tem outras consequências contra-intuitivas, ao tornar as seguintes frases falsas:

(CI1) "F não tem fronteiras definidas", uma vez que, em cada uma das precisificações F vai ter de facto, pela própria definição de precisificação, fronteiras definidas,

(CI2) "F tem casos de fronteira" é falsa, pela mesma razão que (CI1) é falsa, e pela mesma razão que (CI1) e (CI2), também

(CI3) "F é vago" vai ser falso num sistema supervaloratista. Pela mesma razão (CI4) "F pode ser tornado preciso de várias formas" e, consequentemente, (CI5) "Não há uma extensão única de F", vão ser verdadeiras na perspectiva supervaloratista.

O supervaloratismo pode contornar a objecção dirigida a estas consequências contra-intuitivas apelando ao facto de que estes não são valores de verdade na linguagem objecto, uma vez que as frases a que são atribuídos são "afirmações meta- linguísticas, as quais devem ser formalizadas usando um predicado de verdade, ou na linguagem objecto com recurso ao operador D"(ib, p.186).

Assim, estas frases seriam ainda assim verdadeiras em cada uma das especificações, mas a sua verdade numa especificação "depende na estrutura de todo o espaço de especificações, e não apenas na atribuição de extensões a predicados atómicos em s."(ib, p.188). Assim, podemos pensar "que cada uma das especificações carrega informação acerca de outras especificações", de tal forma que um predicado pode ser vago, embora tenha uma extensão precisa para cada uma das precisificações isoladamente. No entanto, não é deixado claro pelos supervaloratista como é que suposto que o conteúdo de uma única precisificação dependa da totalidade de precisificações possíveis, e consequentemente como é que uma única especificação depende da totalidade do espaço de especificação. Vamos ver em seguida a objecção de Fodor e Lepore (1996) ao supervaloratismo, a qual se prende com a dificuldade de determinar o conteúdo da noção de precisificação.

2.8 Objeções gerais ao supervaloratismo

Já apresentámos 3 objecções à teoria da super-verdade de Fine. O ponto fundamental destasobjecções aplica-se a qualquer teoria supervaloratista. Este é o de que a teoria supervaloratista impõe uma formalização excessiva para lidar com a vagueza, a qual é antes de mais uma característica da linguagem natural. Esta é a abjecção principal apresentada por Fodor e Lepore (1996), a qual vamos desenvolver em maior pormenor em seguida.

2.8.1 A crítica de Fodor e Lepore ao supervaloratismo: as supervalorações e o conteúdo semântico

A objecção apresentada por Fodor e Lepore deriva do facto de as frases que incluem termos vagos não terem valor de verdade por falharem em ter conteúdo semântico. Esta crítica ataca a própria possibilidade de existir algo como uma supervaloração, uma vez que esta consistiria numa mudança arbitrária do conteúdo semântico. Tal resultaria por sua vez em que a teoria supervaloratista nos daria uma mera formalização da linguagem natural, e não respeitaria aquilo que de facto de passa com os termos vagos não nos ajudando, portanto, à sua compreensão. Ou seja, a noção de supervaloração (ou precisificação) seria vazia, não estando ligada de forma alguma ao fenómeno da linguagem natural que pretende representar.

Sugerimos que esta falha resulta em (CI1), (CI2), (CI3), (CI4), (CI5); no facto de admitirmos que o valor de verdade de algumas frases complexas poder ser computado vero-funcionalmente a partir dos valores de verdade das frases simples, dependendo o significado da primeira dos significados das segundas, mas que isto não acontece para as frases complexas que expressam conexões penumbrais; e no colapso do operador D para a noção de super-verdade. Todas estas questões se prendem com a pressuposição do supervaloratismo de que o significado de determinadas frases está, logo à partida, permanentemente estabelecido, e que o significado de outras frases pode sempre mudar. Mas não é dada uma explicação de porque é que isto acontece: do porquê de certos significados serem considerados incontroversos e imutáveis numa linguagem vaga, e do porquê de certos significados poderem ser mudados num ponto arbitrário.

A questão principal posta por Fodor e Lepore (1996) relaciona-se com esta objecção fundamental, e pode ser colocada da seguinte forma: "Se uma frase não pode ser (à partida) avaliada semanticamente, como é que ela pode significar alguma coisa? Como é que a lógica clássica pode ser preservada para uma linguagem que contém estas frases?"(ib., p.1). O problema destes autores é então com as frases que começam por ter um valor de verdade indefinido, o qual expressa a sua falta de conteúdo semântico, e que passam a ter um valor de verdade definido, passando a ter conte údo semântico. Ou seja, o que é que justifica que uma expressão sem significado possa num ponto qualquer ser substituída por outra com significado, de modo a poder ser-lhe dado um valor de verdade?

De facto, se uma frase que não tem valor de verdade também não tem conteúdo semântico, é duvidoso que esta possa ser semanticamente avaliada com recurso a uma precisificação. As supervalorações teriam como objectivo dar conteúdo semântico a estas frases que não têm valor de verdade por não poderem ser semanticamente avaliadas.

De acordo com Fodor e Lepore: "se não há decisão possível acerca de se alguém cuja cabeça tem uma fracção de 1/9 coberta por cabelo é careca, então é não contingentemente o caso de que não é possível decidir acerca de se ele é careca: se não está decidido no mundo atual, então não está decidido em qualquer mundo possível." (Ib., p.5)

O supervaloratismo assume incontroversamente que (P) "as verdades conceptuais têm de ser respeitadas em todos os modelos clássicos, incluindo em valorações clássicas"(ib., p.5). No entanto, Fodor e Lepore chamam a atenção para o facto de que o requisito (P) pode ser aplicado também a frases vagas, com requisitos que não são já assim tão incontroversos. Podemos considerar uma frase A como "Um x que tenha 10000 cabelos na sua cabeça é careca", a qual seria indefinida, ou não teria valor de verdade, porque não haveria forma de decidir acerca de se x é careca. Assim, qualquer modelo deveria tornar esta frase indefinida (ou indeterminada). Este não é o caso, no entanto, para a semântica supervaloratista, que requer que esta frase seja verdadeira num número indefinido de modelos e falsa também num número indefinido de modelos. Poderíamos dizer, então que a ligação entre ter um número x de cabelos na sua cabeça e ser careca é uma verdade conceptual, do tipo da de (P) e que, como tal, deveria ser preservada em todos os modelos. (Ib., p.5 - 6)

Assim, de acordo com Fodor e Lepore, não haveria uma forma de precisificar as frases vagas ("gapvague") de uma linguagem natural, exactamente porque estas não têm valor de verdade, sendo esta uma "característica permanente das frases que a têm."(ib., p.6), ou seja, as frases vagas estariam sujeitas às suas próprias verdades conceptuais, uma vez que os seus casos de fronteira o seriam intrinsecamente, devido ao próprio significado dos termos vagos.[22]

2.8.2 Respostas apresentadas aos contra-argumentos de Fodor e Lepore

A primeira resposta apresentada como objeção a Fodor e Lepore é a de que (1) este argumento não teria nada a ver com o supervaloratismo uma vez que podemos descartar verdades conceptuais com recurso à teoria de modelos. Por exemplo, não poderíamos ter um modelo clássico no qual "tudo é um quadrado" se seguiria de "algo é um quadrado", mas poderíamos ainda assim aceitar a verdade conceptual expressa por "nada que é redondo é quadrado". Isto acontece porque o carácter puramente formal da lógica de predicados clássica nos permitiria abstrair-mo-nos do significado da expressão "quadrado redondo"(ib., p.6). No entanto, isto não seria possível para uma lógica da vagueza, uma vez que a vagueza de uma frase como A dependeria de vocabulário não-lógico, "uma teoria da vagueza não se pode abstrair da semântica do vocabulário não-lógico mais do que a lógica de predicados se pode abstrair da semântica de "e" e "algum""(ib., p.7).

De acordo com Fodor e Lepore (1996) então, as "condições de verdade" de uma linguagem vaga não podem ignorar o significado dos termos vagos que está na origem dessa mesma vagueza. (Ib., p.7). Também não seria uma solução estipular as condições de verdade de um termo vago numa precisificação para que este passasse a ter um valor de verdade. (Ib., p.7). Isto porque não haveria

[22] Devemos notar que o supervaloratismo Fine tem uma vantagem no que diz respeito a estas objecções , uma vez que permite que certas frases permaneçam com valores de verdade indefinidos, mesmo até ao limite da sequência de meta-linguagens. No entanto, esta teoria tem a desvantagem de dar primazia aos valores verdadeiro e falso, permitindo que uma frase complexa que expresse uma conexão penumbral seja verdadeira ou falsa, independentemente de todas as sub-frases que a compõem poderem ter um valor de verdade indefinido. Estaríamos então a permitir que, embora as frases com valor de verdade indefinido em si mesmas não tivessem um valor de verdade nem conteúdo semântico, ainda assim, pudessem entrar na composição de outras frases que teriam elas próprias conteúdo semântico: as conexões penumbrais. Para além disso, a teoria de Fine não dá conta das verdades conceptuais que diriam respeito exclusivamente a frases vagas.

uma forma legítima de fazer estipulações, se assim fosse poderíamos mudar o significado de termos como "solteiro" de tal forma que "solteiro" já não significaria apenas um "homem que ainda não se casou" como também poderia passar a significar "um homem que já que se casou e agora está divorciado"(ib., p.8). De facto, as estipulações normalmente não preservam as características semânticas da expressão original. (Ib., p.8).

Uma outra resposta à objecção apresentada por Fodor e Lepore seria dizer que, (2) mesmo que A fosse verdadeira numa linguagem que não a natural, esta seria ainda muito parecida com a linguagem natural que falamos. O significado de "careca" seria de facto diferente, mas de uma forma tal que a sua versão idealizada nos ajudaria a compreender a sua versão real. Ou seja, os predicados introduzidos seriam predicados novos, diferentes daqueles que são usados na linguagem natural. (Notar que Fine (1976) já diz isto quando nos diz que numa extensão o significado não muda, mas é antes substituídos por outro novo). No entanto, Fodor e Lepore consideram que um predicado novo, numa linguagem idealizada e com um significado diferente, em nada nos pode ajudar a compreender a sua versão na linguagem natural.(ib., p.10)

Outro problema para o qual os autores nos chamam a atenção, ainda em resposta a esta objecção (2), relaciona-se com a questão de como devemos entender a noção de ser verdadeiro numa valoração clássica por oposição a ser verdadeiro em todas as valorações clássicas (sendo avaliadas num modelo clássico), e como é que estas noções se relacionam com a noção de verdade. Isto porque uma frase vaga pode ser verdadeira para uma valoração clássica, mas nunca é explicado pelas teorias supervaloratistas como é que estas frases têm as propriedades semânticas que são requeridas para que estas possam ser avaliadas num modelo clássico.

Uma terceira resposta às objecções de Fodor e Lepore é a de que, (3) fora do modelo base, "as frases elementares são holofrásticas"(ib., p.12) (ou seja, têm o seu significado determinado previamente à sua avaliação no modelo). A noção de supervaloração permitir-nos-ia analisar a semântica das frases que "falham em ter valor de verdade devido a falências da pressuposição."(ib., p.12). Uma frase como "o homem que é mais alto do que ele próprio é russo" teria um valor de verdade anterior e independente da sua incoerência sintáctica, e consequentemente semântica. O seu conteúdo semântico seria independente das suas partes e da forma como estas se organizam num modelo M*, onde não teria uma estrutura sintáctica ou semântica. O facto de podermos, ainda assim, atribuir-lhe uma estrutura sintáctica ou semântica derivaria do facto de que esta frase teria estrutura sintáctica ou semântica num outro modelo M (ib., p.13)

No entanto, de acordo com Fodor e Lepore, uma frase não poderia ter um valor de verdade se os seus termos singulares não tivessem referência. Se estes termos não tiverem uma referência necessariamente, então a frase não pode ter um valor de verdade em nenhum modelo. Assim, uma frase deste tipo não pode ser supervalorizada (Ib., p.13).

Fodor e Lepore concluem então que o supervaloratismo não parece ser fiel nem à estrutura semântica, nem à estrutura sintáctica, e consequentemente às condições de verdade, de frases, simples, preocupando-se apenas "com a forma lógica de frases complexas nas quais expressões sem denotação ocorrem."(ib., p.14)[23]

[23]As frases que incluem termos vagos seriam como a frase "O homem que é mais alto que ele mesmo é X", a qual não poderia ser verdadeira em nenhuma linguagem natural, como o português ou o inglês, Fodor diz-nos (ib., p.14): "Insistir que existe um modelo no qual uma outra frase - uma que não contém a expressão 'o homem mais alto que ele mesmo' - é verdadeira, é o mesmo que não nos dizer nada acerca da semântica de termos singulares em inglês. O que isto nos diz é apenas que se decidiu mudar de assunto" (ib., p.14)

3 A teoria de graus

As objecções apresentadas ao supervaloratismo levam-nos à conclusão de que precisamos de uma lógica para a vagueza que seja capaz de representar os termos vagos como pertencendo a uma linguagem natural, não requerendo que eles sejam tornados precisos. Uma forma de o fazer seria apelar a graus de verdade, os quais são valores de verdade graduais.

A motivação para introduzir estes graus de verdade pode ser remetida à teoria de Dummett (1975), segundo a qual estes graus são necessários para representar os predicados vagos como predicados fundamentalmente observacionais. Estes predicados têm a característica fundamental de que a sua aplicação é intransitiva. A intransitividade da aplicação dos predicados observacionais[24] resulta da diferença na propriedade designada ser muito pequena de um termo da série para o seu sucessor. Esta diferença não poderia ser descrita nem pelos dois valores de verdade da lógica clássica, nem pelos três valores de verdade da lógica trivalente associada ao supervaloratismo. Precisaríamos de múltiplos valores de verdade, e vamos ver em seguida como é que uma lógica de valores de verdade contínuos nos permite representar uma linguagem vaga. As teorias associadas a este tipo de lógica chamam-se teorias de graus. Podendo a sua origem ser retraçada até à linguagem natural e à descrição de um fenómeno perceptivo e cognitivo, estas teorias não estariam sujeitas à objecção principal colocada ao supervaloratismo: a de que este assenta em noções puramente lógicas e formais, desprovidas de uma ancoragem teórica satisfatória. Outra razão para introduzir graus de verdade é que estes nos permitem ordenar os casos de fronteira de F de acordo com o quão eles são F relativamente uns aos outros, o que nos permitiria entender o que está subjacente ao paradoxo de sorites.

Vamos começar por apresentar a teoria de graus desenvolvida por Kenton Machina (1976) e a lógica de múltiplos valores de verdade de Lukasiewicsz que lhe está associada.

3.1 A teoria de Kenton Machina

Machina (1976) começa por chamar a nossa atenção para o facto de que a nossa lógica deve, antes de mais, ser capaz de lidar com atitudes proposicionais. Como as crenças são um tipo central de atitudes proposicionais, se queremos que uma lógica da vagueza seja capaz de lidar com atitudes proposicionais vagas, então uma lógica da vagueza tem de ser capaz de lidar com crenças vagas. De acordo com Machina (1976) a lógica clássica deveria então ser generalizada de forma a lidar com este tipo de atitude proposicional.

[24] A qual deriva do facto de relação de identidade ser intransitiva, como já referimos anteriormente

De acordo com este autor, a vagueza de crenças resulta da indeterminação das condições de verdade das mesmas. De tal forma que o domínio de factos possíveis que tornariam estas crenças verdadeiras é indeterminado. (ib, p.175). Isto implica que o valor de verdade destas crenças é indeterminado, ou que este falha mesmo, em certos mundos possíveis.

O exemplo dado por Machina é a crença de John de que "Horácio plantou Petúnias no jardim ontem". Esta crença é vaga porque há muitas circunstâncias concebíveis nas quais esta crença não seria nem simplesmente verdadeira nem simplesmente falsa (ib, p.176). Uma proposição deste tipo inclui um conceito que é ele próprio vago, nomeadamente o de "plantar", uma vez que as suas condições de verdade são indeterminadas.

Estes conceitos não podem ser tornados precisos devido ao seu próprio significado e condições de aplicabilidade, de tal forma que a lógica clássica não estaria equipada para lidar com proposições acerca deste tipo de conceitos. Como tal a lógica clássica não estaria também equipada para lidar com as atitudes proposicionais das quais elas são objecto.

Podemos pensar acerca do que tornaria estas proposições vagas, de tal forma que não seria possível aplicar-lhes o princípio da bivalência. Podemos pensar que (1) elas não têm valor de verdade de todo (ib, p.50), ou que (2) elas têm um terceiro valor de verdade, correspondendo a indeterminado. A tese (2), como já vimos, é defendida por autores como Fine (1976) , aos quais chamamos supervaloratistas. A sua perspectiva é formalizada com recurso a supervalorações. (ib, p.177)

Uma grande vantagem da perspectiva supervaloratista, de acordo com Machina (1976)[25], é que todas os teoremas da lógica clássica resultam dela como sendo verdadeiros. No entanto, a lógica resultante do supervaloratismo, como já vimos, tem a desvantagem de não ser composicional.

Para além disto, o seguinte argumento demonstra que a lógica supervaloratista não preserva algumas regras de inferência clássicas, como é o caso da redução ao absurdo, que pode ser descrita da seguinte forma: "sempre que um conjunto de premissas S, em conjunto com uma proposição adicional, F, tem como consequência duas proposições Y e D completamente incompatíveis, então deveria ter também como consequência $\neg F$." (Ib, p.180). Podemos ainda acreditar que ainda assim é compreensível que quando Y e D são duas proposições vagas a regra da redução ao absurdo falhe. No caso da lógica supervaloratista vamos ver que este argumento não funciona devido a esta lógica acomodar proposições sem valor de verdade. (ib, p.181 - 182)

[25]Notar que nós não subscrevemos esta ideia de Machina (1976), preferindo que a nossa lógica seja verofuncional a que ela nos permita manter as tautologias clássicas.

(1)A frase "Horácio plantou petúnias no jardim ontem" é verdadeira se e somente se Horácio plantou petúnias no jardim ontem.
(1) pode ser abreviada como:
(2) T(Q) sss p.
Onde Q é o nome da frase em (1), e 'p' é a proposição que ela expressa. Se Q não tem de todo um valor de verdade, como a lógica supervaloratista permite, então:
(3) T(Q) é falsa porque:
(4) 'Q' não tem um valor de verdade.
Interpretando o "se e somente se" em (2) como equivalência material, então podemos inferir que:
(5) 'Q' é falso (pois o valor de verdade de 'Q' é presumivelmente o mesmo que o de 'p', e 'Q' vai ter o mesmo valor de verdade que a proposição 'p' que é por ela expressa), e podemos inferir (5) de (2) e (3). Mas (4) e (5) são incompatíveis. Pelo que, tendo em conta (2) não poderíamos permitir que (4) fosse o caso, uma vez que é (4) que dá origem à contradição. Por outro lado, pode parecer que devemos desistir da aplicabilidade da convenção T à lógica supervaloratista.

No entanto, poderíamos tentar prosseguir com o argumento de uma outra forma, começando por tomar 'p' como verdadeira (independentemente de Q continuar sem um valor de verdade):
(6) p ; e (2) diz-nos que, se 'p' é verdadeiro então T(Q) também é verdadeiro.
(7) T(Q); de (2) e (6)
(8) TT(Q); de (7).
Mas (8) contradiz (3). Ora podemos verificar que (3) e (6) são perfeitamente incompatíveis. E desta incompatibilidade seguir-se-ia:
(9) $\neg p$
De (9), se dermos o nome 'R' a '$\neg p$', obtemos:
(10) T(R), que é definicionalmente equivalente a (5), que é ainda incompatível com (4), uma vez que 'Q' não poderia simultaneamente ser falso e não ter um valor de verdade. Isto demonstraria que a convenção T é incompatível com o supervaloratismo, de qualquer maneira que consideremos este argumento. Mas será que a rejeição da possibilidade de proceder ao argumento da redução ao absurdo está de facto justificada quando lidamos com vagueza?

A sugestão de Machina (1976) para lidar com este problema é a de introduzir "graus de verdade", de tal forma que seja possível as proposições terem mais valores de verdade do que os clássicos verdadeiro e falso. Entendendo os valores de verdade de proposições vagas como graus de verdade, podemos pensar nas crenças de um indivíduo como relações a proposições vagas.

Na perspectiva de Machina, os graus de verdade podem ser entendidos como comparativos, de tal forma que se o grau de verdade de uma proposição p é maior do que o grau de verdade de uma proposição q, podemos dizer que ""p" é mais verdadeira do que "q"". Esta comparação pode ser entendida de diversas formas:

1. Pode querer dizer que P é mais "epistemicamente certo que Q."

2. Que " o estado de coisas que faria P verdadeiro, se esse estado se realizasse, seria mais semelhante ao estado de coisas actual do mundo do que o estado de coisas que faria Q verdadeiro." (Ib, p.181).

Devemos notar no entanto, que a abordagem dos "graus de vagueza" é uma abordagem lógica, e não uma abordagem epistémica, como seria o caso se considerássemos "graus de certeza"(Ib, p.185). Pelo que a hipótese (1) e (2) poderiam ser descartadas. Vamos considerar mais argumentos a favor deste ponto no final desta secção e na secção seguinte.

3. Que embora P e Q sejam ambos falsos, P é ligeiramente mais exacto.

4. Um outro requisito, relativamente incontroverso, é o de que, se uma proposição é verdadeira num determinado grau ela tem de ser falsa num grau correspondente.

3.2 As Condições de um Sistema Lógico para Graus de Verdade

De acordo com Machina (1976), uma limitação que deveríamos impor a um sistema lógico para graus de verdade é a de que este teria também de ser capaz de acomodar proposições com valores de verdade clássicos. Para tal devemos requerer que a lógica da vagueza seja normal, ou seja, que as suas conectivas sentenciais sejam definidas de tal forma que, quando operando sobre proposições com valores de valores de verdade clássicos, estas dêem origem a proposições complexas ainda com valores de verdade clássicos. Nesta medida, a lógica da vagueza que pretendemos tem de ser verofuncional, ao contrário da lógica supervaloratista a qual já vimos que não é verofuncional.

Por outro lado, na lógica de graus apresentada por Machina, preservamos a verofuncionalidade das conectivas em detrimento da manutenção das tautologias e contradições clássicas. Esta não é, no entanto, uma característica necessariamente desvantajosa, uma vez que "aquilo que queremos realmente é definir estas conectivas de uma tal forma que elas funcionem como boas simbolizações de funções lógicas as quais são de facto implementadas na nossa linguagem vaga." (ib, p.184). Para além de que uma lógica vero-funcional ganha muito em simplicidade.

Assim, tal como faz sentido entender as conectivas clássicas como representando uma linguagem precisa, faz sentido entender as conectivas de uma lógica de graus como representando uma linguagem não precisa, ou vaga, como é o caso da linguagem natural.

3.2.1 As definições das conectivas

Com um tal sistema em vista vamos introduzir as seguintes definições para as suas conectivas:

1.Negação: "p" torna-se mais verdadeiro à medida que $\neg p$ se torna mais falso. Quando isto não acontece, p e $\neg p$ têm um valor de verdade que ronda a metade da unidade.

2.Conjunção: Segundo Machina (1976) é "uma característica essencial de uma proposição vaga que uma contradição que consista nessa proposição e na sua negação possa ser parcialmente verdadeira" (ib, p.185). Isto porque, voltando ao exemplo dado, numa certa medida, podemos dizer que a proposição expressa por "Horácio plantou petúnias no jardim ontem" é verdadeira, e por outro lado, é também falsa. Isto deve-se ao facto de o conceito de plantar ser vago, de tal forma que a crença de um sujeito acerca desta proposição tem um valor de verdade sensível "a várias propriedades e relações que se referem às acções de Horácio relativamente às petúnias", e que a conjunção destas propriedades e relações não se coadunam completamente com o conceito que o sujeito tem de plantar petúnias. Assim, a conjunção, $p \wedge \neg p$ vai ter um valor de verdade intermédio sempre que p, e portanto $\neg p$ tenham um valor de verdade intermédio.

3.A disjunção e a lei do terceiro excluído: Tal como no caso da conjunção, se p tem um valor de verdade intermédio, também $\neg p$ tem um valor de verdade intermédio, o que resulta em que $p \vee \neg p$ tem um valor de verdade intermédio também. No caso em que uma das proposições tenha valor de verdade 1, então toda a disjunção vai ter valor de verdade verdadeiro, e no caso em que ambos tenham um valor de verdade falso, então a disjunção vai também ter valor de verdade falso. O que resulta em que esta conectiva seja também vero-funcional, e embora seja não-clássica, esta satisfaz ainda assim a condição de normalidade (ou, o que é equivalente, de vero-funcionalidade) para proposições com valores de verdade clássicos.

Até agora analisámos apenas casos que se relacionam com três valores de verdade. No entanto, estes valores de verdade apenas não nos permitem representar adequadamente casos em que um número de casos de fronteira se organizam numa ordem natural de acordo com o grau em que são Fs. Para além disso, cada um dos casos de fronteira de F teria um único valor de verdade não clássico situado nesta ordem. Isto sugere que um contínuo de valores de verdade seja a forma de representar esta ordem, e para além disso que não faz sentido definir o valor de verdade de um caso de fronteira de F em função do valor de verdade de um outro caso de fronteira de F. Para tal introduzimos o conjunto de valores de verdade como sendo o intervalo da unidade [0,1], sendo que 0 representa o valor de verdade falso e 1 representa o valor de verdade verdadeiro. (ib, p.187)

No entanto, se estamos a utilizar o intervalo da unidade como o repositório dos nossos valores de verdade, podemos deparar-nos com possíveis valores como 1/p (ib.),ou $\sqrt{p}$ os quais não atribuiríamos, muito plausivelmente, a uma proposição. Mas não temos necessariamente de os utilizar. Machina (1976) considera que este não é um problema uma vez que estes valores de verdade estariam indexados a algum tipo de verificação empírica:

"Por exemplo, se estivermos a considerar uma classificação de homens carecas, uma investigação empírica poderia revelar em que ponto é que, aproximadamente, as pessoas se começariam a sentir inseguras acerca de se um sujeito meio careca é de facto careca; concebivelmente um grande número de variáveis adicionais estariam envolvidas, tal como a idade dos homens da amostra, a cor do seu cabelo, e claro, a sua densidade e distribuição. Depois de uma longa investigação, no entanto, alguns padrões poderiam começar a emergir na classificação que o homem comum faz as pessoas como sendo carecas ou não. Estes padrões poderiam depois ser utilizados para atribuir valores de verdade às proposições afirmando que vários homens intermediamente carecas são carecas. O resultado não seria completamente determinado por dados empíricos, mas também não seria completamente arbitrário. Teria algo como o carácter de uma hipótese científica em semântica empírica." (Ib., p.187 - 188).

Mais à frente vamos ver como é que a teoria de Raffman (1994) da vagueza, em conjunto com a teoria da categorização da psicologia cognitiva (Rosch 1973; 1975), nos permitiria clarificar esta noção de grau. Bem como se estas atribuições de grau poderiam ou não ser sujeitas a algum tipo de verificação empírica.

Vamos ver agora como é que o sistema lógico introduzido por Lukasiewicz, e adotado por Machina, para lidar com graus de verdade satisfaz os constrangimentos apresentados para as conectivas.

3.2.2 Definição das conectivas para a lógica de Lukasiewicz

A negação parece ser naturalmente definida da seguinte forma: $|\neg p| = 1 - |p|$, (onde $|p|$ denota "o valor de" p).(ib, p.188). Esta definição é boa porque preserva a normalidade e a relação inversa pretendida entre $|p|$ e $|\neg p|$.

A conjunção é definida em função dos valores das duas conjuntas:$\|p \wedge q\| = min(\|p\|, \|q\|)$. Ou seja, o valor de verdade de uma conjunção é o mínimo dos valores de verdade das conjuntas. De facto podemos entender os valores de verdade como estando dispostos num reticulado: sendo este o caso de todas as álgebras booleanas, de tal forma que esta regra nos pode dar os valores de verdade da conjunção na lógica trivalente e na lógica clássica. O mesmo acontece para a disjunção, a qual é definida da seguinte forma: $\|p \vee q\| = max(\|p\|; \|q\|)$. Acontece, no caso da disjunção, que esta pode ser reduzida à conjunção, de tal forma que $\|p \vee q\| = \|\neg(\neg p \wedge \neg q)\|$ e que $\|p \wedge q\| = \|\neg(\neg p \vee \neg q)\|$. Mas devemos ter atenção ao facto de que este não tem de ser sempre o caso para uma lógica da vagueza, uma vez que não é sempre claro que a tautologia clássica que liga quaisquer duas conectivas na lógica clássica, se aplique também na lógica da vagueza. (ib.)

Como tal, devemos ter cuidado ao procurar uma generalização da implicação material que preserve as nossas intuições. Pareceria ser possível aplicar a relação que se estabelece entre a implicação material e a disjunção na lógica clássica a este caso e estabelecer que $|p \rightarrow q| = |\neg p \vee q|$. Mas este seria um erro, de acordo com Machina (ib, p.189). Para tornar este problema claro, atentemos na fórmula $p \rightarrow p$. Parece-nos que, mesmo no caso de uma lógica para a vagueza, seria desejável que esta fórmula fosse sempre verdadeira, uma vez que os valores do antecedente e do consequente são "necessariamente sempre iguais". No entanto, se interpretássemos a implicação material como a disjunção teríamos que o seu valor seria o mesmo que o de $p \vee \neg p$. No caso em que $|p| = 0.5|\neg p| = 0.5$ e, consequentemente $|p \vee \neg p| = 0.5$, e portanto também $|p \rightarrow p| = 0.5$, em vez de 1.

3.2.3 Definição de Validade

A definição de validade geral que pretendemos manter é a da "preservação da verdade lógica em virtude da forma", de tal maneira que quando um argumento instancia uma forma argumentativa a qual tenha a propriedade de que a conclusão do argumento instanciado tem de ser sempre pelo menos tão verdadeira quanto a premissa mais falsa, então essa forma argumentativa é válida.

Traduzindo esta noção de validade para a definição da condicional, esta deve ser sempre definida de tal forma que o consequente seja sempre pelo menos tão verdadeiro quanto o antecedente. Esta definição de validade permite-nos estão introduzir a seguinte restrição: se $|p| < |q|$ e $|r \rightarrow p| = 1$, então $|r \rightarrow q| = 1$.

No entanto, como a nossa lógica pretende ter uma noção gradual do valor de verdade de proposições, podemos também querer uma noção equivalente para a validade de um argumento.

Ou seja, deveríamos encontrar uma forma de distinguir entre argumentos mais e menos válidos. Aplicando esta condição à definição da implicação, podemos ter em conta as seguintes condições: (2) Se $|p| < |q| \leq |r|$, então $|r \rightarrow p| < |r \rightarrow q|$ (ou seja, embora ambas condicionais sejam falsas, a primeira é ainda assim mais falsa que a segunda, porque o valor de p é menor do que o de q, e os valores de ambas as proposições são menores que os de r). (3) Se $|r| \leq |p| < q$, então: $|q \rightarrow r\| < |p \rightarrow r|$ (para a relação inversa entre p e q). E claro, ambas estas condicionais são instâncias da forma argumentativa:

(1)

P

Q

R

As condições (1),(2) e (3) determinam unicamente $\rightarrow$ para o caso finito. Resta-nos ver o caso infinito. Para tal precisamos de ser capazes de computar os valores graduais de cada uma das variáveis.

Supomos que temos n valores de verdade neste conjunto. Primeiro utilizamos a condição (2) para encontrar os valores de $r \rightarrow p$ quando $|r| = 1$, e p varia em n possibilidades (ib, p.64). (2) também requer que cada valor de $r \rightarrow p$ seja diferente e ordenado, de tal forma que, à medida que $|p|$ diminui, também $|r \rightarrow p|$ diminui. (Ib, p.64)

Um argumento semelhante permite-nos concluir que (3) requer que $|p \rightarrow r| = 1 - |p|$, quando $|r| = 0$, uma vez que, nesse caso,$|p \rightarrow r|$ aumenta à medida que $|p|$ diminui. (Ib, p.64).

A partir das condições (2) e (3) podemos então deduzir os valores da condicional, quando $|r| = 1$ e $|r| = 0$. Seguindo o mesmo raciocínio podemos saber os valores da condicional ponderando os valores de p e r de acordo com a condição de validade de que o consequente deve ser pelo menos tão verdadeiro quanto o antecedente.

Pelo que chegamos à seguinte definição da condicional para um conjunto infinito de valores:

$\|p \rightarrow q\| = \{\ 1\ , quando \|q\| < \|p\|$ e $1 - \|p\| +\ |q\|$, quando $\|q\| \geq \|p\|$

A partir da definição da condicional podemos também definir a equivalência: $|p \leftrightarrow q| = |(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow q)|$. (ib, p.64).

3.2.4 Teoria de Modelos e Teoria de Conjuntos

A teoria da quantificação desta lógica pode ser formulada em termos de uma teoria de conjuntos, utilizando para tal a teoria de conjuntos fuzzy desenvolvida por Zadeh (1965) (ib, p.65). Esta teoria de conjuntos difere da teoria de conjuntos clássica por admitir que a relação de pertença a um conjunto é gradual. (Ib, p.65). A teoria de conjuntos associada à lógica de valores de verdade contínuos vai ter um papel central na nossa proposta de solução para o paradoxo de sorites.

A relação de pertença gradual é conseguida a partir da introdução de um conjunto índice, para o qual mapeia o nosso conjunto regular, de tal forma que um elemento do domínio da função pertence a um conjunto no grau indicado pelo elemento do conjunto índice o qual é a sua imagem sob esse mapa. Este índice representa então o grau em que o objecto do domínio pertence ao conjunto regular. A função de mapeamento do conjunto regular para o conjunto índice é então aquilo a que chamamos o conjunto fuzzy. Este conjunto de índice consiste no intervalo da unidade [0,1], o qual nos permite considerar um número infinito de valores de verdade, representando a semântica pretendida.

A estratégia é atribuir "um conjunto fuzzy a cada letra de predicado no cálculo que queremos interpretar."(ib, p.65). Assim, se uma letra não corresponder a um predicado vago, "o conjunto fuzzy que serve como a sua extensão" vai mapear o seu domínio para [0,1], representando o facto de que, no caso de um predicado preciso, um elemento só pode pertencer ou não pertencer à sua extensão, mas no caso de um predicado que não seja preciso, um elemento pode pertencer à sua extensão em qualquer grau entre 0 e 1.

3.3 Diferentes tipos de vagueza

É importante distinguir entre três tipos de vagueza diferentes, pois estes vão influenciar a formulação do modelo lógico.

1. Vagueza de conflito: ocorre quando um predicado é utilizado de uma tal forma que as regras semânticas que governam a sua aplicação entram em conflito entre si. Para representar a vagueza de conflito, Machina permite que uma dada letra de predicado possa ter mais do que uma extensão parcial fuzzy no modelo. Cada uma destas extensões parciais é determinada por um conjunto de critérios que não são eles próprios conflituantes para a aplicação da expressão predicativa a qual é abreviada por essa letra. (Ib, p.66). Assim, b pode ser tomado como sendo F a um determinado grau segundo o conjunto de critérios determinado, sendo que este é então o valor de Fb. A outro conjunto de critérios corresponderia, então, um valor diferente de Fb. O valor de Fb seria então determinado por "tomar uma média apropriadamente pesada dos valores que se obteria para 'Fb' sob cada conjunto de critérios tomado separadamente". Esta estratégia permite-nos considerar diferentes mapas para o conjunto índice consoante os diferentes critérios.

2. Vagueza de "gap" (ou de falha de valor de verdade): a vagueza de "gap" ocorre "quando as regras semânticas para um predicado falham em dizer alguma coisa acerca de se certos tipos de objectos possíveis devem ser incluídos na extensão do predicado. Para representar este tipo de vagueza, permitimos que uma dada constante, representado um objecto b, não tenha um valor para aplicação da letra de predicado F à mesma definido no conjunto índice. Neste

caso, então (1) 'Fb' não tem valor de verdade ou (2) 'Fb' é tão verdadeiro quanto é falso, ou seja, tem valor de verdade de 0.5. Macinha opta por esta última alternativa, que tem a vantagem de tornar '$Fb \to Fb'$ numa tautologia. (Ib, p.66).

3.Vagueza de pesos:A vagueza de pesos ocorre quando a semântica natural de um predicado determina que uma propriedade ou várias propriedades de um dado objecto contam apenas numa medida limitada para o colocar sob a extensão de um determinado predicado, ou seja, as propriedades determinadas pelo uso de um predicado não o mapeiam de forma unívoca para uma extensão. Segundo Machina, esta é a forma mais comum de vagueza na literatura. (ib, p.55-56). Para representar a vagueza de pesos, permite-se, então, que "as letras de predicados tenham extensões fuzzy de tal forma que alguns membros do seu domínio estão na extensão de um dado predicado apenas numa medida limitada." (Ib, p.67).

O objectivo é então o de desenvolver uma teoria de modelos que permita reflectir as propriedades semânticas destes três tipos distintos de vagueza.

Esta linguagem é interpretada no cálculo de predicados de primeira ordem.Ela contém um número contável de letras de predicados para cada número finito de lugares, e um conjunto contável de constantes individuais. (Ib, p.67).

Uma interpretação M para esta linguagem consiste no seguinte:

1. Um conjunto não vazio D, que é o domínio da interpretação M.

2. O intervalo da unidade ([0,1]), I, chamado o índice da interpretação M.

3. O conjunto E, das extensões possíveis, o qual consiste nos pares ordenados cujos primeiros membros são letras de predicados de n-lugares ($n \geq 1$) e cujos segundos membros são n-tuplos de elementos de D, onde o número de lugares na letra de predicado é igual ao número de lugares do n-tuplo em cada caso. (Ou seja, as letras de predicados vão ser interpretadas no domínio D, segundo a interpretação de M.)

4. Um conjunto finito F de funções de interpretação de predicados, cada membro da qual é uma função que tem um subconjunto de E como domínio e um subconjunto (que não tem de ser próprio - contido ou estritamente contido) de I como contradomínio. Para cada letra de predicado primitiva é requerido que pelo menos um membro de F tenha no seu domínio um elemento de E que tenha essa letra de predicado como seu primeiro membro. (Não é requerido que as várias funções em F mapeiem um dado elemento de E para o mesmo elemento de I, representando a vagueza de conflito, nem que todos os elementos de E tenham uma imagem em I, o que permite que hajam falhas (ou 'gaps')).

5. Uma função de denotação d, a qual atribui a cada constante individual

um elemento de D. A imagem de a por d é d(a), a qual podemos representar simplesmente por 'a'.

6. Uma função de valoração, v, tal que:(ib,p.68)

1. A cada frase (que consiste numa letra de predicado ϕ seguida por constantes individuais $a_1, a_2, \ldots, a_n$) é atribuído um valor em [0,1] por v, e

2. v atribui a cada letra de predicado de n-lugares, ϕ, seguida por constantes individuais, $a_1, a_2, \ldots, a_n$, um valor em [0,1] o qual satisfaz as seguintes condições:

2.1. Se um elemento f, de F, interpreta ϕ em $< a_1, a_2, \ldots, a_n >$, então $v(\phi(a_1, a_2, \ldots, a_n)) = f(< \phi, < a1, a2, \ldots, an >>)$.

2.2. Se não há elementos f de F que interpretem ϕ em $< a_1, a_2, \ldots., a_n >$, então $v(\phi(a_1, a_2, \ldots, a_n)) = 0.5$, (o que reflecte a já definida "gap vagueness", ou seja, falhas no valor de verdade).

2.3. Se mais do que um elemento de F interpreta ϕ em $< a_1, a_2, \ldots, a_2 >$, então $v(\phi(a_1, a_2, \ldots, a_n))$ deve ser escolhido de forma a corresponder a uma única avaliação de ϕ em $< a_1, a_2, \ldots, a_2 >$ por um único elemento f de F. (Ou seja, se há mais do que um valor na imagem de F, fazendo com que F não seja uma função, para um dado elemento do domínio, então apenas um destes valores deve ser escolhido para imagem.)

3. Para qualquer fórmula bem formada, A, $v((\forall x)A(x))$, relativamente a uma atribuição de valores de verdade a variáveis, é o lub (ou seja, o "least upper bound", ou supremo) dos vários valores de v(A(x)) relativamente a todas as atribuições possíveis a quais diferem umas das outras no máximo com respeito ao valor atribuído a A(x), de tal forma de que se houver mais uma variável livre do que x, então v não vai ser relativo a uma dada atribuição de valores de verdade para esta variável mas, ao invés, determinado unicamente pelo valor de x para todas as atribuições.). De forma semelhante, $v((\exists x)A(x))$, relativo a uma determinada atribuição é o "greatest lower bound" (ou ínfimo) dos valores de V(A(x)) relativos a todas as atribuições possíveis as quais diferem umas das outras no máximo com respeito ao valor atribuído a x.

No que diz respeito à união, se A e B são conjuntos fuzzy, definimos $A \cup B$ como sendo o conjunto fuzzy tal que (1) x pertence a $A \cup B$ se e somente se x pertence a A nalgum grau ou x pertence a B nalgum grau, de tal forma que x pertence a $A \cup B$ no maior grau a que pertence a uma das conjuntas. O comportamento de $A \cap B$ é semelhante, de tal forma que x pertence a $A \cap B$ no grau menor a que pertence, a A ou a B. Estas definições preservam a relação existente entre a disjunção e a união de conjuntos e a conjunção e a intersecção de conjuntos (ib, p.68, 69).

Como 1-glb(x)(1 -v(A)) = lub(x)(v(A))[26] para alguma wff ("well formed formula" ou "fórmula bem formada"), temos que as relações clássicas entre quantificadores se mantêm, de tal forma que $|\neg(\forall x)\neg A(x)| = |(\exists x)A(x)|$ e $|(\forall x)A(x)| = |\neg(\exists x)\neg A(x)|$. Para as relações clássicas entre a disjunção e a conjunção temos o mesmo, uma vez que $|(\forall x)Fx| = |Fa_1 \wedge Fa_2 \wedge \ldots . \wedge Fa_n|$, onde os $a_i's$ esgotam o domínio, e $|(\exists x)Fx| = |Fa_1 \vee Fa_2 \vee \ldots \vee Fa_n|$, e como o domínio é finito, então glb= min e lub= max.

3.4 A noção de uma fórmula válida e o paradoxo de sorites

A noção de uma fórmula válida envolve a noção de designação de um valor de verdade. Os valores designados são aqueles que são seleccionados como sendo "truth-like", na medida em que são determinados como sendo próximos da verdade (Machina 1976; p.69). Uma fórmula logicamente válida é então uma fórmula que pode tomar apenas valores de verdade designados.

Como neste modelo estamos preocupados com graus de verdade, e não com valores de verdade binários, devemos ter em conta "o grau no qual elas preservam a verdade, e analisar as fórmulas com o objectivo de descobrir a gama de valores de verdade possíveis que elas podem assumir"(Ib, p.70). Pelo que, para uma dada fórmula, devemos analisar qual é o mínimo e o máximo dos valores de verdade que ela pode assumir. (Ib, p.70).

Em vez da noção de tautologia, assumimos então a noção de uma fórmula minimamente n-valorada "minimally n-valued formula". Uma fórmula minimamente n-valorada é então uma fórmula que pode assumir, no mínimo, um valor n.

Analogamente, uma fórmula maximamente n-valorada ("maximally n-valued formula") é tal que esta não pode assumir um valor maior do que n.

Em vez de um argumento que preserve o valor de verdade designado, então, queremos antes representar a noção de "grau de preservação de verdade de uma forma argumentativa". Aqui o queremos é uma função que determina o valor de verdade mínimo possível para a conclusão de uma determinada forma argumentativa dados os valores de verdade das suas premissas. "(ib, p.70).

Para compreender esta noção de validade basta que nos lembremos da definição da condicional apresentada inicialmente. Dada esta definição de "$\phi \vdash_n \psi$", segue-se que n é o valor do glb (ou ínfimo) do conjunto de possíveis valores de verdade da fórmula "$\phi \rightarrow \psi$". Ou seja, se ψ é pelo menos tão verdadeira quanto ϕ, então $\phi \vdash_1 \psi$ e $|\phi \vdash \psi|$ é sempre 1, mas se ψ pode ser um pouco mais falso do que ϕ, então n (o valor mínimo designado) vai ser um número menor, mas

[26] Aqui lub é "least upper bound" ou supremo e glb é "greatest lower bound" ou ínfimo

próximo, de ψ, sendo que este valor vai estar entre n e 1. O caso para $\phi \vdash_0 \psi$ é semelhante, sendo que neste caso $|\phi \rightarrow \psi|$ pode ser tão baixo quanto 0, caso em que ϕ não implica ψ de todo. (Ib, p.71)

Tendo em conta esta noção de validade, podemos então reformular o paradoxo de sorites com recurso à lógica apresentada:

(1) Nx: x não tem cabelo na sua cabeça.
(2) Mxy: x tem apenas mais um cabelo na sua cabeça do que y.
(3) Bx: x é careca.

(4) Com base nesta formalização, os primeiros passos do argumento podem ser simbolizados como se segue:

(5) Nh
(6) $(\forall x)(Nx \rightarrow Bx)$
(7) Bh
(8) $(\forall x)(\forall y)(Mxy \wedge By \rightarrow Bx)$

---

(9)$(\forall x)(Mxh \rightarrow Bx)$
(8)$(\forall x)(\forall y)(Mxy \wedge By \rightarrow Bx)$

---

(10)$(\forall x)(\forall y)(Mxy \wedge Myh \wedge Bh \rightarrow Bx)$ (por (7))
(8) $(\forall x)(\forall y)(Mxy \wedge By \rightarrow Bx)$

---

(11)$(\forall x)(\forall y)(\forall z)(Mxy \wedge Myz \wedge Mzh \wedge Bh \rightarrow Bx)$ (por (7))

Podemos ver que uma repetida aplicação destas regras, com a repetição de (8) [27] que é uma instância da transitividade da relação de identidade no que diz respeito à propriedade designada pelo predicado vago, obteríamos uma frase como "Qualquer pessoa com 10^7 cabelos na sua cabeça é careca."(ib.)

Recorrendo à lógica clássica, (5)-(11) é um argumento válido. No entanto, com recurso a este novo sistema, a lógica de valores de verdade contínuos, este argumento não é completamente válido, a começar no que diz respeito à inferência de (5) e (6) para (7). De facto, quando (5) e (6) têm valor 1, Bh também tem valor 1, pela definição de v dada anteriormente. Devemos ter em conta, no entanto, a atribuição de valores a variáveis, como é o caso da substituição de x por h,e vice-versa.

[27] A repetição da aplicação da premissa (8) permite-nos continuar a acrescentar instâncias da relação Mxy. Se tivéssemos n premissas, desde que saibamos que B_1, então se $M_{x_n x_{n-1}} \wedge M_{x_{n-1} x_{n-2}} \wedge ... \wedge M_{x_2, x_1}$ podemos concluir que B_n

3.4.1 O carácter paradoxal da forma argumentativa do Sorites

Vamos ver em que casos é que a forma argumentativa do modus ponens é válida e em que casos é que ela é inválida. Podemos supor que (6) $(\forall x)(Nx \to Bx)$ tem valor $v \leq m < 1$. Então, Bh pode diferir de $|Nh|$ no máximo (1-m), ou seja $||Nh|-|Bh|| \leq (1-m)$. Mas assumindo que $|Nh| = 1$, com $(1-|Bh|) \leq (1-m)$, portanto, $|Bh| \geq m$ (o valor de (7)). Pelo que neste caso o valor de verdade da conclusão seria sempre pelo menos tão elevado quanto o da premissa mais falsa (uma vez que o valor de Bh seria sempre maior que o da condicional $Nx \to Bx$)[28]

No entanto, no caso em que tomamos '(5) Nh' como não sendo completamente verdadeira, então o argumento (5)-(7) também deixa de ser completamente válido. Por exemplo, para $\|Nh\| = 0.6$ e $|(\forall x)(Nx \to Bx)| = 0.4$ (caso em que o valor de Bx é 0). Podemos ter então uma conclusão completamente falsa de premissas as quais não são elas próprias completamente falsas (o valor das premissas é 0.6 e 0.4, e o valor da conclusão é 0). De tal forma que podemos concluir que esta forma argumentativa não preserva sempre a verdade, e como tal não vai ser válida.

Em geral, esta forma argumentativa é válida para certas restrições ao valor possível de Bh. Quando $|(5)| = \|Nh\| = n$ e $|(6)| = |(\forall x)(Nx \to Bx)| = m$, então a melhor forma de garantir a validade de (5)-(7) é dada pela desigualdade $(|Nx \to Bx| \geq m1 - (|Nh| - |Bh|) \geq m$, se $\|Nh\| = n$, então temos $1 - (n - |Bh|) \geq m1 - n + |Bh| \geq m1 + |Bh| \geq m + n|Bh| \geq m + n - 1$, pelo que m+n é maior que 1, Bh tem de ter valor maior que 0, e quando m+n está próximo de 2, Bh está próximo de 1.

Pelo que não seria justo dizer simplesmente que a forma argumentativa do sorites é inválida. O facto de esta resultar num argumento válido nos casos em que (5) e (6) são completamente verdadeiros, de tal forma que sabemos que (7) também tem de ser completamente verdadeira, explica parte do carácter paradoxal do argumento de sorites.

No entanto, o argumento complexifica-se com a introdução da premissa (8). O valor de (8) é uma função dos valores de verdade de (12) $Mxy \wedge By \to Bx$, os quais dependem dos vários valores possíveis da atribuição do predicado B aos objectos 'x' e 'y'.

Assumindo que M("x tem mais um cabelo que y") não é uma relação vaga, então temos sempre $|Mxy| = 1$. Mas se queremos saber o valor de verdade de (12), temos de ter em conta $|Bx|$. Como $|Mxy| = 1$, então se $|Bx| < |Mxy|$ temos que $Mxy \wedge Bx$ tem o mesmo valor que Bx, pelas regras da conjunção.

[28] se $(\forall x)(Nx \to Bx$ tem valor $m \leq 1$, então $1 - (|Nx| - |Bx|) \leq m1 - |Nx| + |Bx| \leq m - |Nx| + |Bx| = m - 1|Nx| - |Bx| = 1 - m$ Se $|Nx| = 11 - |Bx| \leq 1 - m - |Bx| \leq -m|Bx| \geq m$

Como tal $|Mxy \wedge By \rightarrow Bx| = 1 - |By| + |Bx|$. Podemos presumir que dois indivíduos que se encontram na relação M são de facto igualmente carecas, e portanto têm um valor para a atribuição de B aos mesmo igual. No entanto, queremos expressar a ideia de que uma pessoa com mais um cabelo que outra é ligeiramente menos careca que ela.Para tal introduzimos um número muito pequeno ϵ (que pode ser da ordem de 10^{-5}), de tal forma que o valor de (8) vai ser $1 - (|By| - |Bx|) = (1 - \epsilon)$, que está muito próximo de 1, mas não é 1.

Procedendo ao mesmo argumento para premissas do mesmo tipo que (8), podemos chegar à conclusão que $|(10)| \geq (1-2\epsilon)$, porque $|Bx|$ "caiu" 2ϵ relativamente a (8), porque são dois cabelos a menos relativamente ao primeiro careca, e assim sucessivamente. Assim, à medida que este padrão é repetido, a garantia da verdade de cada conclusão sucessiva diminui a cada repetição. Assim, cada passo deste argumento é ligeiramente menos preservante da verdade que o anterior, de tal forma que o sistema lógico de Lukasiewicsz nos permite assim resolver o paradoxo de sorites (ib, p.73), pelo menos da perspectiva lógica. Uma das causas da implausibilidade deste argumento segue-se então de assumirmos que a premissa indutiva (3) é verdadeira, quando na verdade ela é apenas quase verdadeira, o que é muito importante. "O nosso resultado é aquilo que o senso comum pretende: estamos convencidos que tais argumentos de "slippery slope" estão correctos desde que não sejam levados demasiado longe. Podemos concordar então com a perspectiva proposta, uma vez que a perda de verdade das premissas para a conclusão ocorre devagar na cadeia argumentativa apresentada."(Ib, p.75).

De uma forma geral, podemos ver que o argumento do paradoxo de sorites é inválido porque a conclusão é mais falsa do que cada uma das premissas. De facto, a premissa mais falsa neste argumento vai ter valor 1 - V + (V- ϵ)(onde V é o valor do antecedente e V-e é o valor do consequente da condicional mais falsa) = 1-ϵ. E a conclusão vai ter valor 0. A premissa indutiva vai ter também valor 1-ϵ uma vez que, pelas regras da quantificação para um domínio finito, esta vai ter valor igual ao valor da conjunta menos verdadeira. E a negação da premissa indutiva vai ter valor 1- (1- ϵ)= ϵ. Como tal, a formulação lógica de Machina permite-nos explicar o porquê do argumento de sorites ser tão apelativo embora tenha uma conclusão falsa: isto aconteceria porque, muito embora a premissa indutiva fosse quase verdadeira, este teria uma conclusão falsa. De facto, a falsidade da conclusão seguir-se-ia da aplicação sucessiva da premissa indutiva, pela qual depois de n passos chegaríamos a uma premissa de valor 1-nϵ=1-1=0.

Devemos ainda chamar a atenção para o facto de que a regra do modus ponens falha no sistema de Kenton Machina. Por exemplo:

- Seja o valor de verdade da frase P 1

- Seja o valor de verdade da frase Q 0.9

O argumento " P então Q; P, logo Q " seria quase válido (teria uma validade de 0.9 se lhe atribuíssemos um valor).

No entanto, podemos argumentar que a falha do modus ponens no contexto de uma lógica da vagueza não é problemática. Defendendo uma perspectiva pluralista em relação à lógica, não consideramos que a lógica aqui adoptada para entender o fenómeno da vagueza deva ser adoptada como "a lógica verdadeira". Sendo que para outros propósitos, como por exemplo a matemática, a lógica clássica deveria ser adoptada porque as validades clássicas de facto têm um papel crucial no raciocínio matemático.

No entanto, no contexto específico da vagueza, uma lógica em que argumentos como o modus ponens não sejam válidos, faz mais sentido, uma vez que nos permite entender o carácter paradoxal do argumento de Sorites, como já vimos.

3.5 A convenção (T) de Tarski e a redução ao absurdo na lógica de Lukasiewicsz

Vamos ver então como é que a lógica apresentada pro Machina (1976) nos permite resolver o problema da redução ao absurdo, a qual não era uma forma argumentativa válida na lógica supervaloratista. 1. Começamos por admitir $\|'p'éverdadeira\| = \|p\|$(ib, p.75-76)

2. $T(P) \equiv P$; esta simbolização da convenção T supõe que P é completamente verdadeiro. No entanto, no sistema lógico adoptado queremos poder interpretar a própria frase "p é verdadeira" como sendo vaga.

3. Uma forma de redução ao absurdo é mantida em $L_{\aleph}$[29]. Aí uma proposição da forma $p \wedge \neg p$ tem sempre um valor ≤ 0.5. Assim, pela definição de validade adoptada, se de um conjunto de premissas $S \cup \{Q\}$ se segue uma contradição do tipo $p \wedge \neg p$ (sendo que Q é a premissa ou Q é o conjunto de premissas introduzidos que dão origem à contradição), isto quer dizer que pelo menos uma das premissas do argumento tem de ter um valor menor ou igual do que o da conclusão, nomeadamente 0.5.

4. Pelo que temos dois casos a ter em conta:
(1) $min(|S_i|) \leq 0.5$. Neste caso, não sabemos nada acerca de $|Q|$, excepto que $0 \leq |Q| \leq 1$. Mas isto é suficiente para garantir que $|\neg Q|$ nunca pode cair mais do que 0.5 abaixo de $min(|S_i|)$, porque o mínimo valor que $|\neg Q|$ pode assumir é 0 e o máximo que $|S_i|$ pode assumir é 0.5, de tal forma que

[29] podemos abreviar a lógica de Lukasiewicsz por $L_{\aleph}$

$min(|S_i|) - |\neg Q| \leq 0.5.$[30]
(2) $min(|S_i|) > 0.5$. Neste caso, como $min(|S_i|, |Q|) \leq 0.5$, sabemos que $|Q| \leq 0.5$. Pelo que temos então que o valor de $\neg Q$ é maior do que 0.5. Mais uma vez, então, $min(|S_i|) - |\neg Q| \leq 0.5$.

Pelo que a consideração destes casos nos leva a concluir que a redução ao absurdo é "mais ou menos" preservante da verdade. Mais precisamente, se $S \cup \{Q\} \vdash_1 P \wedge \neg P$, então temos sempre que $S \vdash_{0.5} \neg Q$, usando uma extensão da implicação como esta foi definida para a teoria de graus apresentada e representada com recurso a $L_{\aleph}$. Pelo que a forma inferencial clássica da redução ao absurdo é "meio válida" neste sistema.

Podemos ver ainda que esta forma argumentativa é preservada também, na sua forma clássica, para valores de verdade clássicos. Se $S \cup \{Q\} \vdash_1 p \wedge \neg p$ e se $|p \wedge \neg p| = 0$, então sabemos que $min(|S_i, Q| = 0$, porque $min(|S_i, Q|) \leq |p \wedge \neg p|$. Então sabemos que se $min(|S_i|) > 0$, então temos que $|Q| = 0$ e portanto $|\neg Q| = 1$, e como tal $S \vdash_1 \neg Q$. Por outro lado, se $min(S_i) = 0$, sabemos que $0 \leq |Q| \leq 1$, e sabemos ainda que $|\neg Q| \geq min(|S_i|)$, pelo que neste caso temos também que $S \vdash_1 \neg Q$.[31].

3.5.1 Conclusão

Podemos então concluir que o sistema apresentado por Machina (1976), o qual recorre à lógica $L_{\aleph}$ para representar frases vagas não só preserva as nossas intuições relativamente à forma como este tipo de frases se comportam, permitindo explicar o carácter paradoxal do argumento de sorites recorrendo à introdução do valor ϵ, como também permite preservar o comportamento de tautologias clássicas, respeitando as condições de normalidade para valores clássicos. Para além disso, este sistema permite-nos ainda preservar um tipo da forma argumentativa clássica da redução ao absurdo, incorporando nela a convenção de Tarski. Algumas destas características não podem ser atribuídas à lógica supervaloratista,a qual não preserva a redução ao absurdo, para além de que não é verofuncional. Para além disto, uma explicação tão intuitiva como a que é dada pela teoria de graus para o paradoxo de sorites, sendo explicativa do seu carácter gradual, que torna o argumento tão apelativo, não poderia ser formulada no contexto de uma teoria supervaloratista.

---

[30] Para que o valor de $S_i \rightarrow Q$ esteja entre 0 e 0.5 e o valor de $S_i \rightarrow Q$ esteja entre 0.5 e 1

[31] Pois, pelas regras da condicional temos que se $|q| > |p|$ então $|p \rightarrow q| = 1$

3.6 A teoria de graus de Edgington

A tese fundamental de Edgington (1997) é que a vagueza e a incerteza são fenómenos diferentes, de tal forma que não seria possível reduzir um ao outro, mais especificamente, não seria possível reduzir a vagueza à incerteza. Haveria, no entanto, uma semelhança relevante entre estes dois fenómenos. Vamos ver que esta semelhança seria a sua estrutura lógica.

A teoria de Edgington foca as frases vagas como sendo objecto de crenças dos indivíduos. Uma crença numa frase vaga é uma crença vaga, e esta deve ser distinguida de uma crença incerta, como vamos ver em seguida.

De acordo com uma teoria epistémica que aceite crenças incertas, um indivíduo pode acreditar numa proposição, não acreditar nela ou não acreditar nem desacreditar na proposição. De acordo com uma tal teoria, as crenças são compatíveis com a incerteza, de tal forma que podem ser mais ou menos certas, sendo que o grau de certeza que um indivíduo tem numa determinada proposição na qual acredita vai influenciar a sua disposição para agir de acordo com a sua crença. A incerteza que um indivíduo tem relativamente à proposição na qual acredita pode ser designada como a "força de uma crença", e é algo que devemos ter conta quando queremos determinar como é que esta influencia o comportamento de um indivíduo. (ib., p.295).

Parece ser intuitivo que uma crença em A e uma crença em B nos dêem justificação para uma crença em A e B. No entanto, este não é o caso, segundo Edgington (1997): basta que consideremos uma crença de que o bilhete com o número n vai ser o bilhete vencedor de uma lotaria, e uma outra crença, igualmente justificada, de que o bilhete com o número m vai ser o bilhete vencedor da lotaria. No entanto, como há apenas um bilhete vencedor desta lotaria, a crença de que os bilhetes com o número n e m vão ganhar tem uma justificação nula, uma vez que corresponde a uma impossibilidade. (Ib., p.295).

De uma forma geral, podemos reparar que um indivíduo não está normalmente certo de todas as suas crenças. Esta observação leva-nos rapidamente à questão de como é que a certeza que um indivíduo tem nas suas crenças influencia a validade dos argumentos a que pode proceder a partir das mesmas.

Edgington propõe então uma perspetiva-D (a que chama "D-way") acerca de crenças, a qual admite graus. Assim, teríamos todo um espectro possível de crenças em p, que varia da certeza completa de que p até à incerteza completa de que p. Esta formulação permite-nos comparar a certeza que temos numa determinada proposição, por exemplo, podemos dizer que temos um pouco mais de certeza de que p do que de q, ou que temos muito mais certeza de que p do que de que q.

Também podemos aplicar a perspectiva-D a crenças vagas, a qual nos permitiria representar "o grau no qual alguma coisa está próxima de um caso claro de "vermelho", ou o grau no qual um juízo está perto de ser claramente verdadeiro, por um número o qual está entre 1 (para casos claros, verdades claras) e 0 (para falsidades claras)."(ib., p.297)[32]

Devemos notar, no entanto, que esta formulação não elimina a vagueza, nem sequer o pretende, uma vez que é apenas uma ferramenta teórica que nos permite representar, de acordo com Edgington (1997), por meio de um sistema lógico, aquilo que consideramos ser o fenómeno da vagueza[33], o qual teria uma natureza gradual (Ib., p.297). Este sistema lógico "dá-nos uma forma de representar diferenças significativas e insignificantes, bem como a estrutura lógica que resulta das combinações de ambas."(ib., p.297), recorrendo a valores de verdade graduais.

A perspetiva-D tem ainda a vantagem adicional de ser capaz de lidar com comparações, tanto as que se referem a crenças vagas como a crenças incertas[34]. Por exemplo, podemos estar ligeiramente mais certos que vai chover amanhã do que de que vai trovejar amanhã, mas numa quantidade tão pequena que tem de ser expressa com recurso a graus, uma vez que não podemos dizer, ainda assim, que estamos certos de que vai chover amanhã mas incertos de que vai trovejar amanhã. Da mesma forma, podemos acreditar mais [35]que o Roberto é alto do que acreditamos que o Filipe é alto, mas num grau muito pequeno, uma vez que Roberto é apenas ligeiramente mais alto do que Filipe. No primeiro caso falamos de incerteza gradual, e no segundo caso falamos de vagueza gradual. Seria desejável que pudéssemos expressar estas pequenas diferenças com recurso a uma lógica.

3.6.1 A diferença entre crenças parciais e as crenças vagas

Devemos distinguir entre crenças parciais (ou incertas) e crenças vagas, uma vez que apenas as primeiras dizem respeito a atitudes epistémicas, mais precisamente a crenças, e as segundas derivam do significado dos termos vagos. As crenças parciais são então crenças gradualmente incertas, e as crenças vagas são apenas crenças acerca de frases vagas.

[32]Vamos ver mais à frente que o grau no qual alguma coisa tem uma cor, e o grau no qual o ju ízo é verdadeiro são na verdade coisas distitas.

[33]Podemos dizer que este sistema lógico seria mais adequado à descrição do fenómeno da vagueza, o qual tem uma natureza gradual, do que o supervaloratismo, o qual apenas acomoda a indeterminaç ão do valor de verdade.

[34]A teoria que apresentamos aqui, e a qual vamos desenvolver no terceiro capítulo, não é acerca de crenças vagas, como a de Edgington, mas apenas acerca das frases vagas. Uma crença vaga é uma crença acerca de uma frase vaga. Mais à frente vamos tamb ém explorar a distinção entre as frases vagas e as crenças que se lhes referem.

[35]Notar que na teoria de Edgington são as próprias crenças em frases vagas que são graduais. Vamos ver mais à frente que não subscrevemos esta perspectiva.

De acordo com a perspectiva-D poderíamos antes dizer (nos termos de Ramsey (1926), e considerando as crenças parciais como sendo equivalentes a probabilidades subjectivas), que temos uma crença parcial de 95% em A. Edgington prefere utilizar o termo “credence” (que vamos traduzir, não idealmente, por ”credência”) para o grau de certeza que se tem em A, c(A).

No caso da vagueza, adoptamos uma noção de “proximidade da verdade completa”, que é semelhante à de credência apenas no que concerne o seu carácter gradual. Edginton (1997) chama a este grau a “veracidade” (ou “verity”) de um juízo, o qual escrevemos como v(A). (distingue-se, então “veracidade” de “verdade”, para que o primeiro conceito não entre em conflito com o segundo, uma vez que a veracidade é num certo sentido uma versão ”gradual” da verdade, no contexto da teoria de Edgington).

Não há um mapa geral preciso das D-categorias para as A-categorias, as quais resultam de uma interpretação não gradual dos valores de verdade. No entanto, uma credência de 0 em p é suficiente para descrença de que p e uma credência de 1 em p é suficiente para ter uma crença de que p.

No que diz respeito à vagueza, as D-categorias e a perspectiva-D a elas associada permite-nos, segundo Edgingtion (1997), dar melhor conta da vagueza e até, como vamos ver, apresentar uma resolução do paradoxo de sorites “no contexto de uma teoria geral do raciocínio a partir de premissas vagas.”(ib., p.299). Ou seja, as D-categorias permitir-nos-iam representar as crenças de um sujeito em proposições vagas com recurso a graus de verdade.

Por outro lado, as credências racionais teriam a estrutura lógica das probabilidades (no sentido em que, “as credências de um indivíduo num conjunto de proposições exaustivas e exclusivas” seriam tais que a sua soma é igual a 1), e as leis da probabilidade poderiam representá-las adequadamente. Pelo que, sendo entendidas como probabilidades subjectivas, as credências racionais teriam um papel importante no que diz respeito à compreensão da acção racional[36]. (ib., p.299)

No que diz respeito à incerteza, o paradoxo da lotaria apresentado atrás chama a atenção para o facto de que podemos chegar a uma conclusão completamente incerta (no sentido em que estamos completamente incertos em relação à sua verdade e completamente certos relativamente à sua falsidade) quando raciocinamos a partir de premissas as quais são parcialmente certas. O caso particular do paradoxo da lotaria segue-se do significado da conjunção das duas premissas. Este paradoxo chama-nos então a atenção para o facto de que a validade

[36] Ver Ramsey (1926), de acordo com o qual as probabilidades subjectivas s ão ”a lógica da crença parcial”, (Ramsey, 1926, p.12), e às quais podemos ter acesso através da força da disposição do sujeito para agir de acordo com a sua crença.

não preserva a credência racional. (Ib., p.300)[37] Pelo que poderíamos concluir que a validade (pelo menos a validade no sentido clássico) seria um bom guia para derivar conclusões verdadeiras de premissas verdadeiras apenas quando as nossas crenças em todas são certas. Esta é a conclusão que Edgington (1997) considera "assustadora" ,e a qual uma teoria da vagueza teria de ser capaz de explicar, uma vez que tal nos ajudaria a compreender o que está em causa no argumento de sorites. Explicar esta conclusão requer ainda elucidar a distinção entre certeza completa e quase completa.

3.7 Uma resposta ao paradoxo da lotaria e uma proposta de resolução para o paradoxo de sorites

Podemos considerar uma resolução do paradoxo da lotaria que torna a sua conclusão menos assustadora. Seja $p(A)$ a probabilidade de A, então $p(\neg A) = 1 - p(a)$. Podemos chamar a $p(\neg A) = i(A)$ a improbabilidade de A. Depois então consideramos qualquer argumento válido, e concluímos que "a improbabilidade da conclusão não excede a soma das improbabilidade das premissas", chamamos a esta propriedade a "constraining property"(ib., p.300)[38]

Vejamos o seguinte exemplo deste fenómeno. Em relação a um teste futuro prevemos o seguinte: (ib., p.301)
A: Ann vai ter uma nota mais alta que Bob.
B: Bob vai ter uma nota mais alta do que Carl.
C: Ann vai ter uma nota mais alta do que Carl.
Seja $p(A) = 0.9$ e $p(B) = 0.9$ [39]. Podemos ver que C se segue de A e B, e portanto de $\neg C$ podemos concluir $p(\neg A \vee \neg B) = p(\neg B) = 0.1 = p(\neg A) = 0.1$, de tal forma que (pelas regras da probabilidade) $i(C) = p(\neg C)$ é no máximo 0.2 ($= p(\neg A) + p(\neg B)$), e de facto temos que i(C)=0.2 e i(B)=0.1 e i(A) =0.1. Pelo que podemos ver que a improbabilidade da conclusão não excede a soma das improbabilidades das premissas. Conversamente, um argumento que envolva medidas de probabilidade é sempre inválido se as suas premissas têm valor 1 a sua conclusão tem valor 0.

Esta definição permite-nos vindicar a noção intuitiva de que podemos tirar uma conclusão raciocinando a partir de premissas incertas, desde que não haja muitas destas premissas, e que estas "estejam suficientemente perto da certeza." (Ib., p.302). Assim, um argumento com duas premissas 99% certas tem de ter uma

[37] A noção de validade adoptada por Edgington (1997) é aquela segundo a qual a falsidade da conclusão não pode ser maior do que a soma das falsidades das premissas.

[38] Esta é a então a noção de validade admitida na teoria de graus de Edgington (1997)

[39] $p(X)$ aqui representa a probabilidade de uma determinada proposição X, o grau de certeza de "A ou B" neste contexto é o máximo dos graus de certeza que o sujeito tem de entre estas proposições. Notemos que os eventos representados por $\neg A$ e $\neg B$ não são independentes, pois A envolve a comparação da nota de Ann com a nota de Bob, a que o evento B se refere.

conclusão a qual seja, no mínimo 98% certa[40]. No entanto, se tivermos um argumento com 100 premissas cada uma das quais é 99% certa vamos ter que a conclusão pode ser 1- 100x 0.01= 0 certo, e portanto incerto. Podemos interpretar este fenómeno como derivando do facto de que a incerteza de cada uma das premissas se "acumula" na incerteza da conclusão.

Poderíamos concluir, então (como Edgington), que se tivermos um número reduzido de premissas e estas forem quase certas, então não há problema em derivar delas a sua conjunção como conclusão, sendo que ainda assim teríamos uma certeza bastante elevada em relação a esta última. Esta conclusão, quando aplicada à vagueza, e portanto a frases vagas, permite-nos entender melhor o paradoxo de sorites. Se tivermos 101 azulejos coloridos, que vão de vermelho até cor-de-laranja gradualmente, então podemos ver que a_0 é vermelho mas que a_{100} não é vermelho. Cada uma das condicionais da forma "se a_n é vermelho, então a_{n+1} é vermelho" está bastante próxima da certeza completa. No entanto, a aplicação sucessiva destas condicionais vai dar origem a conclusões cada vez menos verdadeiras, de facto: v(Se $P(a_1)$ é verdadeiro, então $P(a_{11})$ é verdadeiro)= 0.90, v(se $P(a_0)$ é vermelho então $P(a_{101})$ é verdadeiro)= 0. (Onde "$P(a_j)$" pretende expressar a frase "o elemento j na série sorites é vermelho")

No entanto, se interpretarmos o fenómeno que está por detrás desta falha do paradoxo de sorites como uma instância da "conclusão assustadora", como no caso do paradoxo da lotaria, admitindo uma resposta semelhante, de acordo com a qual a noção de validade se aplica apenas a argumentos com premissas completamente certas, arriscamo-nos a não ter em conta a distinção entre argumentos válidos e inválidos que partem de premissas quase certas. De facto, um argumento deste tipo seria válido para um número limitado de premissas, e Edgington argumenta que poderíamos pensar que o mesmo aconteceria para o caso da vagueza, onde premissas quase verdadeiras podem dar origem a uma conclusão quase falsa, ou mesmo falsa.[41] Assim, podemos introduzir a restrição (para o caso da vagueza, substituindo a noç ão de verdade pela de "veracidade", como faz Edgington) de que a "inveracidade" da conclusão não pode ser maior do que a soma das "inveracidades" das premissas.

[40] Notar que aqui ainda nos estamos sempre a referir à incerteza epistémica, e não à vagueza

[41] Um argumento seria inválido dada esta noção de verdade parcial se pudéssemos ter premissas quase verdadeiras e uma conclusão mais falsa do que a soma das falsidades das premissas. E seria válido se a conclusão não pudesse ser mais falsa do que a soma das falsidades das premissas. Notar que no caso do paradoxo da lotaria não é isto que acontece, o que acontece é apenas que o evento de ganharem dois bilhetes em simultâneo é impossível, o que torna a nossa crença de que nenhum deles vai ganhar completamente certa, enquanto que podemos ter uma crença incerta no evento de ganhar cada um dos bilhetes em separado, uma vez que este evento é possível. Mas as impossibilidades destes eventos n ão se acumulam na sua conclusão, a falsidade desta segue-se da forma como as probabilidades de eventos são definidas, de tal forma que podemos desde já reparar que existe uma grande diferença entre graus de incerteza, descritos por probabilidades, e entre graus de verdade, descritos por valores de verdade graduais.

Edgington (1997) conclui então que (ib., p.303) o problema do paradoxo de sorites deriva do facto de que um número suficientemente grande de pequenas "inveracidades" se acumula de tal forma que a conclusão herda esta acumulação de "inveracidades". O argumento de sorites seria portanto válido, se acordo com esta teoria, uma vez que a falsidade da conclusão não excederia a soma da das suas premissas. A a formulação de Edgington (1997) permite-nos então explicar o que estaria em causa no paradoxo de sorites, recorrendo à noção de "veracidade" e correspondente formulação com recurso a uma lógica de graus.

3.8 A veracidade e as constantes lógicas

As regras para as conectivas lógicas, no que diz respeito às veracidades, ou seja, graus de verdade para frases vagas, pareceriam ser, segundo Edgington, as seguintes[42]:
1.$(\neg)v(\neg A) = 1 - v(A)$

2.$(\vee)v(A \vee B) = Max\{v(A), v(B)\}$

3.$(\wedge)v(A \wedge B) = Min\{v(A), v(B)\}$

4.$v(A \rightarrow B) = 1$ se $v(A) \leq v(B)$ e $1 - \{v(A) - v(B)\}$ noutro caso.

Estas são aquelas que Edginton considera serem as mais plausíveis entre "as generalizações verofuncionais, tais que a veracidade de uma frase composta é uma função das veracidade das suas partes."(p.304). Edginton (1997) aceita a regra $(\neg)$ mas considera as restantes regras algo dúbias. Vamos ver que Edgingtoon prefere uma abordagem não-verofuncional às conectivas lógicas.

Isto porque podemos considerar casos de variáveis que seriam num certo sentido dependentes expressas por predicados,as quais ganhariam, de acordo com a autora, em ser descritas com recurso às regras das conectivas da teoria da probabilidade, por estas nos permitirem representar valores condicionais . Por exemplo, podemos ter uma bola que seja verde com um grau de veracidade de 1 e pequena com um grau de 0.5 e outra bola que seja verde a um grau de 0.5 e pequena a um grau de 0.5. No primeiro caso temos que a conjunção: $v(Va \wedge Pa) = 0.5$ e no segundo caso temos ainda este mesmo valor: $v(Vb \wedge Pb) = 0.5$. Edgington argumenta então que o primeiro caso deveria ter um valor de veracidade maior porque a bola a é um caso claro de verde. Assim, que uma das conjuntas fosse completamente verdadeira devia influenciar positivamente o valor de verdade de conjunç ão, uma vez que as conjuntas são dependentes segundo Edgingon. O mesmo aconteceria para a disjunção.

[42]Notar que estas são as conectivas definidas na lógica $L_{\aleph}$ verofuncional apresentada por Machina

No caso da disjunção, podemos ter em conta uma bola c tal que o grau de veracidade em que esta é pequena é 0, e grau de veracidade na qual ela é verde é 0.5. Assim, temos que $v(Vb \vee Pb) = 0.5$ e, de forma semelhante $v(Vc \vee Pc) = 0.5$. Neste caso, Edginton considera que a primeira disjunção deveria ter um maior grau de veracidade do que a segunda, uma vez que a bola b tem uma das características num maior grau do que c as tem. (ib., p.305)

No caso das variáveis não serem independentes poderíamos ainda construir o seguinte argumento: seja $v(Vb) = 0.5$ e $v(Ve) = 0.4$, de tal forma que e é ligeiramente menos verde do queb. Então podemos formar uma conjunção com um seguinte valor: $v(\neg Vb \wedge Ve) = 0.4$. No entanto, isto é altamente implausível, segundo Edginton, uma vez que b é mais verde do que e (segundo a autora, dizer b é verde e e não é, seria já suficiente para que $v(\neg Vb \wedge Vd)$ fosse 0.) . A implausibilidade deste valor é tão grande para Edginton (ib., p.305) que constituiria um contra-argumento à desejabilidade da lógica que pretenderíamos que fosse verofuncional.

Este caso também nos permitiria derivar problemas para a condicional. De facto teríamos também que $v(Ve \rightarrow Vb) = 1$ e simultaneamente que $v(Ve \rightarrow \neg Vb) = 1$, o que, segundo Edginton, é também altamente implausível, uma vez que temos duas condicionais com o mesmo antecedente e com consequentes contraditórios. No mínimo, esperaríamos poder derivar da conjunção destas duas condicionais, por redução ao absurdo, que o seu antecedente é falso, e no entanto v(Ve)= 0.4 (ib., p.304). Podemos ainda notar que podemos ter simultaneamente $v(Ve \rightarrow Vb) = 1$ e $v(Ve \wedge \neg Vb) = 0.4$, pelo que não temos garantia de que de $v(A \rightarrow A) = 1$ se segue $v(A \wedge \neg A) = 0$, mais geralmente.

Edgington (1997) conclui que estes últimos são argumentos contra a verofuncionalidade de $\wedge$ e de $\rightarrow$. A sugestão da autora, para formular adequadamente as regras destas conectivas é recorrer à teoria da probabilidade, na qual as conectivas não são verofuncionais. Temos a seguinte regra para a conjunção: $P(A \wedge B) = P(A) \times P(B|A)$. Portanto, no caso de A e B serem independentes, dado que a probabilidade de B não influencia a probabilidade de A, então temos que $P(A \wedge B) = P(A) \times P(B)$. Esta regra permitiria ter em conta a dependência das propriedades que resulta, segundo Edgington, na implausibilidade das conectivas como são definidas na perspectiva verofuncional.

No caso em cima, $v(Ve) = v(\neg Ve) = 0.5$ e $v(Vd) = 0.4$. A noção de probabilidade condicional permite-nos elucidar a diferença entre $v(Vd \wedge Ve)$ e $v(Vd \wedge \neg Ve)$, no primeiro caso temos que $v(Vd \wedge Ve) = v(Vd) \times v(Ve|Vd) = v(Vd) \times 1 = v(Vd)$[43] e, no segundo caso, $v(Vd \wedge \neg Ve) = v(Vd) \times 0 = 0$. Esta formulação seria, segundo a autora, mais representativa do modo como funcionaria a con-

[43]Notar que se d é mais vermelho do que e, então é verdade que d é vermelho se e é vermelho, pelo menos na perspetiva de Edgington (1997)

junção no caso das conjuntas não serem independentes. Assim, se dizemos que e é verde, e que d também é verde, sendo que e é mais verde que d, a frase $(Vd \wedge Ve)$ deveria ser tão verdadeira quanto a conjunta mais verdadeira, uma vez que estamos a tomar a veracidade de Ve como ponto de comparação. E a frase $v(Vd \wedge \neg Ve)$ deveria ser falsa, uma vez que, segundo Edgington (1997) seria um contra-senso dizer que e é mais verde de que d, e que no entanto d é verde e e não é.

Deveríamos então entender um análogo da probabilidade condicional para a vagueza da seguinte forma: $v(B|A)$ é a veracidade condicional de B dado A, ou seja, o valor que daríamos à veracidade B condicionalmente a A ser claramente verdadeiro (ou seja, A ter veracidade 1). Esta formulação resulta em duas características: (1) $v(B|A) = 1$, se A implica B e se A é considerado como sendo completamente verdadeiro, e (2) $v(\neg B|A) = 1 - v(B|A)$, pelo que a regra da negação se mantém sob a pressuposição de que A é verdadeiro (Ib., p.306).

Podemos então introduzir as seguintes regras para a conjunção e a disjunção: $v(A \wedge B) = v(A) \times v(B|A)$ (a menos que v(A)=0, e neste caso temos $v(A \wedge B) = 0$); e para a disjunção $v(A \vee B) = v(A) + v(B) - v(A \wedge B)$.

Como já vimos, esta definição dos valores de verdade permitir-nos-ia também dar conta dos casos implausíveis para a conjunção: seja v(Vb)=0.5 e v(Ve)=0.4, $v(\neg Vb \wedge Ve) = v(\neg Vb) \times v(Ve|\neg Vb) = 0.5 \times 0 = 0$.

No caso da implicação, tendo em conta esta formulação, as quais permitiriam representar as relações de dependência entre variáveis que são pretendidas por Edgington: $v(Ve \to Vb)$ não será igual a $v(Ve \to \neg Vb)$. Se consideramos v(Ve) = 0.4 e $v(Vb) = v(\neg Vb) = 0.5$, podemos reparar que b é mais verde do que e, assim, $v(Vb|Ve) = 1$[44], e como tal $v(\neg Vb|Ve) = 1 - 1 = 0$. Assim $v(Ve \to Vb) = 1$ e $v(Ve \to \neg Vb) = 0$.[45]

3.9 A resolução de Edgington para o paradoxo de sorites

A resolução de Edgington (1997) faz então uso das definições dadas para as diferentes conectivas, as quais fazem uso das regras das conectivas no contexto da teoria da probabilidade. Estas regras permitir-nos-iam então expressar as dependências que se verificariam, segundo a autora, entre predicados vagos.

Consideremos uma série de azulejos vermelhos (Rx). (Ib., p.308). Suponhamos que a é mais vermelho que b, de tal forma que temos v(Ra) = r, v(Rb) = r-ϵ. (Onde ϵ representa a diferença na propriedade de "ser vermelho" entre b e a).

[44] Considerando que $v(A \to B)$ equivalente a $(B|A)$

[45] notar que aqui se preserva a seguinte regra de derivação: $\neg(a \wedge \neg b) \equiv a \to b$

Edgington quer então provar que $v(Ra \wedge \neg Rb) = \epsilon$; e então $v(\neg(Ra \wedge \neg Rb)) = 1-\epsilon$, de tal forma que a última vai estar próxima de 1 quando ϵ é relevantemente pequeno.[46]

Primeiro precisamos de avaliar $v(Rb|Ra)$[47]. Sabemos que de v(Ra) até 0 vai uma distância de r, e que de v(Rb) até 0 vai uma distância de $r - \epsilon$. Podemos depois interpretar a veracidade condicional de Rb dado Ra, como sendo dada pelos seus valores relativos. De tal forma que temos $v(Rb|Ra) = (r - \epsilon)/r$.

Tendo isto em conta, podemos deduzir[48]: $v(\neg Rb|Ra) = 1 - v(Rb|Ra) = \epsilon/r$, logo $v(Ra \wedge \neg Rb) = v(Ra) \times v(\neg Rb|Ra) = r \times (\epsilon/r) = \epsilon$. E portanto $v(\neg(Ra \wedge \neg Rb)) = 1 - \epsilon$.

Consideremos uma série sorites de comprimento > 100 . Seja Pn: $\neg\exists(Ra_n \wedge \neg Ra_{n+1})$, Pn é, portanto, a premissa indutiva [49]. Se $v(Ra_{n+1}) = 1$, então v(Pn) = 1, e se $v(Ra_n) = 0$, v(Pn) = 1. Digamos que a diferença entre pares adjacentes é 0.01, então v(Pn) = 1 -0.01= 0.99. Porque $v(Pn) = v(\neg(Ra_n \wedge \neg Ra_{n+1})) = 1 - \epsilon = 0.99$.

Edgington admite, com vista a um possível contra-argumento , que tendo uma abordagem que não é perfeitamente representativa do fenómeno da vagueza, esta seria, ainda assim, aceitável, na medida em que seria capaz de esclarecer o carácter paradoxal do argumento de sorites: "Claro que este é apenas um modelo matemático preciso de um fenómeno impreciso. Não há números exactos para atribuir. Não há um ponto preciso onde 1 acaba, ou 0 começa. Mas este dá-nos, módulo essa imprecisão, a estrutura do fenómeno. A exigência de um tratamento exacto para um fenómeno vago não é realista. A exigência de um tratamento o qual é preciso o suficiente para exibir as suas características importantes e causadoras de confusão não é."(p.309). Esta é uma caracterrística que queremos que uma teoria da vagieza seja capaz de manter, embora a lógica introduzida por Edgington não seja a mais adequada, como vamos ver mais à frente.

---

[46] Notar que Edgington não dá uma definição da implicação, considerando-a equivalente a $\neg(A \wedge \neg B)$. De tal forma que podemos concluir que a sua abordagem mantém a possibilidade de derivara a conjunção da implicação e da disjunção, e vice-versa(isto é, a disjunção e a negação, bem como a conjunção e a negação continuam a constituir aquilo a que chamamos uma base proposicioanl para a implicação.

[47] que, como já vimos seria equivalente a $Ra \rightarrow Rb$

[48] podemos ver então que as regras de $L_{\aleph}$ se mantêm para a implicação

[49] alternativamente, pela dualidade entre os quantificadores existencial e universal, podemos notar que $\neg\exists n(Ra_n \wedge \neg Ra_{n+1})$ é equivalente $\forall n(Ra_n \rightarrow Ra_{n+1})$

3.10 A diferença entre vagueza e incerteza na teoria de graus de Edgington

As mesmas regras das conectivas que foram introduzidas por Edgington (1997) para construir uma lógica para a vagueza podem ser utilizadas para representar probabilidades subjectivas. Mas será que existe uma diferença relevante entre a incerteza e a vagueza que justifique que um tal modelo é aceitável no primeiro caso, mas não no segundo? (Ib., p.309). Vamos ver que sim, que existe de facto uma diferença suficientemente relevante entre a vagueza e a incerteza para justificar que esses dois fenómenos recebam uma representação lógica distinta.

3.10.1 Porque é que as veracidades não são credências

Alguns filósofos, como é o caso de Williamson (1994), mantêm que a vagueza tem origem na incerteza epistémica (ib., p.312), como já vimos no primeiro capítulo, na medida em que as fronteiras definidas existiriam, nós só estaríamos incertos relativamente à sua localização. Assim, haveria uma fronteira definida casos claros e não claros de vagueza, a qual seria, no entanto, "epistemicamente inacessível" (ib., p.312). A vagueza derivaria desta inacessibilidade epistémica.

Se isto fosse verdade, então de acordo com Edgington (1997) poderíamos interpretar as "veracidades" como um tipo de credência, de tal forma que se *a* é mais vermelho que *b*, então um indivíduo, sob pena de ser irracional, deveria ter mais confiança no facto de que a é vermelho do no facto de que b é vermelho, uma vez que seria "mais provável que a estivesse a cima da misteriosa linha do que b" (ib., p.312).

Edgington (1997) argumenta que veracidades e credências têm a mesma estrutura lógica, mas que estruturas isomorfas podem corresponder a conceitos diferentes. (Ib., p.312). A diferença conceptual entre veracidades e credências é então a de que apenas as últimas "ajudam a explicar e justificar o comportamento, interagindo com preferências de uma certa forma."(ib., p.312), tal como as probabilidades subjectivas. Ora, este não é o caso das veracidades. De tal forma que a vagueza não é incerteza epistémica - a incerteza epistémica diz respeito à determinação do comportamento em conjunto com preferências e crenças (neste caso parciais ou incertas). Assim, os graus que representam veracidades são graus de vagueza, enquanto os graus que representam credências são probabilidades subjectivas, no sentido em que são descritas por Ramsey (1926).

Podemos pensar no seguinte exemplo: um indivíduo prefere substancialmente X a Y. Ele tem a escolha entre três cursos possíveis de acção (todos com resultados igualmente incertos): se fizer a_1, obtém X, e se fizer a_3 obtém Y, se fizer a_2, no entanto, obtém X ou Y. Portanto, no que diz respeito à preferência de acções:

a_1 é melhor que a_2, e a_2 é melhor do que a_3.

Esta conclusão baseia-se no seguinte raciocínio prático: se X é melhor do que Y, então X é certamente melhor do que X ou Y, nos quais temos uma igual credência, portanto (c(X) = c(Y) = 0.5), que é melhor do que Y (ib., p.313).

Podemos construir um exemplo ilustrativo: imaginemos que eu quero comprar uma mochila azul, a qual prefiro a uma mochila preta. Imaginemos que existe apenas uma loja em Lisboa que vende as mochilas do tipo que eu quero comprar, vou visitar o seu site e descubro que apenas têm uma mochila azul escura e outra preta daquele tipo, no entanto, tendo esperança que tenham renovado o stock, dirigo-me à loja na mesma. Notemos que a mochila azul escura é preta ou azul com uma veracidade de 0.5, portanto, v(Pm)= V(Am) = 0.5. No entanto, eu não gosto de azul escuro e preferiria ainda assim a mochila preta a esta.

Pelo que podemos substituir credência por veracidade no argumento anterior e obter: "Am é melhor que Pm ; e portanto v(Am) = 1 é melhor que v(AEm)= 0.5, que é melhor que v(Pm) = 1"(ib., p.313). Pelo que podemos concluir que este argumento não se aplica mais no caso da veracidade.

Outro exemplo é que, um indivíduo pode preferir viver na cidade ou no campo, mas achar uma terrível ideia viver nos subúrbios. Ou seja, o facto de termos uma maior credência em A não influencia a preferência que tínhamos por A. No entanto, a veracidade de A pode influenciar esta preferência.

No entanto,de acordo com Edginton, o epistemicista pode ainda argumentar que a possibilidade de saber ("knowability") que A pode influenciar a diferença entre preferências. A preferência não tem de estar necessariamente relacionada com a cognoscibilidade.Mesmo que tivéssemos uma máquina que servisse café e chá de tal forma que a percentagem de cada uma deles numa bebida fosse tirada à sorte, e não soubéssemos se iríamos ter um caso de fronteira de chá e de café para beber, poderíamos, ainda assim, preferir um caso claro de chá ou de café a um caso de fronteira de ambos.(Ver Edgington 1997, p.314)

Por outro lado, a cognoscibilidade também não tem de estar necessariamente relacionada com a preferência, ou seja, é perfeitamente possível preferir que A sem no entanto preferir também saber que A: podemos preferir $A \wedge \neg KA$ a $A \wedge KA$. Por exemplo, podemos querer ganhar a lotaria, mas não saber, logo de seguida, que ganhámos a lotaria para que não tenhamos a tentação de gastar o dinheiro todo no imediato, preferindo esperar por tempos de maior estabilidade financeira.

Edgington conclui então que "Preferências entre casos claros e de fronteiras não têm nada a ver com a cognoscibilidade e falta da mesma."(ib., p.314). Podemos então concluir que Edgington considera que existe uma diferença clara entre vagueza e incerteza.Pelo menos no que diz respeito às preferências. Vamos ver mais à frente, no entanto, que existe uma distinção entre todas as frases vagas por um lado e incertas por outro, e podemos acreditar que isto é que estaria na origem da diferença das atitudes proposicionais que se referem a umas e outras.

3.10.2 Então se a vagueza e a incerteza epistémica são distintas, porque é que a sua estrutura lógica é isomorfa? (ib., p.315)

Edgington considera que a semelhança entre estes dois fenómenos, para além de ambos poderem ser representados por graus entre 0 e 1, é que ambos podem ser estabelecidos comparativamente: "Há talvez um sentido muito geral de incerteza, de tal forma que uma coisa pode ser (mais ou menos) incerta, relativamente a outra coisa. A é incerto relativamente àquilo que considero saber (caso epistémico). Se isto vai acontecer é incerto relativamente ao que já aconteceu e às leis (chance objetiva). A instanciação desta propriedade é incerta relativamente à instanciação de uma outra (frequência atual)."(ib., p.315). O mesmo tipo de carácter comparativo se aplicaria à vagueza. A noção de probabilidade condicional, centralmente, permitiria que expressar certas relações comparativas entre frases vagas que deveriam ser mantidas. Os graus de verdade seriam então formas de expressar comparações entre objectos no que diz respeito à aplicabilidade de um determinado predicado aos mesmos. Isto aplicar-se-ia tanto no caso da vagueza como no caso da incerteza, no primeiro caso dizemos que um predicado se aplica mais verdadeiramente a um objecto do que a outro objecto, e no segundo caso que um predicado se aplica com maior certeza a um objecto do que a outro objecto.

3.11 Críticas à teoria de Edgington

3.11.1 Será que a possibilidade de condicionalizarmos veracidades compensa a perda de verofuncionalidade que dela se segue?

Uma noção de veracidade condicional permite-nos explicar o que está errado com o seguinte argumento[50]: $v(Ve \wedge \neg Vb) = 0.4$, quando $v(Ve) = 0.4$ e $v(Vb) = 0.5$. Segundo a autora (Edgington; 1997), seria contra-intuitivo dizer que e é verde e que b não é verde quando b é mais verde do que e. Pelo que poderíamos querer que $v(Ve \wedge \neg Vb)$ fosse $= 0$. O que implicaria abdicar da verofuncionalidade de $\wedge$, como já defendera Kit Fine (1976).

Esta noção também nos permitiria dar conta da suposta implausibilidade que se segue das seguintes fórmulas terem o mesmo valor de verdade: $v(Ve \rightarrow Vb) = v(Ve \rightarrow \neg Vb) = 1$.

[50]pelo menos segundo Edgingto (1997); nós não consideramos que algo esteja errado com este argumento, e vamos ver mais à frente porquê.

No entanto, ao contrári de Edgington (1997) poderíamos optar por defender que a verofuncionalidade das conectivas de uma lógica de graus resulta nestes casos implausíveis porque eles não são realmente implausíveis quando representam o comportamento de termos vagos.

No primeiro caso poderíamos dizer que $v(Ve \wedge \neg Vb)$ não tem de ser nulo porque, tendo ambos Ve e Vb um valor gradual, sendo então ambos casos de fronteira do predicado "verde", dizer que um deles era verde e outro não, não seria, na verdade, uma contradição, devendo ter ainda o valor do mínimo das conjuntas, o que representaria a distância a que a fórmula estaria de ser uma contradição, neste caso 0.4. De facto, o valor desta conjunção representaria o valor no qual o objecto menos verde é de facto de verde, e esta seria tão mais contraditória quanto "menos verde" fosse o objecto menos verde (notemos que pode ser argumentado que o facto de que a frase $(Ve \wedge Vb)$ e a frase $(Ve \wedge \neg Vb)$, é demasiado contra-intuitivo). No entanto, também é verdade que a perspectiva verofuncional das conectivas não nos permite ter sensibilidade à distância nos valores de verdade dos termos comparados. De tal forma que, se v(Ve) = 0.3 e v(Vb) = 0.8, então v(Ve $\wedge \neg Vb) = 0.2$ e se $v(Ve) = 0ev(Vb) = 0.5$, então $v(Ve \wedge \neg Vb) = 0$ e ainda, se v(Ve)=0 e v(Vb) = 0.9, então $v(Ve \wedge \neg Vb) = 0$.

No segundo caso, $v(Ve \rightarrow Vb) = v(Ve \rightarrow \neg Vb) = 1$ seria plausível se considerássemos que este valor representa a "indecisão" que existe relativamente à comparação de casos fronteira. De facto, se admitirmos que $v(Ve) = 0.4$ e $v(Vb) = 0.5$, então, sendo e e b ambos casos de fronteira do predicado "verde", seria compreensível que considerássemos que tanto $Ve \rightarrow Vb$ como $Ve \rightarrow \neg Vb$ são verdadeiros. Podemos ainda reparar que esta se trata de uma condicional material, e pode parecer implausível dizer que Ve implica $\neg Vb$ se e é menos verde do que b. Esta implausibilidade dever-se-ia então, não exclusivamente à vagueza do predicado, mas também à implausibilidade da condicional material na linguagem natural, o que é ainda uma outra questão que sai certamente para fora do âmbito da nossa discussão.

3.11.2 Será que a interpretação da premissa indutiva dada por Edgington é mais plausível do que uma que possa ser dada por uma teoria de graus verofuncional?

Com vista à explicação daquilo que estaria errado com o paradoxo de sorites, Edgington (1997) considera que a frase $(\forall x)(Fx \rightarrow Fx + 1)$ (onde x+1 é sucessor de x), e que é equivalente a $\neg(\exists x)(Fx \wedge \neg Fx + 1))$, é falsa, uma vez que esta premissa herda a falsidade de cada uma das suas instâncias (ou seja, a sua falsidade corresponde à soma das falsidades das suas instâncias). De tal forma que a sua negação $(*)(\exists x)(Fx \wedge \neg Fx + 1)$ é quase verdadeira. De facto, esta aproximação só resulta no contexto de uma perspectiva não verofuncional, uma vez que, numa perspectiva verofuncional como a de Machina (1976) , a premissa indutiva vai ser quase verdadeira, e a sua negação vai ser quase falsa.

Numa teoria de graus com conectivas verofuncionais, como a que é apresentada por K. Machina (1976), $(\forall x)(Fx \rightarrow Fx+1)$ tem o valor da menor conjunta (dado que $(\forall x)(A(x))$ pode ser interpretado como $Ax1 \wedge Ax2 \wedge Ax3 \wedge \ldots \wedge Ax$). As conjuntas neste caso seriam as condicionais da forma $Fx_i \rightarrow Fx_{i+1}$. As conjuntas teriam todas o mesmo valor, a saber o valor que representa a diferença entre a unidade e a diferença na propriedade F de um termo da série para o seu sucessor. No caso do paradoxo de sorites esta diferença seria muito pequena, digamos ϵ, de tal forma que cada uma destas condicionais teria um valor próximo da unidade, neste caso $1-\epsilon$. A negação de $(\forall x)(Fx \rightarrow Fx+1)$, que é $(*)(\exists x)(Fx \wedge \neg Fx+1)$ teria um valor muito reduzido, a saber 1- (1- ϵ) = ϵ, sendo portanto quase falsa . A premissa indutiva, que é a negação de (*) teria o valor 1 - ϵ e portanto seria quase verdadeira

A decisão entre a perspectiva de Edgington e uma como a de K. Machina no que diz respeito à verdade ou falsidade da premissa indutiva do paradoxo de sorites, depende então das intuições que queremos preservar. No caso de aceitarmos a perspectiva de Edgington, poderíamos fazê-lo por concordar com ela na medida em que nenhum grão individual faria uma diferença decisiva entre um caso claro de monte e um caso claro de não-monte, mas no entanto, haveria ainda assim um único grão, não sendo requerido que este fosse único que faria diferença para a propriedade de ser um monte, o que vindicaria a verdade de $(*)(\exists x)(Fx \wedge Fx+1)$. No entanto, esta solução é reminiscente da solução epistemicista, parecendo requerer que existiria um único grão, mas nós não sabemos qual, que faria uma diferença decisiva no que diz respeito à propriedade de ser um monte. Pelo que esta seria uma razão para duvidar-mos se a teoria de Edgington não seria apenas um "epistemicismo disfarçado", e se na realidade temos razões para acreditar se as veracidades e as credências representam fenómenos distintos, uma vez que têm tantas características em comum. Poderíamos querer defender uma perspectiva não verofuncional, também, na medida em que consideremos que o valor de verdade de uma frase complexa deveria depender das relações de dependência que se estabelecem entre frases simples, e não apenas das regras da conectiva que liga estas frases simples.

No caso de aceitarmos a perspectiva verofuncional, poderíamos fazê-lo por considerar que nenhum grão de todo faz uma diferença decisiva ou não decisiva para ser um monte, mas que cada um dos grãos faz uma diferença pequena e igual para esta propriedade. Para além disso pudemos, e de facto aqui subscrevemos essa perspectiva, acreditar que o valor de verdade de uma frase complexa é completamente determinado pelos valores de verdade das frases simples que a compõem e pelas regras das conectivas.

Ou seja,a nossa teoria ganharia em simplicidade, em termos das regras para a computação de valores de verdade de frases complexas, se adoptássemos uma perspectiva verofuncional, para além de que a natureza dos casos de fronteira parece ser melhor capturada por uma lógica verofuncional. Para além disso, o facto de a lógica vero-funcional de Machina ser capaz de atribuir um elevado valor de verdade à premissa indutiva do paradoxo de sorites é capaz de explicar o seu apelo e plausibilidade, de uma forma que uma perspectiva não verofuncional não seria. No caso da solução de Machina (1976),de facto, teríamos que a conclusão tem valor 0, sendo portanto mais falsa do que qualquer uma das suas premissas, e portanto, o argumento seria inválido. No entanto, a premissa indutiva seria quase verdadeira e a sua negação quase falsa. Consideramos, portanto, que esta solução tem muito mais poder representativo do carácter paradoxal do argumento de sorites do que de Edgingnton (1997). Vamos agora ver como é que podemos complementar a teoria de Machina (1976) com uma interpretação filosófica adequada ao fenómeno da vagueza na linguagem natural que queremos descrever.

4 A interpretação filosófica da Teoria de Graus

Já vimos que o sistema apresentado por Machina (1976) com recurso à lógica de múltiplos valores de verdade de Lukasiewicsz nos permite formular uma noção gradual de verdade e resolver o paradoxo de sorites, evitando os problemas que derivam da teoria alternativa de Edgington, que apresenta uma lógica de graus não vero-funcional.

No entanto, para desenvolvermos a nossa própria teoria de graus, a qual poderá vir a ser modelada com recurso à lógica de Lukasiewicsz apresentada por Machina (1976), é importante desenvolvermos uma noção daquilo que são realmente os graus de verdade, antes da sua formulação lógica em termos de valores no intervalo [0,1], e saber como eles se relacionam com o problema filosófico da vagueza, e como permitem representá-lo.

Neste âmbito devemos examinar as atitudes proposicionais relativas a proposições vagas e distinguir as crenças parciais, e portanto sujeitas a graus ,que se referem a incerteza relativamente ao valor de verdade de uma proposição, por um lado, e aquelas que se referem a uma indeterminação do valor de verdade, por outro. Já vimos como é que esta distinção entre vagueza e incerteza foi introduzida por Edgington (1997), mas agora queremos uma formulação que nos permita justificar os graus de verdade de uma lógica de Lukasiewicsz com base nas características que são próprias de proposições vagas, e não de proposições acerca das quais estamos incertos.

4.1 Porque é que a vagueza não é incerteza

Podemos estar incertos acerca da ocorrência eventos, como podemos estar incertos acerca de se amanhã vai chover ou se a nossa equipa favorita vai ganhar o campeonato. Também podemos estar incertos acerca do significado de um termo, porque o usamos poucas vezes ou porque nunca o ouvimos, ou mesmo porque o vimos ser aplicado de formas muito diversas e até contraditórias. Por exemplo, podemos estar incertos acerca de se o significado do termo "vilipendiar" é o de insultar, no sentido de adjectivar uma pessoa de forma desagradável, e com um intuito ofensivo, ou antes o de dizer mal dessa pessoa a outrem fazendo-a parecer vil, quando isto não é verdade, não tendo a intenção de ofender a pessoa, mas de a ostracizar. Esta é incerteza que deriva de não termos informação suficiente acerca das condições de aplicação de um termo, de tal forma que que não saberíamos ao certo em que situações aplicar esse termo.

Outro tipo de incerteza é aquele que se prende com termos ambíguos, como é o caso de termos polissémicos, sendo que o seu significado pode ser determinado de acordo com uma de várias possibilidades, e neste caso estaríamos incertos acerca de qual seria a possibilidade correta. Por exemplo, podemos perguntar-nos se alguém diz que "teve um furo" porque o pneu do seu carro se danificou ou porque não teve uma aula. Mas já estabelecemos no capítulo acerca do supervaloratismo que a vagueza é distinta da ambiguidade: a ambiguidade é acerca das formas actuais de tornar um termo preciso, e a vagueza é acerca das formas possíveis de tornar um termo preciso.

No caso da vagueza o problema parece ser, de facto, diferente: sabemos o que é que verde quer dizer, quando pensamos em verde ocorre imediatamente na nossa cabeça a cor das folhas das árvores na primavera e no verão. De tal forma que, se virmos uma t-shirt verde, vamos conseguir dizer que ela é verde porque a sua cor se aproxima numa determinada medida da cor das folhas das árvores na primavera e no verão. Esta medida vai ser diferente para a cor da água do mar quando tem uma elevada concentração de algas, estando mais próxima do azul. No entanto, não estamos incertos acerca de se a água é verde ou azul, nós sabemos o que verde e azul querem dizer, nomeadamente a sua definição corresponde a uma determinada ideia exemplar, ou prototípica, que temos delas na minha memória, como vamos ver mais frente.

Este protótipo, ou ideia exemplar, estaria baseada na experiência anterior de cada indivíduo: imaginemos que a Hulda cresceu na Noruega onde a altura média da população é de 1.80 e que o Takashi cresceu no Japão onde a altura média é de 1.70. Imaginemos que a Hulda e o Takashi estão ambos a aprender português e aprenderam o significado do adjectivo "alto". Ambos sabem que este adjectivo quer dizer "uma pessoa com uma altura superior à média", tendo ambos tido nota máxima no último teste de vocabulário. No entanto, o protótipo de alto para Hulda é um indivíduo de 1.90 enquanto que o protótipo de alto para Takashi é um indivíduo de 1.80. Se ambos tiverem um teste em que têm de descrever a aparência do seu colega Hans, o qual mede 1.82 e o Takashi disser que ele é alto e a Hulda disser que não tem a certeza se ele é alto, a Hulda não vai ter uma avaliação inferior à do Takashi, uma vez que é claro que ambos compreendem o significado do termo alto, não estando incertos relativamente ao seu significado. Ou seja, embora os dois indivíduos compreendam o significado do termo alto, não estando incertos relativamente ao mesmo, e consequentemente à possibilidade da sua aplicação, os dois diferem na situação que lhe dão relativamente ao seu próprio protótipo, ou representante da classe, neste caso da classe de indivíduos altos.

4.1.1 A incerteza também não é acerca de valores de verdade

Esta ideia errada, de acordo com a qual a vagueza pode ser reduzida à incerteza relativamente ao valor de verdade de frases vagas, resultaria da última, na medida em que resulta da pressuposição de que, se estamos incertos relativamente ao significado de um termo estamos também incertos relativamente à possibilidade da sua aplicação a um determinado objecto ou indivíduo. Por exemplo, poderíamos dizer, relativamente a um indivíduo de 1.70 que a frase "ele é alto" não é verdadeira nem falsa, isto porque consideraríamos que ele está entre a nossa ideia representativa de um indivíduo alto digamos, um indivíduo de 1.80 m e a nossa ideia de um indivíduo de altura média, nomeadamente um indivíduo de 1.65. Estaríamos certos relativamente à aplicabilidade do predicado alto ao indivíduo, ou seja, estaríamos certos de que este predicado não se aplicaria com tal justiça. Esta certeza reflectir-se ia no facto de considerarmos que a frase "ele é alto" não é verdadeira nem falsa. A indecisão (e notar qye indecisão é algo diferente de incerteza) relativamente a valores de verdade ocorreria então quando estivéssemos restritos ao verdadeiro e ao falso.

Esta ideia estaria então mais próxima daquilo a que podemos chamar "indecisão semântica": poderíamos estar indecisos relativamente à aplicabilidade de um termo vago nos casos de fronteira, e consequentemente relativamente ao valor de verdade das frases que estes compõem, quando estes valores de verdade são apenas o verdadeiro e o falso, sem que estivéssemos, ainda assim, indecisos relativamente ao seu significado. Devemos notar que isto acontece maioritariamente quando o domínio de valores de verdade está restrito ao verdadeiro e ao falso, de tal forma que o sujeito não saberia qual destes valores de verdade atribuir numa afirmação acerca de um caso de fronteira, por não considerar que nenhum deles se aplicasse com mais justiça do que o outro, tendo em conta o significado do termo vago em questão, do qual teria de estar, portanto, certo.

4.1.2 O argumento de Schiffer (2007): a distinção entre as crenças parciais vagas e as crenças parciais Standard

O argumento de Schiffer (2007) dá-nos uma definição das crenças parciais vagas como sendo distintas das crenças parciais que dizem respeito à incerteza, e que poderiam ser descritas com recurso aos axiomas da probabilidade. De acordo com Schiffer, então, há dois tipos de crença parcial: (1) a crença parcial standard (ou "standard partial belief" (SPB)), que se relaciona com a incerteza, sendo portanto uma noção epistémica e (2) a crença parcial que se relaciona com a vagueza (ou "vagueness related partial belief" (VPB)), a qual se relaciona com a vagueza. Esta distinção é semelhante à que é introduzida por Edgington (1997), mas é diferente na medida em admite que a vagueza não seria nem uma noção semântica nem uma noção epistémica, mas uma noção psicológica, ou cognitiva. (Schiffer 2007, p.220).

4.1.3 As crenças parciais standard

Uma crença parcial seria então "um assentimento qualificado, o qual tem a ver com o quão firmemente - o grau no qual - um indivíduo aceita uma proposição"

(Schiffer 2007, p.220). Uma crença standard parcial ("standard partial belief") é um tipo de crença parcial "que pode ser, sob uma idealização adequada, identificado com uma probabilidade subjectiva". Isto quer dizer duas coisas:

(1) Que as crenças parciais standard (SPBs) são modeláveis com recurso aos axiomas da probabilidade standard: Estes axiomas são os seguintes: (i) $0 \leq b_s(p) \leq 1$; (ii) se p e q são logicamente incompatíveis, então $b_s(p \vee q) = b_s(p) + b_s(q)$; (iii) se p é um teorema da lógica clássica, então $b_s(p) = 1$"(ib., p.221)[51]

E também que:
(2) Se existem crenças parciais standard, então aplica-se-lhes (sob idealização) o axioma da probabilidade condicionada: $b_s(q|p) = b_s(p \wedge q)|b_s(p)$. P e q seriam independentes quando o grau de crença em p não fizesse qualquer diferença para o grau de crença em q, então teríamos que $b_s(q|p) = b_s(q)$. Por outro lado, se supusermos que p constitui "evidência extremamente forte a favor de q, de tal forma que se ficássemos certos de que p, então acreditaríamos em q num grau de 0.9. Então dizer que a fórmula apresentada se mantém para a noção intuitiva de crença condicional implica que os valores de $b_s(p \wedge q)$ e $b_s(p)$ são tais que $b_s(p \wedge q)|b_s(p) = .9$."(ib., p.221)

Esta idealização com recurso a probabilidades subjectivas envolveria, no entanto, "racionalidade perfeita e omnisciência lógica."(ib., p.221). Ou seja, as SPBs pressupõem que os indivíduos são completamente racionais. Por exemplo, se eu acredito que o atual presidente dos Estados Unidos da América é pouco inteligente a um grau de 100% e acredito que os cisnes são patos a um grau de 10%, então acredito na proposição "O atual presidente dos Estados Unidos da América é pouco inteligente e os cisnes são patos" a um grau de 0x0.1=0. Um outro exemplo seria que, se acreditássemos que um indivíduo é um caso de fronteira de alto e um caso de fronteira de careca, então consideraríamos que ele é um caso de fronteira de "alto e careca", e como tal podemos supor que a maioria das pessoas atribuiria a esta frase um valor de verdade de 0.5, e não de 0.25. Então, uma vez que as regras da axiomática da probabilidade falhariam para a conjunção, elas falhariam também para a probabilidade condicional, uma vez que a segunda depende da primeira.

Schiffer (ib., p.222) considera que as seguintes afirmações são "verdades substanciais" acerca das SPB's:

(1) Que teríamos SPBs mesmo que a nossa linguagem fosse completamente precisa;

(2) Que uma SPB é uma medida de incerteza, de tal forma que "se alguém s-acredita que p a um grau menor que 1 e maior que 0, então considera o valor

[51]Onde $b_S(p)$ designa a crença parcial standard S em p

de verdade p incerto. De acordo com Schiffer "não podemos tomar o valor de verdade de uma proposição como sendo incerto a não ser que consideremos a própria proposição como sendo determinadamente verdadeira ou determinadamente falsa." (ib., p.222)

As SPBs gerariam então crenças de "probabilidade" (no sentido de "likelihood") que lhes correspondem. Assim, se a Maria acredita num grau de 0.5 que deixou os seus óculos na biblioteca, e num grau de 0.5 que os deixou em casa, ela acredita que é tão provável que os tenha deixado na biblioteca como em casa. E se ela acredita a um grau de 0.32 que vai passar no seu exame de microbiologia, então ela acredita que é apenas ligeiramente provável que vá passar no exame. Devemos notar que esta noção está mais próxima da noção de probabilidade subjectiva do que da noção de probabilidade objectiva. (ib., p.222)

As SPBs são também uma medida de incerteza no sentido em que "Tipicamente se alguém s-acredita que p, então não se considera na melhor posição possível para se pronunciar relativamente à verdade de p, mesmo que não tenha dúvidas acerca da integridade da evidência que tem a favor ou contra p."(ib., p.222) Isto acontece porque o indivíduo acredita que ainda assim poderia ter melhores condições para julgar a verdade de p. Mesmo que o sujeito acredite que esta é uma posição epistémica na qual ele próprio não poderia estar, ainda assim ele acredita que um outro sujeito poderia estar nesta posição.

4.1.4 As crenças parciais vagas

De acordo com Schiffer, as crenças parciais que dizem respeito à vagueza ("vagueness related parcial beliefs"(VPBs)), e não podem ser entendidas recorrendo à representação idealizada por meio de probabilidades subjetivas, como as SPBs.

As características das VPBs são as seguintes:
(1) Não poderíamos ter VPBs se a nossa linguagem fosse completamente precisa, e não poderíamos ter uma linguagem vaga sem VPBs (ib., p.223);
(2) As VPBs não são uma medida de incerteza. "Quando somos confrontados com alguém que consideramos ser um caso de fronteira paradigmático de careca, não nos consideramos como estando incertos acerca de se o homem é careca ou não; isto é resolvido quando o tomamos por um caso de fronteira de um homem careca. Como vamos ver, tomar alguém por um caso fronteira de homem careca é, basicamente, apenas v-acreditar que a pessoa é um homem careca."(ib., p.223);[52]
(3) As VPBs não correspondem a crenças de probabilidade, se alguém tem uma VPB com um grau de 0.5 de que o José é careca isto não quer dizer que ache que é tão provável que o José seja careca como que ele não seja careca;

[52] v-acreditar que p é a expressão utilizada por Schiffer para dizer que alguém tem uma crença parcial vaga em p.

(4) Se um indivíduo tem uma VPB, e portanto uma crença vaga que é parcial, ele não acredita que esta parcialidade se deva a ele não estar numa situação epistémica ideal. De facto, o indivíduo poderia até estar numa posição epistémica ideal (e saber até que se encontra nela) e ainda assim ter crenças parciais vagas. De facto, poderíamos ter VPBs que são formadas sob condições epistémicas ideais, mas este não tem de ser o caso para todas as VPBs. Por exemplo, no caso de uma série sorites de carecas, para podermos julgar que cada um dos indivíduos era careca não teríamos de estar certos acerca das condições capilares de cada um dos indivíduos. (Ib., p.227)

Consideremos as crenças da Maria acerca de uma série sorites de carecas. Que as crenças da Maria não sejam SPBs (caso em que vão ser VPBs) quer dizer uma das duas coisas seguintes:

(1) as suas crenças parciais (sob idealização) não satisfazem os axiomas standard da teoria da probabilidade; ou
(2) a fórmula '$b_v(q/p) = b_v(p \wedge q)/b_v(p)$ não se mantém quando a noção pretendida de crença parcial $b_v(q/p)$ representa o grau no qual alguém acredita que q dado p.(ib., p.224)

De acordo com Schiffer, (2) não se mantém, uma vez que podemos ter um indivíduo que é um caso de fronteira de careca na série apresentada à Maria e é simultaneamente um caso de fronteira de magreza, mas a Maria não acreditaria que o indivíduo é careca e magro a um grau de $0.5 \times 0.5 = 0.25$ (uma vez que ser magro e ser careca são variáveis independentes), mas antes acreditaria nesta proposição a um grau de 0.5. Pelo que a regra para $b_v(p \wedge q)$ não é satisfeita, e consequentemente a regra para $b_v(q|p)$, que depende desta última, também não. Isto dever-se-ia ao facto de a Maria não estar incerta, mas "ambivalente"(o que aqui quer dizer que ela está indecisa relativamente ao valor de verdade) acerca destas frases e, portanto, da sua conjunção.

4.1.5 O que é um caso de fronteira de um termo vago na perspetiva das VPBs?

De acordo com Schiffer, podemos ter duas interpretações daquilo que é um caso de fronteira de um termo vago: a que diz respeito às teorias semânticas, que explicam a vagueza em termos de valores de verdade, e as teorias epistémicas, as quais explicam a vagueza em termos da nossa incapacidade de saber os valores de verdade das proposições. (Ib., p.228). Temos também uma diferença no que diz respeito à interpretação dos casos de fronteira, entre aquelas teorias que aceitam e aquelas que não aceitam a bivalência para proposições acerca de casos de fronteira.

Por exemplo, de acordo com as teorias epistemicistas (como aquela que é apresentada por Williamson, 1994), a bivalência para proposições acerca de casos de fronteira deve ser mantida. (Ib., p.228). Isto porque as proposições acerca de casos de fronteira seriam, em matéria de facto, verdadeiras ou falsas, e o problema estaria apenas em nós não sermos capazes de descobrir este valor de verdade.

De acordo com Schiffer, então, as teorias epistémicas da vagueza podem ser caracterizadas pela seguinte afirmação: "Tom é um caso de fronteira de "carequisse" apenas no caso de ser verdadeiro ou falso que Tom é careca ou então que ele não é careca, embora, por uma certa razão, é impossível para alguém saber qual verdade obtém."(ib., p.228). O autor diz-nos também que as teorias semânticas da vagueza são aquelas que rejeitam a bivalência das proposições acerca de casos de fronteira. (Ib., p.228). Segundo as teorias semânticas, se Tom é um caso de fronteira de carequisse então a proposição "Tom é careca" não é, actualmente, nem verdadeira nem falsa, e, portanto, nós afinal conhecemos o seu valor de verdade. Então, valor de verdade de uma frase acerca de um caso de fronteira consiste numa ausência de valor de verdade, e esta ausência de valor de verdade é por nós conhecida.

De acordo com Schiffer (1997), no entanto, nenhuma destas teorias é uma teoria adequada da vagueza. Isto deve-se ao facto de que a vagueza não é nem uma noção semântica nem uma noção epistémica, mas antes uma noção psicológica. Segundo o autor: "um objecto pode ser um caso de fronteira de uma propriedade embora ninguém esteja a fazer juízos acerca desse objecto. Em segundo lugar, é da natureza da vagueza que diferentes indivíduos na mesma situação epistémica ideal possam diferir, às vezes até radicalmente, nos seus juízos acerca de um objecto ser um caso de fronteira de uma propriedade, onde nenhum deles é em qualquer sentido irracional, e, de uma perspectiva superior, esse objecto seria um caso de fronteira da propriedade em questão."(ib., p.228) Podemos notar que esta teoria confere um estatuto objectivo à vagueza, pelo menos de uma perspectiva psicológica. Não é claro, no entanto, de que forma é que estes casos de fronteira "existiriam" na mente do sujeito. Nas secções seguintes vamos prestar mais atenção a este problema.

De acordo com esta teoria psicológica da vagueza poderíamos então definir um caso de fronteira da seguinte forma:

(B) "x é nalguma medida um caso de fronteira de F apenas em caso de alguém poder ter uma VPB* que x é f."(ib., p.229) (Onde uma VPB* é uma VPB formada sob condições epistémicas ideais)

4.1.6 O paradoxo de sorites e as crenças parciais vagas

De acordo com Schiffer (2007), o paradoxo de sorites resulta de uma incompatibilidade inerente aos próprios conceitos vagos, e este pode ser explicado na base das seguintes características deste tipo de conceitos:

(1) tanto um conceito vago como o seu complemento admitem uma determinada aplicação, a qual pode ser coincidente, "o que não deveria ser surpreendente, uma vez que um paradoxo de sorites pode ocorrer em cada um desses conceitos."(ib., p.237);

(2) "a parte interconceptual da incompatibilidade para cada tal conceito susceptível ao paradoxo de sorites é que estamos dispostos a encarar certos casos como instâncias paradigmáticas da aplicação do conceito e certos outros casos como instâncias paradigmáticas da aplicação do complemento do conceito enquanto, ao mesmo tempo, estamos dispostos a não reconhecer um limite definido entre aqueles casos onde o conceito se aplica e aqueles em que o que seu complemento se aplica."(ib., p.237)

Para além disso, o problema do paradoxo de sorites também se deveria ao entendimento de conectivas e quantificadores, ultrapassando o problema dos conceitos vagos:
(3) As nossas intuições acerca de conectivas lógicas dispor-nos-iam a considerá-las vero-funcionais: por exemplo, o valor de verdade de uma disjunção seria intuitivamente uma função dos valores de verdade de cada uma das disjuntas; e se uma frase universalmente quantificada é verdadeira, então também seria o caso que cada uma das suas instâncias seria verdadeira[53];

(4) O papel conceptual do conceito de verdade "dispõe-nos à bivalência e ao terceiro excluído, mas estas disposições (ou "intuições") seriam descartadas pelas disposições relativas ao papel conceptual de conceitos vagos."(ib., p.237). E finalmente:

(5) não haveria uma "autoridade conceptual superior" que fosse capaz de resolver os conflitos relativos ao papel conceptual dos termos vagos. (Ib., p.238).

Já vimos nos capítulos anteriores que a solução (3) é aquela que é adoptada pelo supervaloratismo (de acordo com o qual devemos ter um entendimento não verofuncional das conectivas), no seu entendimento da premissa do sorites universalmente quantificada. No entanto, esta má interpretação dos quantificadores não tem necessariamente com a ver com o seu entendimento verofuncional, podendo também relacionar-se com a forma como o valor de verdade de uma frase complexa depende dos valores de verdade das frases simples que as compõem e do valor de verdade que elas têm. De facto, como já vimos na secção acerca solução do paradoxo de sorites da teoria de graus apresentada por Machina

[53]Esta observação em particular parece-nos ter um grande apelo

(1976) com recurso à lógica de Lukasiewicsz, a premissa universalmente quantificada do argumento de sorites vai, pela regra das conectivas, ter o valor mais baixo de entre os valores de todas as suas instâncias. Ora, se esta premissa é $(\forall x)(F(x) \rightarrow F(x+1))$, e o seu valor mais elevado é $1 - \epsilon$ então esta premissa seria quase-verdadeira, sendo cada uma das suas instâncias quase verdadeiras, por outro lado, a sua negação $(\exists x)(F(x) \wedge \neg F(x+1))$, que corresponderia à afirmação da existência de uma fronteira definida teria valor ϵ e seria, portanto, quase falsa. Podemos ver que esta solução verofuncional também nos dá uma ideia intuitivamente plausível daquilo que estaria em causa no paradoxo de sorites, sem que tivéssemos de entender os quantificadores e as conectivas de forma não verofuncional. No entanto, concordamos que (4) e (5) seriam ainda assim diagnósticos adequados daquilo que se passa com o paradoxo de sorites.

Já vimos que (4) seria salvaguardada pela interpretação das conectivas na lógica de Lukasiewicsz, as quais, não sendo verofuncionais, nos permitem ainda assim entender o comportamento dos casos de fronteira de termos vagos. Finalmente, podemos excluir o problema expresso (5) em definitivo, uma vez que a possibilidade da comunicação eficiente com recurso à linguagem natural assenta no facto de esta conter termos vagos.

4.1.7 Conclusão e problemas:

Podemos concluir então que existe uma diferença fundamental entre vagueza incerteza, e portanto, entre proposições vagas e proposições incertas, e consequentemente com as atitudes proposicionais que a elas se referem.

Pelo que nos resta, agora que já estabelecemos que a vagueza não pode ser vista como incerteza e que as crenças acerca de proposições vagas não podem ser modeladas com recurso a probabilidades subjectivas, definir qual seria a formulação filosófica e científica subjacente a esta noção de verdade gradual.

A nossa sugestão é que a vagueza teria a sua origem ainda num outro fenómeno, de carácter cognitivo, que se deveria em primeira instância ao significado de uma frase ou de um termo vago, e que acabaria por se reflectir numa suposta indecisão ou ambivalência relativamente ao seu valor de verdade. Vamos ver que não é assim tão simples, e que a vagueza não se reduz simplesmente a indecisão semântica ou ambivalência relativamente ao valor de verdade, mas está baseada num fenómenos cognitivo mais complexo: o de categorização.

Este fenómeno pode ser introduzido por meio da consideração da abordagem de Raffman (1994) ao problema da vagueza, a qual recorre à noção de protótipo (introduzida por Rosch (1973, 1975)), de categoria e de contexto interno e externo. Centralmente vamos identificar a noção de grau de uma crença vaga como uma distância que um indivíduo atribui ao objecto percepcionado relativamente ao protótipo próprio à extensão do termo vago.

4.2 A teoria de Raffman

A teoria de Raffman, aoresentada em "Vagueness and Context-relativity" (1994) pode ser vista como uma teoria contextualista. As teorias contextualistas da vagueza são aquelas segundo as quais o significado de um termo é sensível ao contexto, de tal forma que a aplicação correta do mesmo varia com o contexto.

Por exemplo, o predicado alto varia com o contexto de comparação, ou seja, com a altura média dos indivíduos que consideramos como domínio de comparação: Uma pessoa pode ser alta quando comparada com os indivíduos de altura média do seu país, mas ser baixa quando comparada com jogadores de basquete. Da mesma forma, as condições de iluminação de um determinado objecto podem fazer parte do contexto no qual julgamos a sua cor: assim um objecto pode parecer castanho sob iluminação eléctrica, mas verde sob iluminação natural. (ib., p.176).

Numa teoria contextualista como a que é apresentada por Raffman (1994), deveríamos então entender uma fronteira definida como uma divisão entre instâncias de tipos incompatíveis, relativa a um único contexto. (ib., p.176)

Tanto a noção de contexto como a noção de falante competente, porque é fundamental à própria noção de contexto na teoria de Raffman, seriam então importantes para perceber o que está em causa no problema da vagueza. Um falante competente é um indivíduo que entende os significados dos termos de uma linguagem e é capaz de entender a sua sensibilidade ao contexto. De tal forma que, em qualquer série de aplicações de um predicado 'P' aos elementos de uma série sorites, um falante competente vai ter de chegar a um ponto em que se recusa a aplicar 'P', porque o contexto em que aplica 'P' e o seu significado o constrangem a isso . Se não for capaz de o fazer, então não é um falante competente.

No entanto, mesmo que o indivíduo que julga uma série sorites seja um falante competente e mesmo que o contexto relevante seja fixado, a localização do último elemento ao qual 'P' é aplicado numa série sorites varia de falante para falante e de uma instância da série para outra instância da série. De tal forma que dois indivíduos poderiam discordar acerca da aplicação do predicado no mesmo ponto de uma certa instância da série, ou o mesmo indivíduo emitir juízos diferentes em instâncias diferentes da série. Ou seja, é característico da competência dos falantes para aplicar um determinado predicado tolerante[54]: "que a aplicação

[54] Um predicado tolerante é tal que pode ser aplicado a vários objectos que variam numa pequena medida relativamente à propriedade designada pelo predicado vago.

correta de um predicado vago varie de falante para falante e de tempo para tempo."(Ib., p.177)

A noção de variação contextual, de predicado tolerante, e de falante competente podem ser úteis para explicar o que estaria em causa no paradoxo de sorites. Segundo Raffman, o problema com as séries sorites, o qual resulta no seu carácter paradoxal, é que há uma mudança de contexto (interno) psicológico em certos pontos da série, mudança da qual os indivíduos que são confrontados com esta série não se apercebem imediatamente.

A hipótese de Raffman (1994) é que um falante competente sabe o que está a fazer quando "aplica predicados de cor incompatíveis a elementos marginalmente diferentes da série" porque entre um e outro elemento ele sofre uma "gestalt shift" (que faz com que o seu juízo ocorrente, mas não necessariamente disposicional, dos estímulos de acordo com o predicado, mude para os julgar como caindo sob predicados incompatíveis)[55] (ib., p. 177 - 178), "assim permitindo uma mudança de tipo enquanto mantém a continuidade efectiva da série "(ib., p.178). Ou seja, embora a série sorites não deixe de ser compreendida pelo sujeito como sendo contínua (consistindo na variação contínua de uma determinada propriedade perceptiva), os juízos que ele de facto emite vão ser constrangidos pelo significado do predicado aplicado e pelo contexto em que o sujeito se encontra.

No caso de uma série contínua de cores do cor-de-laranja até ao vermelho, um sujeito veria o seu juízo confrontando entre o cor-de-laranja prototípico e o vermelho prototípico. Assim, uma "gestalt shift" aconteceria quando o sujeito passasse de avaliar um determinado elemento como estando de acordo com um protótipo e passasse a avaliá-lo com estando de acordo com outro protótipo. Os casos de fronteira desta série corresponderiam àqueles que não podem ser avaliados como caindo sob um protótipo ou outro. (Ib., p.178)

Quando o falante competente muda de "vermelho" para "cor-de-laranja", ele sabe ainda assim que mudou alguma coisa. O que teria mudado é que um dos protótipos teria ganho sobre o outro, de tal forma que, se a partir de um determinado ponto da série o agente passou a considerar os elementos como podendo ser verdadeiramente categorizados como cor-de-laranja, se tiver de voltar atrás na série, vai categorizar alguns elementos como cor-de-laranja os quais previamente categorizara como vermelhos. Ou seja, o sujeito vai tender a continuar a categorizar os elementos adjacentes de acordo com o protótipo "vencedor".

A mudança de categoria ("gestalt category shift") corresponde a uma mudança de contexto -mais especificamente, uma mudança de contexto categórico[56], ou interno. Ou seja, o contexto interno anterior à mudança de categoria é diferente

[55]O facto de o sujeito ser capaz de mudar o predicado que aplica quando sofre uma "gestalt shift" é essencial para o seu estatuto falante competente

[56]Um contexto categórico é um contexto interno determinado por uma categoria.

do contexto interno posterior à mudança de categoria. O contexto interno é o contexto próprio ao agente que julga a série, e o contexto externo é o contexto externo a este agente.

No entanto, uma mudança do contexto interno é perfeitamente compatível com uma mudança do contexto externo. O exemplo dado por Raffman é o seguinte: assumimos que temos uma série que consiste em dar um euro a um indivíduo e de cada vez que ele recebe um euro o sujeito tem de julgar se ele é rico com respeito a um magnata do petróleo, ora mesmo chegado aos 100 000 euros, este indivíduo não vai ser julgado como sendo rico relativamente a um magnata do petróleo. No entanto, se neste ponto mudarmos o contexto externo passando o indivíduo a ser julgado como rico relativamente a um monge franciscano, vamos passar a considerá-lo rico neste ponto. O contexto interno (que determina se o indivíduo considera o sujeito da experiência como caindo sob a extensão de "não-rico" ou de "rico)" pode variar com respeito a um contexto externo determinado, aqui o contexto externo sendo o termo de comparação admitido: de facto a mudança de contexto interno de "não rico" para "rico" irá ocorrer num ponto anterior da série se estivermos a comparar a riqueza do sujeito da experiência à riqueza de um monge, versus a riqueza de um magnata do petróleo.

Este exemplo chama a atenção para a noção de um contexto total, o qual inclui a noção de contexto externo e de contexto interno, de tal forma que, no exemplo apresentado, não há apenas uma mudança de contexto interno ou de contexto externo, mas de contexto total. (ib., p.180)

Tendo em conta esta noção de mudança de categoria poderíamos ver que a noção de uma fronteira definida pode ser entendida, de forma mais plausível do que uma mudança abrupta nas propriedades do objecto, como uma mudança de contexto, seja ele interno ou total.

Segundo Raffman, a aplicação correta de um predicado vago variaria com os estados psicológicos e com as disposições verbais dos falantes competentes, bem como com o contexto externo em que estes se encontram. Isto aconteceria porque um predicado vago se aplica a um objecto apenas relativamente a um contexto interno ou externo, ou mesmo a um contexto total, de tal forma que não poderia haver uma noção de aplicabilidade de um predicado vago que estivesse livre de contexto. De acordo com esta observação, introduz então o seguinte princípio, que determina a noção de aplicabilidade de um predicado vago:

(V) Para qualquer objeto O, o predicado vago 'P', e o contexto total TC: 'P' aplica-se a O, relativamente a TC, apenas no caso em que um falante competente aplicaria 'P' a O se julgasse O em TC. (ib., p.181). Podemos então ver que aplicabilidade de um predicado vago depende tanto do falante competente como do contexto.

De acordo com Raffman o contexto interno é uma variável a qual pode ser entendida como “um estado psicológico de um falante competente que fundamente as suas disposições para aplicar certos predicados de certas formas”. O contexto interno o qual mudaria, por exemplo, em função da mudança de categoria de vermelho para laranja numa série de gradação de cores seria então “um estado do falante competente que o dispõe a aplicar os predicados ‘vermelho’ e ‘laranja’ de determinadas formas. Desde que as suas disposições permaneçam as mesmas, ele está no mesmo contexto interno.”(ib., p.183)

Vamos ver que o contexto interno e externo, tidos em conjunto como um “contexto total”, podem ser descritos com recurso a uma “atribuição completa”.

4.2.1 Atribuições completas e a determinação do contexto

Consideremos um agente que julga os diversos elementos de uma série sorites (de uma gradação de cores) de acordo com um determinado predicado vago. Poderíamos aceder àquele que seria o contexto inicial (ou seja, o contexto no qual ele a priori considera os elementos da série) de um agente através daquilo que Raffman designa por uma “atribuição completa”.

Uma atribuição completa para um sujeito seria um padrão de atribuições contrafactuais aos elementos desta série, ou seja, todas as formas possíveis de aplicar o predicado vago de forma considerada verdadeira (pelo sujeito), a todos os elementos da série. Com recurso a uma atribuição completa poderíamos então estabelecer que cores é que os elementos de uma série têm relativamente a um contexto total: “De acordo com o princípio V, os elementos têm as cores que um falante competente lhes atribuiria se as julgasse em TC1 (contexto total 1). Noutras palavras, um elemento tem as suas core(s) relativamente a contextos nos quais pode ser julgado, e não meramente ao contexto atual em que é de facto julgado. “(ib., p.186)[57]

Relativamente a um único contexto TC1, um falante competente poderia dizer que os elementos $1-26$ são vermelhos e os elementos $28-50$ são cor-de-laranja, de tal forma que os poderia julgar como tal. O elemento 27, no entanto, não poderia ser julgado por um falante competente em IC1(contexto interno 1) - este julgaria 27 num contexto interno diferente; ou seja, “em IC1 ele teria já uma disposição para julgar 27 num contexto interno diferente”. Relativamente ao contexto IC1, então, o elemento 27 não teria cor, sendo o seu estatuto aquilo que Raffman designa por “não-estatuto” (ib., p.187)

Relativamente a qualquer contexto total dado, então, uma série sorites con-

[57]Podemos repara que esta afirmação é muito semelhante à premissa central do supervaloratismo: e uma atribuição completa poderia ser de facto descrita com recurso a um espaço de especificações completas. Vamos voltar a este ponto na secção final, onde são apresentadas as objecções à conclusão.

teria três tipos de item: aqueles que satisfazem 'P' (por exemplo, 'vermelho'), aqueles que satisfazem o contrário relevante de 'P' (ou "não vermelho", que poderia ser nesta série equivalente a "cor-de laranja"), e aqueles que não têm estatuto (por exemplo, que não têm cor), e que corresponderiam portanto aos casos de fronteira de "vermelho". (ib., p.187)

O que criaria então, segundo Raffman, a ilusão de uma fronteira definida é que n ser vermelho parece ser incompatível com $n+1$ não ser vermelho relativamente a um único contexto. O contexto interno muda entre o juízo de n e o juízo de $n+1$, passando $n+1$ a ser julgado de acordo com uma categoria diferente daquela de acordo com a qual n fora julgado. Ainda assim, no que diz respeito à totalidade da série, um indivíduo não saberia identificar esta fronteira definida: ela estaria entre os itens sem estatuto, e mesmo que a tivesse colocado entre n e $n+1$, se voltasse a julgar n julgá-lo-ia como sendo igual a $n+1$, pois já vimos que Raffman estabelece esta continuidade da parte do sujeito. Notemos que esta perspectiva é diferente da epistemicista na medida em que esta fronteira definifa não está num ponto da série que é único mas desconhecido pelo sujeto, mas antes num ponto qualquer da série que varia com as diferentes atribuições do predicado vago e que portanto não é único.

Os itens sem estatuto não seriam problemáticos porque " um falante competente nunca se encontraria com um item sem estatuto ("no-status item")", ou seja, todos os objectos visíveis seriam sempre coloridos, que um objecto não tenha estatuto nunca é um juízo feito por um falante competente, uma vez que "o ato de considerar um elemento com respeito a uma cor ocorre sempre com respeito a um contexto interno ou externo."(ib., p.188), e portanto este contexto vai ter de mudar algures entre os itens sem estatuto.

Para além disso, estas mudanças de contexto ocorrem sempre a um nível subpessoal, de tal forma que não nos aperceberíamos da sua ocorrência de imediato, mas apenas depois de observarmos a totalidade da série. (ib., p.188). Os itens sem estatuto são então aqueles que poderiam ser julgados pelo falante competente de acordo com algum dos dois predicados complementares da série sorites, sem que este estivesse errado em qualquer caso.

A solução de Raffman permite-lhe ainda sugerir que o argumento de sorites teria uma conclusão falsa porque a sua premissa indutiva estaria errada. De facto, poderíamos dizer alternativamente que n é P relativamente a um contexto interno e que n+1 é algo incompatível com P, relativamente a um outro contexto interno, e este n e n+1 não seriam únicos, podendo encontrar-se entre qualquer um dos itens sem estatuto.

4.2.2 Os predicados vagos como predicados observacionais

Raffman (2000) diz-nos que os predicados que dão origem a uma série sorites são os predicados observacionais: estes predicados são aqueles que podem ser aprendidos apenas por ostensão (tal como Wright (1975) defende) tais que a sua aplicabilidade a um determinado objecto poderia ser decidida apenas na base de como este objecto parece.No entanto, esta ideia tem os seguintes problemas:
(1) muitos predicados que dão origem a uma série sorites não são propriamente observacionais, como é o caso do predicado "velho", e
(2) os predicados observacionais parecem dar origem a dificuldades específicas, as quais dizem respeito tanto à vagueza como à teoria da percepção.

A primeira dificuldade é a de que os predicados observacionais parecem gerar séries nas quais os termos adjacentes são indiscriminavelmente diferentes na dimensão relevante. Estas séries, que são "intransitivas" (no sentido em que as relações de identidade relativas ao predicado vago são intransitivas, como já referimos anteriormente) devido ao facto de a propriedade "ser indiscriminavelmente diferente de" ser intransitiva, são as séries-I. Uma objecção a esta dificuldade é a de que "não haveria estímulos humanamente indiscrimináveis, e portanto uma série - I, e o seu paradoxo resultante, não poderiam ser construídos."(ib., p.110)

A razão para esta objecção é que, muitas vezes, enquanto julgam estímulos idênticos, os indivíduos podem tender a julgá-los como diferentes quando na realidade eles são indiscerníveis. A isto chama-se um "falso alarme". Raffman diz-nos que "dadas tentativas suficientes, qualquer sujeito vai eventualmente produzir falsos alarmes (respostas de "diferente" a estímulos que são fisicamente idênticos na propriedade relevante)"(ib., p.110), de tal forma que não haveria dois estímulos que parecessem sempre os mesmos, mesmo para um falante competente em condições óptimas. Para resolver isto, separando os "falsos alarmes" de distinções verdadeiras, os psicólogos utilizam "teoria de detecção de sinais" ("signal detection theory")(ib., p.111). Um outro problema é que provavelmente podemos sempre descriminar entre dois estímulos, por muito pequena que seja a diferença entre os mesmos. (ib., p.111)

Hardin (1998) (como citado em Raffman, 2000, p.111) designa por "sinal" a diferença entre dois estímulos, de tal forma que quando um "sinal" é detectado, os sujeitos reparam na diferença entre dois estímulos. De acordo com Hardin (1988, p.217, p.218) (como citado em Raffman, 2000, ib.), para além disso, a "sensibilidade perceptiva" não tem um limite inferior fixo. O que estaria em causa não seria então uma impossibilidade de distinção a um nível de diferença muito pequeno entre estímulos, mas antes que, quanto mais pequenas forem as diferenças, mais testes são requeridos para perceber se a detecção desta diferença é ou não um falso alarme. De tal forma que, numa série de testes, a diferença entre dois estímulos acabaria por se manifestar numa diferença estatística no rácio de falsos alarmes na totalidade de distinções. Assim, não haveria um único par de comparações que nos permitisse distinguir entre x e y, e y e z, de tal forma que estes pareciam indiscerníveis. Por outro lado, dado um número suficientemente elevado de tentativas, x acabaria por poder ser distinguido de y, e y acabaria por poder ser distinguido de z. (Raffman, 2000, p.111). Portanto seria mais correto dizer que todos os estímulos seriam, no limite, indistinguíveis, mas na prática e em situações comuns distinguíveis, do que dizer que haveria um limite real à sua discriminação, por haver um limite de testes que podemos fazer. (Ib., p.111, p.112).

Esta conclusão refutaria então a própria possibilidade de existirem séries-I, uma vez que não existiriam estímulos realmente indiscerníveis, mas apenas estímulos que são em princípio, ou no limite, indiscerníveis. Poderíamos ainda assim manter a possibilidade destas séries existirem introduzindo um limite estatístico: assim, dois estímulos seriam descrimináveis por um sujeito apenas no caso de a sua diferença ser detectada em mais de $x\%$ dos testes.

Outra resposta que poderia ser dada com vista à preservação deste tipo de séries é a de que o paradoxo de sorites não originaria uma série de itens indiscrimináveis, mas antes "uma série na qual os itens adjacentes parecem o mesmo". (Raffman, 2000, p.112), sendo que aqui a relação de "parecer-se com" é uma relação que se obtém entre estímulos num determinado tempo, ou seja, num dado teste. Por outro lado, a relação de ser indiscriminável obter-se-ia como uma frequência na relação de parecer o mesmo ao longo de vários testes.

Assim, dois estímulos pareceriam o mesmo para um determinado sujeito apenas sob determinadas condições fixas. Segundo Raffman devemos distinguir, no que diz respeito ao paradoxo de sorites, entre "ser vermelho" e "parecer vermelho". Tendo isto em conta, Raffman reconstrói o paradoxo de sorites nos seguintes termos "Para algum tempo t, um sujeito de percepção competente S ("competent perceiver") , e uma série de objectos O1, ..., On: Em t, se S comparasse O1 e O2, e depois O2 e O3, e depois O3 e O4, etc., e depois O1 e On, de seguida, ele julgá-los-ia todos como parecendo os mesmos, excepto O1 e On. Ou seja, os membros de todos os pares excepto O1 e On pareceriam os mesmos, mas O1 e On pareceriam diferentes."(ib., p.113).

De acordo com Raffman, "parecer vermelho" é uma propriedade "ocasional" ou "episódica", mas "ser vermelho" não é (ib., p.113). "Ser vermelho" seria então uma propriedade disposicional permanente. Um contínuo fenoménico seria gerado apenas pela propriedade de "parecer vermelho", uma vez que esta é que é verdadeiramente uma propriedade fenoménica. Este contínuo fenoménico resultaria da não transitividade da relação fenoménica de "parecer o mesmo", a qual daria então origem a séries-I.

Poderíamos então hipotetizar que este contínuo fenoménico não existe de facto, mas apenas parece existir porque não somos capazes de reparar em certas mudanças fenoménicas por estas serem demasiado pequenas. Podemos entender esta ideia de duas formas diferentes:

(1) Dois (ou mais) estímulos podem de facto ser diferentes, mas numa quantidade tão pequena que não poderíamos reparar nessa diferença, mesmo que quiséssemos;

(2) um único estímulo pode mudar a sua aparência (notar que é a sua aparência para o sujeito que mudaria, e não o estímulo em si mesmo que mudaria) numa medida tão pequena que não podemos reparar nesta mudança, mesmo que quiséssemos. (Ib., p.116)

Raffman (2000) desenvolve uma experiência para verificar se (2) é verdadeiro e (1) é falso (ou seja, se a mudança percebida pelo sujeito diz mais respeito à percepção dos estímulos pelo sujeito do que a uma diferença no que diz respeito aos próprios estímulos). A hipótese que vão testar, então, é a de "se as aparências dos estímulos numa série de tons parecidos não permanecem constantes de uma comparação para outra, mesmo quando são apresentadas em simultâneo e as condições de observação são constantes ao longo da experiência".(ib., p.116)

A descrição desta experiência é a seguinte: construiu-se uma série de 20 quadrados de luz que formam uma progressão de cor entre dois tons de verde ligeiramente diferentes, de tal forma que cada dois quadrados diferissem entre si numa quantidade menor do que o limite de descriminabilidade perceptível (sendo que este limite fora estabelecido numa experiência anterior). Depois foram acrescentados 21 quadrados idênticos a cada um dos que já se tinham no início da experiência de tal forma que cada quadrado alternadamente fosse igual ao quadrado que lhe é adjacente. Os 41 estímulos foram depois apresentados no ecrã de um computador, ordenados num círculo. (Ib., p.117)

A parte seguinte da experiência consiste em perguntar a cada um dos sujeitos se dois quadrados consecutivos no círculo são iguais ou diferentes. Se ele responder que são diferentes, então passa imediatamente ao par de quadrados seguintes, e se julgar este par como sendo composto por dois quadrados indiscerníveis, então apareceria um círculo colorido no centro do ecrã, e o sujeito teria de ajustar o seu tom até que este ficasse igual àquele que ele acha que os dois quadrados adjacentes iguais têm. Assim, o sujeito vai julgar cada par de quadrados 1/2. . . 40/41 em série, e vai ajustando a cor do disco central. (ib., p.117)

O que Raffman e os seus colegas descobriram com esta experiência é que a cor do disco havia progredido "de forma mais ou menos sistemática com o comprimento de onda da cor dos quadrados, muito embora os membros dos pares em questão fossem julgados como o "mesmo"", ou seja um determinado par $n, n+1$ é julgado como tendo um comprimento de onda maior do que o par $n-2, n-1$. Esta progressão mantém-se tanto para os pares que são fisicamente idênticos como os pares que não são. De acordo com Raffman, então, este resultado sugeriria que "os sujeitos identificam a cor do disco como o valor físico médio da cor dos dois quadrados em cada par."(ib., p.118, 119). Poderíamos interpretar este resultado de acordo com a hipótese segundo a qual os quadrados pareceriam de facto diferentes nos pares de quadrados diferentes, por oposição aos pares de quadrados iguais, mas por um incremento tão pequeno que, embora os sujeitos fossem capazes de o detectar, "não seriam capazes de o fazer de forma consciente, ou seja, não teriam atenção a esta diferença, e portanto não seriam capazes de a reportar."(ib., p.119)

Pelo que o factor da atenção, ou do foco, que um sujeito dá a um determinado estímulo teria um papel crucial na determinação da sua aparência para o mesmo. Isto corrobora a ideia de que o que estaria em causa numa série sorites, pelo menos da perspectiva do sujeito, seria uma mudança de contexto interno, uma vez que o foco de atenção, que é um factor puramente interno, determinaria como é que um determinado estímulo (externo) pareceria no que diz respeito à cor. (ib., p.119).O que nos garante, portanto, a verdade da hipótese (2) inicialmente colocada.

Por hipótese, poderia ser o caso que para que apresentasse "a aparência de mudança fenoménica contínua, uma série de estímulos tivesse de conter mais membros do que aqueles aos quais podemos atentar em simultâneo. Se há criaturas cuja capacidade atencional excede a nossa própria capacidade atencional, sendo que são capazes de atentar, por exemplo, a 10 quadrados ("pacthes") em simultâneo, então os seus contínuos fenoménicos teriam de ser muito mais compridos.", de tal forma que diferentes sujeitos poderiam diferir no que diz respeito ao número de itens necessários numa série para que esta se apresente como um contínuo fenoménico.(ib., p.120)

4.2.3 O paradoxo de sorites e a mudança de contexto interno

A conclusão que podemos começar a desenhar é então a de que o paradoxo de sorites não derivaria da incoerência resultante do carácter intransitivo dos predicados vagos[58], sendo que esta incoerência teria origem num outro factor, nomeadamente a mudança do foco de atenção, que é uma característica do contexto interno e, portanto, variável para diferentes sujeitos. (Raffman 2000, p.121). Podemos assumir então que o contexto interno mudaria quando o foco de atenção muda, para passarmos a atentar nos estímulos que estariam de acordo com uma nova categoria, a qual diferiria daquela de acordo com a qual começámos a julgar os elementos da série.

O que estaria em causa no paradoxo de sorites seria então que, no caso de uma série sorites de uma gradação de cores, por exemplo de azul para verde,

[58]Resultante, por sua vez, como já vimos, do facto de que a relação de equivalência entre objectos no que diz respeito à aplicabilidade de um predicado vago ser intransitiva.

iríamos julgar cada um dos elementos adjacentes num par como sendo o mesmo, porque os iríamos ver sob um único foco de atenção, e portanto iríamos julgar ambos de acordo com a mesma categoria, a categoria de azul. No entanto, a um determinado ponto da série passaríamos a julgar um par de elementos como sendo ambos verdes quando ambos os seus elementos caírem sob a categoria de verde. Portanto, uma parte dos elementos da série seria julgada de acordo com a categoria de azul, dentro de um primeiro contexto interno, e os restantes elementos seriam julgados de acordo com a categoria de verde, e como tal de acordo com um outro contexto interno.

4.2.4 As duas dimensões do paradoxo de sorites

Tendo em conta esta formulação de Raffman deveríamos então distinguir entre duas dimensões do paradoxo de sorites:
1. Uma delas relaciona-se com o nível sub-pessoal ou disposicional do sujeito, ou seja, com o nível puramente perceptual no qual o sujeito julga a série sorites. A este nível a série apareceria como um contínuo perceptivo.
2. Outra delas relaciona-se com o nível pessoal ou ocorrente do sujeito, ou seja, com o nível propriamente linguístico no qual o sujeito é capaz de emitir um juízo categorial acerca de uma série sorites. A este nível a série apareceria como uma sucessão de porções discretas.

Sugerimos que a dimensão 1. pode ser descrita de forma satisfatória com recurso à teoria de graus, e que a dimensão 2. pode ser explicada com recurso à formulação de Raffman no que diz respeito à mudança de categorias.

Então, no que diz respeito à formulação lógica do paradoxo de sorites poderíamos apelar à dimensão 1. , uma vez que a mudança numa série sorites ocorreria, a um nível mais básico e perceptual de uma forma gradual, a qual pode ser melhor descrita com recurso a uma lógica fuzzy do tipo da de Lukasiewicsz. A dimensão 2., no entanto, é essencial para dar um conteúdo filosófico complementar a esta formulação, permitindo-nos explicar porque é que, sendo a mudança numa série sorites gradual, nós tendemos ainda assim a emitir juízos precisos acerca da mesma. Esta segunda solução requer ainda um complemento no que diz respeito à sua formulação, a qual ganha muito com uma noção adequada de categoria e de protótipo, noções retiradas da psicologia cognitiva.

Estas duas perspectivas podem ainda convergir para um único tratamento lógico, o qual apela não só à lógica de múltiplos valores de verdade, mas também à sua formulação em termos de teoria de conjuntos, da qual podemos retirar a noção de conjunto como sendo representante da noção de categoria. Podemos extrair também a noção de valor de verdade da noção de pertença a uma categoria, a qual vai depender da distância ao protótipo que determina essa categoria. Vamos ver se, e como, é que isto pode ser feito no capítulo seguinte.

4.3 As categorias naturais de Eleanor Rosch

Sugerimos que, para dar algum sentido à noção de mudança categorial (ou "categorial schift") introduzida por Raffman, a qual segundo a autora explicaria a mudança de contexto interno num determinado ponto da série sorites, podemos recorrer à noção de Categoria Natural introduzida por Rosch (1973, 1976).

A ideia principal é que o contexto interno, de acordo com o qual uma instância de um conceito vago seria julgada é determinado por uma categoria natural no sentido de Rosch. Vamos ver que esta teoria, tal como é desenvolvida por Rosch tem alguns problemas, como tal vamos complementá-la com teorias mais recentes, relativas à aprendizagem de categorias e ao papel que estas têm na linguagem natural.

A teoria que vamos desenvolver a partir da teoria das categorias e protótipos, tem os seguintes traços gerais: Assumimos que a um conceito corresponde uma categoria. Devemos notar que um conceito é aqui entendido como uma entidade linguística enquanto que uma categoria é entendida como uma entidade psicológica. Esta categoria determina uma extensão para o conceito associado e é determinada por um "objecto" central, o qual tem uma existência meramente psicológica e que corresponde perfeitamente a esta categoria (ou seja, é um exemplar perfeito desta categoria, ao qual chamamos protótipo). Podemos considerar que, ao percepcionar um determinado objecto, um indivíduo vai categorizá-lo de acordo com as suas características, comparando-o com a imagem mental que tem do protótipo desta categoria. Esta comparação presta-se bem a uma interpretação gradual, ou seja, o sujeito vai situar a instância percepcionada numa categoria de acordo com um grau que para ele representa o grau da semelhança deste objecto ao protótipo.

Tendo em conta esta formulação poderíamos ver o que acontece no paradoxo de sorites como uma transição gradual entre categorias. Por exemplo, numa série sorites de azul para verde, o sujeito que julga esta série é confrontado como uma mudança gradual de categoria desde a categoria de azul até à categoria de verde.

Uma instância x de um conceito F seria julgada como estando na extensão do conceito F enquanto esta instância x ainda estivesse relevantemente próxima do protótipo, e, portanto, estivesse incluída numa categoria A correspondente ao conceito F. Quando esta instância x deixasse de estar relevantemente próxima do protótipo relacionado com F, ela passaria a estar relevantemente próxima do protótipo que corresponderia a um determinado subconjunto da anti-extensão de F, ou seja, passaria a cair sobre uma categoria incompatível com A. Então, x passaria a ser julgado como pertencendo à extensão de um outro conceito G o qual seria à partida incompatível com F. Esta incompatibilidade sê-lo-ia apenas em princípio, uma vez que vamos defender mais à frente que a mudança de categoria ou "categorial shift" ocorreria de forma gradual.

Vamos ver também que esta formulação pode ser modelada com recurso ao sistema de lógica de Lukasiewicz que apresentámos anteriormente no contexto da teoria de graus apresentada por L. Machina.

4.4 A teoria clássica da categorização

De acordo com a teoria clássica da categorização, a um conceito corresponderia uma categoria que determinaria a sua extensão de acordo com a correspondência a um determinado protótipo, ou seja, um exemplar característico da categoria correspondente ao conceito[59]. No entanto esta correspondência, e consequentemente, a pertença à extensão de um conceito, seria binária. Assim, um determinado objecto só poderia corresponder ou não corresponder, inteiramente, a um determinado protótipo. A esta teoria aplicar-se-ia então uma lógica clássica.

De facto, as regras da lógica clássica mantêm-se com recurso a uma teoria de conjuntos clássica na qual uma determinada categoria pode ser associada ao conjunto de objectos determinados pela extensão do conceito correspondente. O terceiro excluído mantém-se porque, dada uma determinada categoria, um determinado objecto corresponde a esta categoria ou ao seu complemento. Consequentemente, a lei da não contradição também se mantém porque um objecto não pode pertencer simultaneamente a uma determinada categoria e ao seu complemento.

4.5 A teoria da categorização de Eleanor Rosh

A teoria de Rosh (1973, 1975) oferece uma alternativa à teoria clássica. De acordo com esta teoria da categorização existiriam categorias naturais, não arbitrárias (de coisas como cor e forma), que se desenvolveriam à volta de "protótipos naturais", os quais são, fundamentalmente, perceptualmente salientes.

De acordo com esta hipótese, as categorias "reais" (ou seja, conceitos designáveis por palavras em linguagens naturais) induzem partições sobre domínios cujos estímulos não são discretos, mas compostos de variações físicas contínuas. (ib., p.329).Por exemplo "As propriedades físicas da luz, como o comprimento de onda, a intensidade, a reflexividade, são variáveis contínuas". Por outro lado, as cores percebidas seriam elas próprias "analisáveis com recurso a combinações de dimensões discretas" (ib., p.329).

[59]Ou seja, um objecto pertence a um conjunto se e somemte se corresponde à categoria correspondente

Estas categorias discretas (no caso das cores, os nomes próprios que usamos para as designar), impostas sobre uma propriedade contínua ao nível perceptual, seriam simplesmente os estímulos mais salientes, ou que chamariam mais a atenção e que seriam, portanto, mais representativos de um determinado conceito. Isto porque estes conceitos seriam mais facilmente percebidos por chamarem mais a atenção, numa primeira instância, e posteriormente seriam mais facilmente mantidos na memória. No caso das cores, este é o caso para as "cores focais" (ib., p.331), que são, por exemplo, as cores primárias. De facto, podemos reparar que no geral consideramos certos tons de uma determinada cor como sendo mais representativos da categoria dessa cor.

Uma hipótese relativamente às categorias naturais (ou protótipos) é a de que estas seriam mais facilmente reconhecíveis e consequentemente os seus nomes seriam aprendidos com mais facilidade. A hipótese de Rosch é que, entendendo uma categoria natural como uma figura central de um conjunto de estímulos, esta "pode tender a ser aprendida mais rapidamente e a ser mais bem cotada como o melhor exemplo do que os membros periféricos."(ib., p.347). Isto aconteceria porque as categorias naturais correspondem a estímulos mais salientes, os quais são mais facilmente memorizados como estando associados a um determinado conceito.

A evidência a favor da existência de protótipos naturais que foi conseguida na experiência desenvolvida por Rosch (1973) é a seguinte:

1. Os indivíduos que fazem parte de uma cultura cuja linguagem não tem nomes para os protótipos de cores (neste caso, a evidência empírica adquirida numa experiência cujos sujeitos são os Dani [60]) são ainda assim capazes de aprender aqueles conceitos que corresponderiam a categorias naturais(protótipos) de cores do que aqueles que não lhes correspondem (e que seriam correspondentes àquilo que nós entendemos por cores primárias);

2. Os membros desta cultura conseguiam mais rapidamente aprender conceitos de cor e de forma quando os protótipos naturais presumidos eram os membros centrais das categorias do que quando eram membros periféricos.

A teoria de Rosch (1973, 1975) poderia ser criticada por não dar conta de como é que estas categorias são adquiridas: Será que estas são linguísticas, dependendo fundamentalmente da linguagem? Ou são antes pré-linguísticas, tendo um papel adaptativo o qual é determinado tanto filogenética como ontogeneticamente? Por outro lado, se estas categorias são aprendidas no tempo de vida de um organismo, como é que elas são aprendidas? Será que apenas os seres humanos são capazes de categorização? E se este não é o caso, o que é que

[60] A linguagem dos Dani só tem dois termos para cores, "claro" e "escuro". Nesta experiência foram-lhes ensinados os nomes para as restantes cores.

qualificaria um organismo como sendo capaz de categorização?

Uma outra questão fundamental é a do que seriam estas categorias e correspondentes protótipos a nível psicológico. Como vamos ver, a resposta mais convencional é a de que os protótipos seriam exemplares de uma determinada categoria, detendo as suas características principais a um nível máximo. Estes protótipos e correspondentes categorias teriam um papel fundamental para a economia cognitiva de um indivíduo, permitindo-lhe reconhecer conjuntos de objectos como caindo sob um único termo, associado, portanto à categoria que lhes corresponde.

4.6 As teorias da categorização mais recentes

De acordo com Harnad (2005), devemos entender um sistema cognitivo como sendo, fundamentalmente, um sistema capaz de categorização. De acordo com esta teoria, a capacidade de categorização é essencial à cognição. Podemos entender um tal sistema de uma forma geral, não necessariamente como um sistema cognitivo humano, mas como um sistema "sensorial/motor"("sensorimotor"). Cada sistema cognitivo seria então determinado pelas suas funções sensoriais e motoras, de tal forma que "O que um sistema sensorial/motor pode fazer é determinado por aquilo que pode ser extraído das suas interacções motoras com o seu input sensorial. Se não temos sonares, então o nosso sistema sensorial-motor não é capaz de fazer aquilo que o de um morcego é capaz de fazer, pelo menos não sem a ajuda de instrumentos. O estimúlo da luz permite uma visão colorida para aqueles que têm o aparelho sensório adequado, mas não para aqueles que são daltónicos." (ib., p.21)

A noção de categorização poderia então ser definida tendo em conta esta outra noção de um sistema sensorial / motor. Uma categorização é então "qualquer interacção diferencial e sistemática entre um sistema sensorial-motor adaptativo e o seu mundo."(ib., p.21). As categorias são invariantes sob transformações sensoriais e motoras, de tal forma que, por exemplo, no que diz respeito a uma forma, esta é "invariante sob transformações sensoriais/motoras, e os nossos sistemas visuais são capazes de detectar esta invariância, e traduzi-la para uma constância visual."(ib., p.21)

Pelo que a categorização ocorreria quando houvesse uma sincronização de um certo tipo entre um sistema sensorial/motor e uma certa invariante no ambiente que é acompanhada por esse sistema. Um sistema sensorial/motor seria então um sistema autónomo, o qual pode ser distinguido de um mero sistema dinâmico. Ambos mudam ao longo do tempo, "mas as mudanças adaptativas em sistemas autónomos são aquelas nas quais os estados internos no sistema autónomo mudam sistematicamente ao longo do tempo, de modo a que o mesmo input não produza sempre exactamente o mesmo output ao longo do tempo."(ib., p.22).

Assim, o output de um sistema varia de acordo com o input que este recebe e esta variância é justificada pelo propósito adaptativa do sistema, ou seja, pelo propósito do sistema de se adaptar ao ambiente.

Assim, a categorização ocorre para um sistema autónomo do tipo sensorial/motor quando o mesmo input ambiente-sistema co-ocorre com o mesmo output sistema-ambiente. Pelo que os sistemas sensoriais-motores adaptativos categorizam quando "respondem de forma diferente a diferentes tipos de input"(ib., p.22). Podemos então concluir que a categorizarão parece ter algo a ver com aprendizagem.

Por exemplo, a percepção categórica básica de cores não seria, no entanto, resultado da aprendizagem, mas antes de um processo de evolução darwiniana (Ib., p.26), o qual serviu como um "Feedback" corretor de tentativa e erro genético. Este mecanismo influenciaria então a própria organização deste sistema visual. [61]. Este é o tipo de aprendizagem a que vamos chamar, por simplicidade, filogenético.

Outro tipo de aprendizagem, o ontogenético, é aquele que se dá no tempo de vida do organismo. Neste contexto, a aprendizagem pode ser vista como uma forma de um sistema treinar o reconhecimento de objectos. Esta aprendizagem consistiria no desenvolvimento da capacidade de reconhecer objectos por abstracção de certas propriedades que eles têm em comum: "Quando reconhecemos algo, vêmo-lo com um tipo de coisa (ou um indivíduo) o qual já tínhamos visto antes. E há uma pequena distância entre reconhecer uma coisa (como um tipo ou como um indivíduo) e dar-lhe um nome. "Ver" requer um equipamento sensorial-motor, mas "reconhecer" requer mais. Requer a capacidade de abstrair. Abstrair é destacar um subconjunto do input sensorial, e ignorar o resto. Por exemplo, podemos ver várias flores numa paisagem, mas temos de abstrair para reconhecer que algumas delas são rosas. Claro que vê-las como flores é em si mesmo uma abstracção. Mesmo distinguir uma figura de um plano de fundo é uma abstracção."(Harnad 2005, p.30)

A categorização ocorreria também motivada pela economia cognitiva, no sentido em que não seria vantajoso ter um nome para cada objecto, mas antes reconhecer conjuntos de objectos segundo categorias comuns. Este reconhecimento

[61] A "percepção categórica" é aquilo que nos faz ver a mudança de branco para preto, por exemplo, como uma mudança abrupta. "As nossas categorias de cores são detectadas por um mecanismo sensório receptor, o qual ainda não é completamente compreendido, e cujos componentes não incluem apenas a frequência da luz, mas outras das suas propriedades, com o brilho e a saturação. Também inclui um mecanismo interno de três detectores especializados os quais estão relativamente afinados para certas regiões do espectro de frequências (vermelho, verde e azul), com uma relação mutuamente inibitória entre as suas actividades (o vermelho sendo oposto ao verde, e o azul sendo oposto ao amarelo). O resultado deste mecanismo de extracção de invariâncias inato é que alguns domínios de frequências são automaticamente "comprimidos". Vêmo-los então a todos apenas como tons variantes da mesma cor qualitativa."(ib., p.26)

de categorias comuns seria então resultante de um processo de abstracção. Por exemplo, no conto “Funas o memorioso”, Jorge Luís Borges conta a história de um homem que, após ter caído do cavalo, adquiriu uma capacidade de memória excepcional. Esta capacidade era de tal forma excepcional que Funas era capaz de dar nomes a todas as pedras da calçada e a todos os números nos quais fosse capaz de pensar pelo menos uma vez. Desta capacidade resultava, no entanto, a incapacidade de pensar abstractamente: podemos imaginar que seria difícil para Funas entender o conceito algébrico de um semi-grupo se cada número natural tivesse para ele um nome diferente em cada momento diferente que nele pensasse. Este exemplo, bem como outros exemplos reais (ver Luria 1968, ib. p.31, como citado em Harnad 2005, p.31) sugerem que a capacidade de categorização requer uma capacidade de abstracção que depende de uma memorização selectiva de certas características dos objectos: “Se todas as características sensoriais-motoras têm o mesmo peso, e se toda a variação é infinitamente única, então não pode haver qualquer abstracção das invariantes que nos permitem reconhecer semelhança ou identidade, quer seja de tipos ou de indivíduos.”(ib., p.32)

Devemos ainda distinguir entre discriminação e categorização. A primeira é uma avaliação relativa de estímulos que coincide na sua comparação simultânea, enquanto que a segunda é uma avaliação absoluta de termos, a qual consiste na sua avaliação de acordo com categorias comuns as quais podem ser memorizadas permitindo um outro tipo de “comparação” entre estímulos, a qual não é ou não tem de ser simultânea.

As comparações relativas são restritas pela diferença minimamente reconhecível (“just noticeable difference”), a qual como o nome sugere é a diferença mínima que conseguimos detectar entre pares estímulos, e da qual já falámos anteriormente, concluindo que existe de facto algo como uma ”diferença reconhecível” entre estímulos, mas que esta só tem um limite mínimo obtido ao longo de vários testes, não podendo ser unicamente detectado numa determinada instância de observação por um sujeito individual. À discriminação absoluta de estímulos, ou categorização, aplicam-se ainda assim outras restrições. Uma delas prende-se com o registo e a selecção de características que são destacadas nos estímulos. Por exemplo, o nosso limite para decorar uma série de números de imediato é uma série com 7 algarismos (Miller, 1956, como citado em Harnad, p.32).

No entanto, se quisermos decorar uma sequência de 0s e 1s podemos memorizar até ao triplo de algarismos, traduzindo cada três algarismos para o inteiro que eles codificam em código binário. Então, o registo por meio de “bocados maiores” seria uma forma de aumentar a memória. Isto chama a atenção para o facto de que podemos abstrair uma determinada relação que se dá entre objectos, tornando o conjunto de objectos mais fácil de reconhecer, de acordo com diferentes características invariantes: “Para sermos capazes de abstrair as características partilhadas, precisamos de um treino supervisionado de categorização, com tentativa e erro, bem como feedback corretivo baseado numa amostra suficientemente grande e representativa para permitir aos nossos cérebros resolver problema da atribuição de atenção e abstrair as invariantes que são subjacentes a esta variação. O resultado, se a aprendizagem sucede, é que os inputs são re-codificados, tal como estes são na memorização da cadeia de dígitos. Dois objectos são do mesmo tipo, porque partilham características invariantes, e são consequentemente vistos como mais semelhantes entre si; e objectos de diferentes tipos, que não partilham as invariantes, são vistos como sendo mais distintos."(ib., p.34)

A linguagem teria então a vantagem adaptativa de nos permitir codificar certas características comuns abstraídas dos objectos, de tal forma que não tenha ser cada um de nós a abstrair estas características novamente, inteiramente por si. De facto, todos somos capazes de aprender a noção de número e de progressivamente abstrair dela até sermos capazes de estudar teoria de números ou álgebra. E isto não quer dizer que tenha de ser cada um de nós a inventar matemática, por processos abstractivos de tentativa e erro muito demorados. Pelo contrário, "a linguagem permite-nos adquirir novas categorias indirectamente, por "testemunho", sem termos de passar pelo processo arriscado e demorado da aprendizagem por tentativa-e-erro. Alguém que já o saiba pode dizer-nos quais são as características de "X" que me vão permitir reconhecê-lo como um "X""(ib., p.37)

No entanto, nem toda a aprendizagem tem de ser feita por testemunho, recorrendo à linguagem para designar certos conceitos abstractos. Pelo contrário: "na aprendizagem sensorial-motora, a abstracção ocorre implicitamente. A rede neuronal no cérebro do sujeito da aprendizagem faz a maior parte do trabalho, e o sujeito da aprendizagem é apenas o beneficiário do resultado. A evidência a favor disto é que as pessoas que são perfeitamente capazes de seleccionar e nomear as coisas correctamente normalmente não conseguem dizer como o fazem. "(Ib., p.37)

É também importante distinguir entre conceitos que designam "descrimináveis absolutos", e aqueles que não os designam. Estes descrimináveis absolutos dão origem a termos precisos. Por exemplo, um número é primo ou não é primo; uma flor é uma prímula ou não é uma prímula. Estes tipos de termos têm "affordances" associadas, ou seja, certas qualidades referentes ao tipo de objeto que designam e que permitem ao indivíduo identificá-lo sem necessidade de explicação prévia, sendo que esta identificação ocorre no geral de forma intuitiva. Estas "affordances" podem vir a ser identificadas das seguintes formas: (1) implicitamente, por uma experiência de tentativa e erro guiada por feedback corretivo; ou (2) explicitamente, por meio de descrições verbais. (Ib., p.39). Os "descrimináveis absolutos" dão então origem a termos precisos. Um número é primo ou não é primo; uma flor é uma prímula ou não é uma prímula.

Podemos ver então que o facto de um determinado conceito dar origem ou não a um termo preciso não depende de forma alguma de este referir um objecto concreto ou um objecto abstracto: “O único sentido no qual os objectos “concretos”, directamente acessíveis aos nossos sentidos, são de alguma forma mais básicos, pelo menos no que diz respeito à sua categorização, mais do que os objectos abstractos- como a bondade, a verdade, ou a beleza - é na medida em que as categorias sensoriais/ motoras têm de estar fundamentadas na experiência sensorial, e o conteúdo de muita dessa experiência é relativamente semelhante e previsível para a maior parte dos membros da nossa espécie.”(Harnad 2005, p.41)

Podemos então concluir que o processo de categorização ocorre par a par com o desenvolvimento de um sistema cognitivo e que este é essencial ao funcionamento eficiente do mesmo.

4.7 O que são afinal as categorias

Agora que já explorámos a teoria de Eleanor Rosch (1973, 1975), na qual a maior parte das teorias da categorização contemporâneas se baseiam, e que já a complementámos com uma teoria de acordo com a qual a aprendizagem de protótipos é dinâmica e tem um propósito adaptativo pata um organismo, podemos agora examinar com mais detalhe aquilo que devemos entender por uma categoria e seu protótipo correspondente.

A perspectiva que temos vindo a subscrever é uma de acordo com a qual a relação entre protótipos e significados de palavras é tal que o membro mais representativo de uma categoria seria determinante do significado da palavra que refere essa categoria. Assim, “as fronteiras de uma categoria seriam determinadas pela presença de categorias vizinhas contrastantes.”(Taylor 2008, p.42). Ou seja, a fronteira da categoria que corresponde a um conceito é determinada pela categoria correspondente ao complemento do conceito (tal como já vimos anteriormente a propósito da teoria de Raffman).

De acordo com Taylor (2008) esta perspectiva envolveria uma certa visão estruturalista acerca de conceitos (ib., p.42, 43). Segundo esta teoria, o espaço conceptual seria dividido em ”mosaicos”, de tal forma que “a extensão de um termo é restrita pela presença de termos vizinhos contrastantes.” (ib., p.43). Também seria consequência desta perspectiva que um termo pertenceria “gradualmente” a uma categoria, dependendo da sua semelhança a um protótipo.

No entanto, de acordo com Taylor, a perspectiva de acordo com a qual uma categoria pode ser definida completamente em termos do seu protótipo correspondente tem uma série de problemas:

1. A metáfora do mosaico não se aplicaria a palavras como quase sinónimos cujos graus de aplicação se sobrepõem. Por exemplo, os termos “High” e “tal” em

inglês aplicam-se a muitos objectos em comum, no entanto, o uso mais regular de “High” refere-se a objetos e “tall” a pessoas. Ainda assim, a extensão determinada pelo protótipo de “tall” não constrange a extensão do termo “High”. (Taylor, 2008., p.43)

Sugerimos que este é um problema de determinação do contexto, ou seja, de um certo tipo de ambiguidade que pode ocorrer sobre a vagueza. De facto, parece plausível que nestes casos o contexto fosse fixado antes de a pertença a uma categoria de uma determinada instância ser avaliada de acordo com um grau. Por exemplo, podemos dizer que um determinado edifício com 200 metros é alto, mas que um indivíduo com 2 metros também é alto. Neste caso, não haveria um protótipo comum de edifícios e indivíduos altos. Em vez disso, o protótipo em comparação com o qual estivéssemos a avaliar o grau em que um indivíduo ou um edifício é alto, é diferente. Isto acontece porque a categoria de “alto” para edifícios é distinta da categoria de “alto” para indivíduos. Nestes casos podemos dizer que, embora o termo seja o mesmo, a classe de comparação é distinta. Esta classe pode ser determinada pelo contexto.(neste caso um contexto externo)

2. No caso da categoria de pássaro, cujo protótipo seria um pardal, as suas fronteiras não seriam graduais. Não podemos dizer, de facto, que um pinguim está mais ou menos próximo, numa determinada medida gradual, do que um pato, do protótipo da categoria pássaro. Isto sugeriria, segundo Taylor, que “pardal” não deve ser o significado associado à categoria de pássaro e talvez também não deva ser o seu representante. Tanto os patos como os pinguins são pássaros de forma absoluta, não gradual. (ib., p.43),

Sugerimos, como resposta a este argumento que devemos entender o termo pássaro como um “descriminável absoluto”. De facto, os pássaros têm características, como o facto de porem ovos e terem penas, que os permite distinguir de forma imediata e absoluta como pertencendo ou não à categoria de pássaro. Isto não acontece, no entanto, com conceitos de cores, não existindo características associadas a uma cor que nos permitam imediatamente identificá-la como verde ou azul, por exemplo, de forma definitiva. Números primos e prímulas são exemplos deste tipo de conceitos, como já vimos.

(3) Um outro tipo de problema seria que os protótipos não são composicionais, de tal forma que o protótipo correspondente a um conceito complexo não seria de alguma forma resultante da composição dos protótipos associados aos conceitos simples que o compõem.

A resposta a este último argumento requer que examinemos em maior profundidade a teoria da categorização que estamos a defender, de forma a descobrir se esta nos permite acomodar uma noção de composição de protótipos viável.

A teoria de acordo com a qual a pertença a uma categoria pode ser entendida como uma questão gradual, a qual depende de uma certa estrutura que se mantém entre diferentes categorias tem origem na teoria de Rosch. No entanto, um protótipo poderia ser alternativamente entendido como "um membro de uma categoria o qual exibe um número máximo de atributos que são diagnósticos da categoria, na medida em que estes atributos são partilhados pelo maior número de membros de uma categoria, mas tendem não ser partilhados por membros de categorias contrastantes, .., a categoria em si mesma passa a ser definida como um conjunto de atributos os quais são diferencialmente pesados de acordo com a sua importância no que diz respeito a diagnosticar a pertença a uma determinada categoria, e uma entidade pertence à categoria se os pesos cumulativos dos seus atributos atingem um certo nível limite."(Taylor 2008., p.44). Esta teoria é chamada a teoria dos pesos de atributos de categorias, a qual propõe "representações sumárias", que seriam capazes de representar a totalidade de um conceito (Ib., p.45). Esta representação sumária corresponderia então a uma representação abstracta de um membro de uma categoria o qual exemplificaria as propriedades identificativas desta categoria num grau máximo. A teoria dos pesos dos atributos pareceria então permitir-nos acomodar a composicionalidade dos conceitos, uma vez que para tal bastaria sermos capazes de combinar diferentes atributos de diferentes conceitos. (Ib., p.45).

No entanto, esta teoria parece sofrer de uma certa circularidade na medida em que pareceria requerer que, para sermos capazes de identificar os membros de uma certa categoria precisaríamos antes de mais de saber quais são as características identificativas dessas categorias. Ora, este poderia não ser um problema se aceitássemos à partida que todo o conhecimento linguístico advém da aprendizagem por descrição de definições dos termos (o que corresponde a saber quais são as características definitivas dos mesmos), mas ainda assim esta regressão teria de parar num determinado ponto, mesmo essas características teriam de ser aprendidas primeiro, por ostensão. De facto, parece pouco plausível que as características definidoras de uma determinada categoria possam ser aprendidas isoladamente, separadas dos objectos que os exemplificam. Isto poderia sugerir a interpretação de acordo com a qual uma categoria é apenas "uma colecção de instâncias conhecidas. O conhecimento de uma categoria consistiria então na memória dos exemplares encontrados" (ib., p.46), (de acordo com (Medin & Schaffer, 1978; Smith Medin, 1981, como citado em Taylor, 2008, p.46).

Assim, a categorizarão de uma nova instância ocorreria em função da sua semelhança aos exemplares já guardados na memória. Estes exemplares seriam baseados numa abstracção das propriedades principais (no sentido em que são mais comuns) associadas a uma determinada categoria, e resultariam de um processo de aprendizagem por abstracção do tipo do que é descrito por Harnad (2005). Um destes exemplares, ou um conjunto deles seria então aquilo que entendemos como um protótipo de uma determinada categoria.

De facto, esta perspectiva é apoiada por simulações computacionais, as quais permitem “mostrar que modelos exemplares são capazes de dar conta de uma quantidade surpreendente de descobertas experimentais acerca da categorizarão humana”. (Hintzman 1986, Kruschke 1992, Nosofsky 1988, como citado em Taylor, 2008, p.46)

Estes exemplares, que consistem então naquilo que entendemos por uma categoria, correspondem ao objecto mediano da categoria porque são guardados na memória com uma duração proporcional à frequência com a qual são encontrados pelo sujeito, e, portanto, têm as características mais comuns associadas a um determinado conceito. De facto, esta teoria parece coadunar-se com a teoria do significado como uso: “somos extremamente sensíveis à frequência com a qual os eventos, incluindo os eventos linguísticos, ocorrem (Ellis 2002), e a frequência é agora reconhecida como um factor determinante para a performance linguística, aquisição de linguagem e mudança da linguagem (Bybee 2001)”(Taylor, 2008, p.46)

De facto, no modelo da linguagem baseado no uso, “o conhecimento linguístico é adquirido na base de encontros com eventos de uso reais... a frequência na qual certos eventos (ou tipos de eventos) foram encontrados faria ela própria parte do conhecimento linguístico, e seria um factor crucial na performance futura.”(ib., p.46)

Podemos pensar assim também na vertente linguística das categorias e protótipos, de acordo com a qual “um protótipo pode ser caracterizado como a entidade (ou o tipo de entidade) a qual referimos com mais frequência com uma determinada palavra.”(Taylor, 2008, p.48) .

Assim, esta perspectiva não nos permitiria salvaguardar completamente a composicionalidade dos conceitos referentes a categorias: uma vez que não haveria uma composicionalidade dos exemplares que corresponderiam a categorias simples para formar os exemplares que corresponderiam a categorias complexas.

Ainda assim, esta teoria não seria necessariamente composicional, por exemplo, o protótipo de um matemático poderia ser o de um individuo magro e despenteado, que usa óculos, e o protótipo de presidente da câmara poderia ser o de um individuo de meia idade careca e que veste sempre um fato. No entanto, o protótipo de um matemático que também é presidente da câmara não tem necessariamente de corresponder à composição destes atributos num grau máximo, podendo até corresponder a um conjunto de atributos distintos. Este protótipo corresponderia à totalidade de exemplares de matemáticos que também são presidentes da câmara dos quais já tivemos conhecimento, neste caso o único exemplar seria Cedric Villani, o qual seria então o protótipo deste conceito complexo.

A questão da composicionalidade relaciona-se ainda com a questão dos conceitos complexos, como o conceito de “saudável” ou “simpático”, os quais têm múltiplas dimensões correspondentes a conceitos simples. Por exemplo, poderíamos dizer que um indivíduo simpático é um indivíduo cordial, confiável, empático, preocupado, sincero, e sociável, mas é duvidoso que o grau a que uma determinada instância pertence à categoria de simpático dependa cumulativamente dos graus em que pertence (e portanto em que se aproxima do seu protótipo) às categorias de cordial, confiável, empático, preocupado, sincero e sociável. De facto, um indivíduo poderia ser categorizado imediatamente de acordo com o protótipo de simpático, sem que esta categorização dependesse das categorizações dos seus conceitos simples componentes.

Podemos então concluir que a nossa teoria, de acordo com a qual as categorias são determinadas por exemplares com pesos máximos de certos atributos, nos permite acomodar a composição de categorias e, portanto, dos conceitos que lhes correspondem. Ainda assim não é claro que esta composicionalidade seja o que acontece de facto numa linguagem natural.

4.8 A avaliação da distância a um protótipo

De acordo com a teoria da categorização segundo a qual um protótipo é um exemplar de uma categoria na medida em que detém maximamente as propriedades ou características que definem essa categoria (podemos chamar-lhe teoria da categorização segundo pesos de atributos), podemos introduzir uma noção de distância a este exemplar ou protótipo, a qual pretende representar o grau de pertença de um determinado objecto a uma determinada categoria.

Devemos notar que estas características detidas pelos exemplares são em número diferente para cada uma das diferentes categorias, e podem elas próprias dar ou não origem a outras categorias. Vamos centrar-nos aqui num tipo específico de categorias, as quais são num certo sentido "uni-dimensionais", sendo que são definidas por uma única característica que as determina completamente num determinado contexto, e a qual não pode ela própria dar origem a outra categoria. Estes são os termos que dão comummente origem ao paradoxo de sorites e que podem ser identificados com aqueles predicados que Wright(1976) e Dummett(1976) designam por "predicados observacionais". De facto, estes são termos que só podem ser aprendidos por observação, sendo que esta aprendizagem consiste na identificação de uma certa característica percepcionada por um determinado termo, e esta identificação ocorre de forma imediata, não necessitando de um intermédio linguístico ou descritivo. Este é o caso dos predicados de cores e de predicados como "alto".

Os exemplares que correspondem às categorias associadas a estes conceitos detêm a propriedade designada de forma máxima. No caso das cores isto dever-se-ia ao facto de certas cores (as cores às quais Rosch chama "cores focais", como cores primárias) chamarem mais a nossa atenção e como tal serem mais facilmente memorizados os seus nomes correspondentes a estímulos particularmente salientes. No caso de predicados como "alto", a associação deste termo a um determinado exemplar dever-se-ia à frequência mais elevada como que este termo seria associado, na experiência de um determinado indivíduo, a indivíduos de uma certa altura mais do que a indivíduos de outra altura.

No caso de termos como simpático, as categorias que lhes correspondem poderiam de facto estar associadas a pesos de determinados atributos. Isto acontece porque, como já vimos, estes conceitos são multi-dimensionais, no sentido em que são compostos por vários conceitos mais simples, os quais seriam ainda eles próprios do tipo designável por predicados observacionais como os que dão comummente origem a série sorites. Por exemplo, podemos imaginar que consideramos um indivíduo simpático como um indivíduo o qual é bastante cordial (digamos a um grau de 0.8), e muitíssimo confiável (digamos com um grau de 0.9). Então tenderíamos a considerar que este indivíduo estaria muito próximo do nosso protótipo de simpático, se este fosse determinado pelas características exemplares fundamentais de cordialidade e confiabilidade. Os próprios termos "confiável" e "cordial" poderiam dar origem a um paradoxo de sorites, ainda que derivado de uma série sorites "abstracta". De facto, não parece muito fácil imaginar uma série sorites que vai de indivíduos exemplarmente cordiais até indivíduos extremamente mal-educados, mas é ainda possível de entreter um tal pensamento.

A ideia fundamental é então a de que podemos ter termos vagos complexos, os quais correspondem a conceitos multi-dimensionais, e, portanto, a categorias multi-dimensionais, na medida em que dependem de conceitos simples que os compõem e que correspondem a categorias simples. Estas categorias simples têm um determinado exemplar único baseado em propriedades intuitivamente identificáveis, mas que não estão sujeitas a uma descrição linguística, e nesse sentido são básicas. As categorias complexas seriam identificadas por exemplares que deteriam as características maximamente identificativas correspondentes a estas categorias simples, estando, portanto, sujeitas a uma determinada identificação linguística com recurso aos termos que referem estas categorias simples.

Devemos ainda notar que os próprios temos complexos poderiam ainda assim dar origem a paradoxos de sorites na medida em que os objectos que sob eles caem poderiam ser comparados com o exemplar da categoriza correspondente, ou seja, com o seu protótipo, de forma intuitiva, e directa, ou seja, sem passar pelo intermédio das categorias simples componentes, da mesma forma que seriam comparados com os seus exemplares os objectos pertencentes a categorias simples. [62]

[62] Devemos notar que se todos os conceitos complexos fossem tais que a sua categoria lhes correspondesse directamente, sem depender das categorias correspondentes aos conceitos simples componentes, então teríamos uma teoria não composicional. mas este não é o caso para a nossa teoria, uma vez que consideramos que existem alguns conceitos que são composicionais e outros que podem ou não ser verofuncionais. Vamos voltar a esta questão mais à frente.

O processo de aprendizagem do que é exemplar ou não de uma determinada categoria pode ser visto como o processo de tentativa e erro supervisionado que descrevemos mais acima, de tal forma que tanto conceitos complexos, como simples poderiam estar sujeitos a este tipo de aprendizagem.

O facto de a categorização de objectos correspondentes a conceitos complexos poder ser feita independentemente dos conceitos simples que os compõem parece então contrariar a composicionalidade, uma vez que o grau no qual um objecto vai pertencer a uma determinada categoria não tem de depender completamente dos graus nos quais este pertence às categorias simples que o compõem.

4.9 Os graus de verdade e a pertença gradual

Fazendo uso da teoria de conjuntos fuzzy, tal como esta é apresentada por Zadeh (1965), podemos então introduzir uma noção de pertença gradual a um conjunto. Ou seja, em vez de, como na teoria de conjuntos clássica, um determinado objecto ter de pertencer ou não pertencer exclusivamente a um determinado conjunto, um objecto pode aqui pertencer a um conjunto num determinado grau.

Uma propriedade pode determinar um conjunto, nomeadamente o conjunto de todas as coisas que têm essa propriedade: "o análogo da noção de um grau de pertença num conjunto (fuzzy) é o 'grau de posse' da propriedade correspondente: por exemplo, o grau de pertença da Maria ao conjunto de todas as pessoas altas pode ser identificado com o grau no qual a Maria possui a propriedade de ser alta. Podemos identificar, por outro lado o grau no qual a Maria é alta, e, portanto, o grau em que a Maria pertence ao conjunto de todas as pessoas altas com o grau de verdade da frase "A Maria é alta".

Este grau de pertença ao conjunto fuzzy no contexto da nossa teoria corresponderia à distância a que o objecto estaria do exemplar prototípico dessa mesma categoria. Ao contrário do que é defendido pelo autor, e do que é também defendido por Machina (1976) (como já vimos no capítulo anterior), este grau não corresponderia a um grau de crença. De facto, não é a crença de um indivíduo de que um objecto corresponde a uma determinada categoria que é gradual, é apenas essa pertença a qual o indivíduo acredita ser, ela própria, gradual. Ou seja, o indivíduo tem uma crença, a qual pode ser ela própria verdadeira ou falsa, ou ter ainda outro valor de verdade, acerca do grau no qual um predicado vago é verdadeiro acerca de um determinado objecto. No entanto, é difícil imaginar como é que poderíamos averiguar a verdade de uma tal crença.

Talvez isto seja de facto impossível, no entanto, podemos imaginar que esta tem condições de verdade. As condições de verdade de uma crença deste tipo referir-se-iam à semelhança que, de facto, na realidade, uma determinada instância de um objecto teria a um exemplar ou protótipo de um conceito. Ora esta distância seria de facto difícil, e plausivelmente até impossível, de averiguar, de tal forma que poderíamos admitir, de uma perspectiva que nos parece mais razoável que, na segunda ordem, o sujeito teria um determinado grau de incerteza relativamente ao grau atribuído. Permitir esta incerteza, no entanto, é admitir que apenas o sujeito que tem a crença é capaz de dar as suas condições de verdade, o que nos levaria à conclusão de que crenças graduais são só isso, crenças, e não poderiam constituir conhecimento. Isto porque não haveria uma forma objetivamente verificável de determinar a verdade de uma crença, nem uma forma de a justificar que não fosse própria ao sujeito. Admitir que poderia daqui advir conhecimento seria admitir um grau inaceitável de subjetivismo.

Ou seja, voltando ao exemplo que demos na primeira secção deste capítulo, Hulda poderia afirmar que Hans é alto a um grau de 0.7 e, na maior parte dos casos tenderíamos a concordar que Hulda estaria certa relativamente ao grau que atribuiu nesta afirmação. Hulda diria que a frase "Hans é alto" é verdadeira num grau de 0.7 por considerar que Hans é alto num grau de 0.7 e que, portanto, o predicado alto se lhe aplicaria com uma veracidade parcial, tão parcial quanto a sua correspondência à representação ideal que o sujeito teria de uma pessoa alta, ou seja ao seu protótipo do conceito "alto".

Pelo que devemos distinguir entre o sujeito acreditar que x é F num grau n, o quer dizer que x considera que F se aplica a x parcialmente com o grau n, e o sujeito acreditar que x é F, e após isso acreditar que esta sua crença é ela própria verdadeira num grau n. No primeiro caso, a crença do sujeito é gradual logo na primeira ordem, e no segundo caso a crença é precisa na primeira ordem, mas é gradual na segunda ordem. Isto pode ser entendido de duas formas:
(1)"x é F num grau n" é o conteúdo da crença e o sujeito tem uma crença completa, com certeza total, nesse conteudo.

(2) "x é F" é o conteúdo da crença, e n é o grau de convicção com que o sujeito acredita nesse conteúdo.
A interpretação que defendemos é a segunda. Ainda assim, gostaríamos que a nossa teoria fosse capaz de acomodar a possibilidade de um sujeito estar incerto relativamente a esta distância, ou seja, que uma crença que fosse gradual na primeira ordem, com um grau que representasse vagueza, pudesse ser gradual na segunda ordem também, mas com um grau que represente incerteza. Esta incerteza de segunda ordem, ao contrário da vagueza de segunda ordem, não seria mais elevada nos casos de fronteira, mas apenas quando o protótipo ou exemplar de um determinado conceito não fosse claro na mente do sujeito. Por exemplo, Hulda tenderia a estar tão mais incerta relativamente a Hans ser alto quanto menos clara fosse a sua ideia de uma pessoa alta. A ideia é que a incerteza na segunda ordem evitaria que houvesse grau de pertença o qual seria num certo sentido objectivamente determinável , e correspondente grau de aplicabilidade, de um determinado predicado a um determinado objecto.

4.10 A função de pertença, as suas condições de verdade, e o problema da composicionalidade de conceitos

Como estamos a trabalhar no contexto da teoria de graus, podemos introduzir uma lógica fundamentada na teoria de conjuntos fuzzy. Segundo a teoria de graus que temos vindo a defender, a vagueza não é vista como um defeito da linguagem natural que deveria ser resolvido com recurso a uma linguagem formal, mas antes uma característica da linguagem natural que poderia ser logicamente representada. Para formalizar a teoria de graus da vagueza vamos utilizar a teoria de conjuntos fuzzy de Zadeh (1965). "Os conjuntos fuzzy incorporam a noção dos predicados graduais para a qual a ideia de uma fronteira precisa ,entre situações nas quais este predicado se aplica e situações nas quais ele não se aplica ,não tem significado."(Dubois et al 2005 p.892)

Dubois (2005) utiliza um modelo baseado na informação ("information-based framework"), no qual os objectos "são descritos por um agente em termos dos valores de atributos que podem ser atribuídos a categorias de acordo com as suas propriedades". Pelo que estas valorações vão coincidir com a teoria de pesos e atributos que defendemos anteriormente. Estas propriedades referem-se a subconjuntos de domínios de atributos. A formalização desta ideia é a seguinte:

Seja O um conjunto finito de objectos, e A um conjunto finito de atributos aplicáveis a estes objectos, sendo que A representa uma propriedade[63]. Os valores possíveis para um atributo em A, para os objectos em O, pertencem ao domínio de atributos D_a.

Cada atributo em A seria então uma função de um domínio de objectos para um determinado valor que resultaria da atribuição de um atributo a um objecto: $a : O \to D_a$(ib., p.894)

Para uma atribuição clássica, ou booleana,$D_a$contém apenas dois valores $\{n, y\}$, de tal forma que só podemos falar de um objecto O ter uma determinada propriedade A, ou a sua negação $\neg A$. Ou seja, a propriedade A é verdadeira ou falsa acerca de um objecto o em O dependendo de se a(o) = y ou a(o)=n, respectivamente. Ou seja, ou o atributo se aplica ao objecto ou não se lhe aplica, exclusivamente.

No caso booleano, então, podemos definir a extensão de A e de $\neg A$ da seguinte forma: $Ext(A) = \{o \in O | a(o) = y\}$; $Ext(\neg A) = \{0 \in O | a(0) = n\}$. Então, para uma propriedade clássica Y_ae N_a formam uma partição de D_a. Pelo que podemos dizer que uma propriedade A é clássica se Y_A e N_A criam uma partição

[63]Podemos ver então que aqui uma propriedade é interpretada como sendo um conjunto de atributos.

do conjunto D_a. Neste caso as seguintes leis mantêm-se e podem ser formuladas da seguinte forma: (1)Terceiro excluído: $Y_A \cup N_A = D_a$. ; (2) Não-contradição: $Y_A \cap N_A = \emptyset$.

Por outro lado, se a propriedade não for clássica, Y_a e N_a podem não induzir uma partição de D_a porque as propriedades são graduais. Tendo em conta o que temos vindo a hipotetizar, isto pode dever-se a uma das interpretações de D_a de acordo com a qual o domínio de atributos $D_a$está equipado com uma métrica, a qual pretende formalizar a distância a um conceito central.

As propriedades graduais induzem naturalmente uma ordem total $\geq_A$ no conjunto de objectos O no sentido em que, para qualquer $o_1, o_2 \in O$, $a(o_1) \geq_A a(o_2)$ [64]. Isto quereria dizer que um objecto 1 tem a propriedade A num maior grau do que o objecto 2. Assim, uma propriedade gradual A é apenas uma estrutura ordenada $(D_a, \geq_A)$, que corresponde ao grau em que um determinado objecto possui um determinado atributo a. "Por exemplo, para a = altura, A = alto, e $D_a = [1.20, 2.20\ ]$, $\geq_A$ não é mais nada do que a ordem natural no intervalo real [1.20, 2.20], uma vez que quanto maior é a altura de uma pessoa, mais alta ela é."(ib., p.895)

Definição das funções de pertença Podemos modelar as extensões de propriedades graduais com recurso a conjuntos fuzzy. Neste caso a $(D_a, \geq_A)$ associamos uma função de pertença μ_A: $D_a \to [0,1]$ a qual preserva a ordem $\geq_A$, ou seja se $u \geq_A v$, então $\mu_A(u) \geq_A \mu_A(v)$. Os elementos máximos são então mapeados para 1 e os elementos mínimos são mapeados para 0.

Um conjunto é totalmente ordenado se todos os seus elementos podem ser comparados. Ou seja, para um qualquer a e um qualquer b pertencentes a esse conjunto, então necessariamente $a \geq b$ ou $b \geq a$. Notemos então que, ao introduzir a função de pertença, tal como esta é definida, transformamos $(D_a, \geq_A)$ numa ordem total. A função de pertença preserva então a relação comparativa entre dois elementos no que diz respeito a estes terem um determinado atributo, ou seja, se a Maria é mais alta que a Marta, então a função de pertença da Maria ao conjunto das pessoas altas vai ser maior do que a função de partença da Marta ao mesmo conjunto.

Podemos ainda introduzir uma tripartição em D_a (ib., p.896). Esta tripartição permite-nos recuperar as noções de casos claros e de fronteira a partir da teoria de conjuntos fuzzy. Uma destas partições corresponde a $Y_A = A^o$ o núcleo de A, o qual inclui apenas os elementos que pertencem indisputavelmente a A, ou seja, se $A^o = u$, então $\mu_A(u) = 1$. Pelo contrário podemos definir o contrário do núcleo como $N_A(\neg A)^o = u$, então $\mu_A(u) = 0$, "assumindo que a complementação fuzzy coincide com a complementação clássica para valores extremos

[64] Notar que uma ordem total é definida pelo facto de todos os elementos que figuram na mesma poderem ser comparados

na escala."(Dubois 2005, p.896).

Então, para um determinado conjunto fuzzy temos a inclusão estrita $Y_A \cup N_A \subseteq D_a$. Podemos então definir um conjunto de elementos de fronteira $B_A = D_a - (Y_A \cup N_A)$ (Ib., p.897), o qual corresponde a todas as valorações não-clássicas.

Notemos também que o "suporte para a propriedade A", ou seja, o conjunto das coisas que caem a um certo grau sob a extensão de A, e o suporte para a propriedade $\neg A$, ou seja, o conjunto de coisas que caem a um certo grau sob a extensão de $\neg A$, não são são disjuntos (assumindo que A é uma propriedade designada por um conceito vago). Para $A_s = u$, então temos $\mu_A(u) > 0$ e $(\neg A)_s = u$, $\mu_A(u) < 1$. Pelo que podemos concluir então que os conjuntos fuzzy não obedecem às leis da não-contradição e do terceiro excluído. (Ib., p.896)

4.11 Os conjuntos fuzzy e a semelhança a protótipos

Tendo em conta a formulação anterior podemos introduzir a seguinte função de distância $S : D_a \times D_a \rightarrow [0,1]$, que verifica S(u, u) =1 $\forall u \in D_a$, onde $S(u,v) = 1$ que quer dizer que u e v são indistinguíveis, e $S(u,v) = 0$ que quer dizer que u e v são completamente distintos, e ainda $S(u,v) > S(u,v')$ quer dizer que u é mais semelhante a v do que a v'[65]. Podemos então dizer que A^o e $(\neg A)^o$ são definidos como valores prototípicos que definem A e a negação de A respectivamente. Assim o grau $\mu_A(u)$ é o grau em que um determinado u tem a propriedade A, e representa a distância do grau de u a A^o. Podemos então definir as funções de pertença tendo isto em conta: $\mu_A(u) = sup\{S(u,v)|v \in A^o\}$; e $\mu(u) = sup\{S(u,v)|v \in (\neg A)^o\}$(ib., p.897)(ver ainda a recepção crítica de Osherson and Smith (1981) e a resposta de Zadeh(1982), ib. p.897)[66]

A função de proximidade ou semelhança $S : D_a \times D_a \rightarrow [0,1]$, tem então as seguintes propriedades:

1.reflexividade: S(u,u) = 1,
2.simetria: S(u, v)= S(v, u),
3.separação: $S(u,v) < 1$ sempre que $u \neq v$.
4. S(u,v) é tão maior quanto mais próximos estiverem u e v entre si.

Esta função de distância reflectiria então a nossa ideia de acordo com a qual a vagueza não derivaria da incerteza relativa à extensão de um determinado conceito. Em vez disso, a aplicação de termos vagos seria gradual, de tal forma

[65]Notemos que aqui a noção de distância é algo contra-intuitiva, uma distância de 1 corresponde a uma semelhança total, enquanto uma distância de 0 corresponde a uma diferença total

[66]"Sup" designa o supremo do conjunto

que podíamos entender este graus como reflectindo a distância percebida por um indivíduo entre um determinado objecto e o protótipo correspondente a um determinado conceito que se pretende aplicar ao objecto (ib.,p.899).

O protótipo de um determinado conceito vai ser então definido, no contexto desta formulação, como um elemento central do conjunto fuzzy determinado pelo conceito. De tal forma que o elemento central u de A, ou seja o seu protótipo é tal que a sua função de pertença é sempre $\mu_A(u) = 1$, e a distância a que um determinado v está de u, S(u,v), determina a sua própria função de pertença: a qual é dada por: $\mu_A(v) = (1-(S(u,v))$. Por exemplo, se um objeto v est á a uma distância de 0.3 do protótipo u, então a função de pertença de v ao conjunto A é 0.7.

Devemos notar finalmente que esta função de distância tem um importante factor contextual. Isto é, diferentes indivíduos em diferentes alturas vão atribuir diferentes valores de verdade a uma determinada frase vaga. Tal depende do seu contexto interno, ou protótipo, o qual pode mudar ao longo do tempo dependendo de vários factores. Já referimos a hipótese de que os indivíduos mudam o seu protótipo de acordo com a evidência a que estão expostos no que diz respeito aos indivíduos que têm a propriedade vaga. E na conclusão referimos também a hipótese de que os indivíduos mudam o seu protótipo de acordo com os protótipos de outros indivíduos com os quais interagem para que a comunicação seja mais eficiente.

Esta função de distância, para além disso, também depende de um outro contexto: o contexto externo. Este é influenciado por variáveis como a luminosidade, a visibilidade e a exposição a outros estímulos perceptivos previamente, e os outros factores ambientais, e o estado perceptivo dos indivíduos.

4.12 As condições de verdade e a composicionalidade dos graus de pertença

Como já vimos, a teoria da categorização e dos protótipos tem problemas no que diz respeito à explicação da composicionalidade dos conceitos complexos. Vamos ver como é que estes problemas passam para a teoria de conjuntos fuzzy que utilizamos para a representar.

Osherson e Smith (1981) exploram a relação entre os conceitos complexos e os seus constituintes e das condições de verdade das atribuições de um grau de pertença.

Neste trabalho, os autores investigam a forma como o valor do grau de pertença de um determinado objecto a um determinado conceito complexo dependeria dos valores dos graus de pertença desses objecto aos conceitos simples que compõem esse conceito complexo. Isto equivaleria a dizer que a função de pertença de um conceito complexo dependeria das funções de pertença dos conceitos simples que são seus componentes. Osherson e Smith centram-se em dois tipos de conceitos complexos: os conceitos conjuntivos (conceitos complexos que consistem em conceitos simples relacionados por uma conjunção) e os conceitos disjuntivos (conceitos complexos que consistem em conceitos simples relacionados por uma disjunção): De acordo com Osherson e Smith, um conceito conjuntivo como "Maçã às riscas" seria representado mais naturalmente como uma intersecção de conjuntos fuzzy: (1) $(\forall x \in F)(c_{maçaasriscas(x)} = min(c_{objectoasriscas}(x), c_{maça}(x))$.

No entanto, esta condição não se aplicaria sempre, pois poderíamos imaginar que uma maçã a qual seria mais representativa de uma maçã às riscas do que de uma simples maçã (como a maçã (a) na Figura 1) (2) $c_{maçaasriscas}(a) > c_{maça}(a)$.

Mas podemos ver que (2) por vezes contradiz (1) uma vez que este último implica: (3) $c_{maçaasriscas}(a) \leq c_{maça}(a)$. Talvez pudesse ser o caso que "a teoria dos protótipos combinada com a teoria de conjuntos fuzzy vai resultar numa contradição sempre que um objecto seja mais prototípico de uma conjunção do que dos seus constituintes." (Ib., p.45). Um exemplo deste tipo seria o de que um peixe dourado seria mais protótipo do conceito de peixe de estimação do que de cada um dos seus constituintes "peixe" e "animal de estimação (Ib., p.45). Outro tipo de conceitos complexos seriam ainda os conceitos logicamente vazios e os conceitos logicamente universais.

Por exemplo, o conceito "uma maçã que não é uma maçã seria logicamente vazio uma vez que não poderia aplicar-se a nada." Daqui poderíamos extrair a seguinte condição: $(4)(\forall x \in F)c_{maçaquenaoeumamaça}(x) = 0$ No entanto, pela regra da composição de conceitos que é dada pela sua intersecção teríamos que: $(5)(\forall x \in F)c_{maçaquenaoeumamaça}(x) = min(c_{maça}(x), 1 - c_{maça}(x))$.

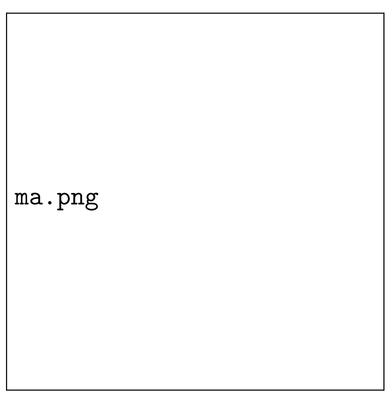

Figure 1: Maçãs

Tendo em conta as imagens apresentadas, poderíamos plausivelmente concordar que (a) é mais representativa de uma maçã do que (c), mas ainda assim uma pior representação do que (b), e temos: (6)$c_{maca}(c) < c_{maca}(a) < c_{maca}(b)$. Se o valor no qual x é uma maçã tem de estar entre 0 e 1, então podemos concluir que o valor no qual x não é uma maçã vai também ter de se encontrar entre 0 e 1. Mas no caso de c, digamos que $c_{maca}(c)$= n e portanto $1 - c_{maca}(c)$= 1-n Pelo que teríamos, por (5) que $c_{macaquenaoeumamaca}(c) \neq 0$, um vez que $c_{macaquenaoeumamaca}(c) = min\{n, 1 - n\}$,o que contradiz (4).

Um problema semelhante surgira para conceitos universalmente logicamente válidos, desde que entendêssemos o valor da pertença de um objecto a um conceito disjuntivo como o valor máximo dos valores dos conceitos que o compõem. Comecemos por notar que a seguinte condição parece intuitivamente verdadeira: (6) $(\forall x \in F)c_{frutoquenaoenemdeixadeserumamaca}(x) = 1$.

Como um conceito disjuntivo seria plausivelmente representado pela união dos conceitos que o compõem teríamos também a seguinte condição: (2.18) $(\forall x \in F)c_{frutoquenaoenemdeixadeserumamaca}(x) = max(c_{maca}(x), 1 - c_{maca}(x))$.

Se considerarmos de novo a maçã c podemos ver que o valor no qual c seria uma maçã está entre 0 e 1, e portanto o valor da disjunção em (6) para a estaria também entre 0 e 1.

De acordo com Osherson e Smith (1981) se estamos também preocupados com as condições de verdade de proposições que podem ser expressas por conceitos fuzzy devemos atentar em proposições como as afirmações universais do tipo (T): "Todos os As são Bs".

Pelo que deveríamos "requerer da teoria de protótipos uma especificação daquilo que torna (T) verdadeiro na base das funções características de A e de B."(ib., p.49). O autor sugere que a inclusão em teoria de conjuntos nos permitiria representar (T) como uma certa combinação de A e de B.

"Todo o A é B" poderia ser representado da seguinte forma: (7)$(\forall x \in D)(c_A(x) \leq c_B(x))$, ou seja a inclusão de A em B é verdadeira sempre o que o valor da função característica de A for menor ou igual que o valor da função característica de B. (Ib., p.49)

Por exemplo, se disséssemos "todos os jovens são irresponsáveis", então sempre que um x é jovem a um determinado grau vai ter de ser irresponsável num grau maior ou igual àquele no qual o jovem. Se houver um x que é mais jovem do que é irresponsável, então esta generalização universal seria falsa, e o conjunto das pessoas jovens não estaria incluído no conjunto das pessoas irresponsáveis.

Consideremos uma outra frase exemplificativa de uma afirmação universal e vejamos como é que as suas condições de verdade podem falhar se a representarmos com recurso à relação de inclusão entre conjuntos fuzzy:

Consideremos a seguinte proposição (ib., p.50):
(8) "Todos os ursos pardos são habitantes da América do Norte"
No contexto da teoria de conjuntos, a condição de verdade para (8) é dada por:
$(9)(\forall x \in A)(c_{ursopardo}(x) \leq c_{habitantedaamericadonorte}(x))$.

No entanto, a condição em (9) pode falhar. De facto, a função característica de urso pardo deveria representar o grau no qual é suposto os animais contarem como ursos pardos, de tal forma que podemos imaginar que animais como ursos polares contariam, num determinado grau, como ursos pardos. (ib., p.50).

Consideremos que Sam é um urso polar que vive no pólo norte, considerando que um urso polar seria um urso pardo a um grau de 0.2, e que o pólo norte é a América do norte a um grau 0, então teríamos $(10)c_{ursopardo}(Sam) > c_{habitantedaamericadonorte}$, que tornaria (9) falsa, quando esta seria uma generalização universal. Pelo que a inclusão da teoria de conjuntos fuzzy não parece representar adequadamente a noção de generalização universal. (Ib., p.51)

Pelo que poderíamos ser levados a concluir, com Osherson e Smith (1981), que as funções características "em conjunto com o formalismo da teoria de conjuntos fuzzy, produziram todas estas contradições."(ib.,p.55). E também que a formulação de versões contemporâneas da teoria de protótipos em conjunto com a teoria de conjuntos de Zadeh (1965) não seria capaz de explicar como os conceitos se combinariam para formar conceitos e proposições complexas. (Ib., p.55)

O problema poderia estar então, ou na teoria de protótipos, ou na teoria de conjuntos fuzzy. Mas este deixa de ser um problema se considerarmos que não parece correto assumir que a de verdade não pode ser parcial para estes casos, e que as próprias frases complexas, mesmo quando expressam tautologias ou contradições clássicas, não possam ser parcialmente verdadeiras. Na verdade isto faria mais sentido no contexto da adopção de uma lógica e de uma teoria de conjuntos fuzzy. Este ponto é muito semelhante àquele que foi colocado como objecção à teoria de Edgington (1997), como crítica ao abandono da vero-funcionalidade da lógica da teoria de graus a favor da manutenção das tautologias cl ássicas: de facto, se a verdade é parcial para todas as restantes frases vagas ,simples e complexas, porque é que devia deixar de ser quando estas frases complexas expressam tautologias clássicas em que as frases que as compõem são vagas? Para mais se a lógica em questão não é ela própria clássica.

Por outro lado, para muitos conceitos complexos, o valor de verdade de uma frase em que eles figuram (como sujeitos, complementos, adjectivos, ou atributos[67])

[67]Por exemplo, o valor de verdade da frase: "A Alice é inteligente" dependeria do valor de verdade de frases como "A Alice é prespicaz", "A Alice é culta", "A Alice é criativa", por

é diferente do valor de verdade que poderíamos calcular vero- funcionalmente a partir das frases em que figurariam os conceitos simples que o compõem. Isto deve-se provavelmente à não composicionalidade dos conceitos complexos. Para os quais o seu significado é plausivelmente computado independentemente dos significados dos conceitos simples que os compõem, como já vimos ser o caso para conceitos como "simpático". No entanto, poderíamos sempre confrontar o valor de verdade das frases em que figura a composição dos conceitos simples num conceito complexo com o valor de verdade que é atribuído à frase em que figura o conceito como um todo e verificar se existiriam grandes discrepâncias. Podemos pensar também que este problema tem origem no facto de que os indivíduos não procedem correctamente às computações de valores de verdade de frases complexas a partir de frases simples. Este problema seria diferente do problema da composicionalidade e da verofuncionalidade como problemas semânticos ou lógicos. De facto, esta discussão relaciona-se mais com a normatividade da lógica do que propriamente com a teoria de conjuntos fuzzy ou a teoria dos protótipos, e como tal sai do âmbito deste trabalho.

A conclusão mais plausível seria a de que alguns conceitos complexos são de facto aprendidos como um todo e como tal têm o seu próprio significado, e as frases em que figuram têm os seus próprios valores de verdade, independentemente dos conceitos simples que os compõem.

No entanto, a computação do valor de verdade de frases em que figuram conceitos complexos a partir do valor de verdade de frases em que figuram conceitos simples que os compõem não seria um problema para a nossa lógica: este valor expressa a parcialidade de significado que estes conceitos e os seus componentes têm na realidade e podemos presumir que, se a nossa racionalidade fosse perfeita, a composicionalidade destes conceitos seguir-se-ia. Enquanto a racionalidade dos indivíduos tiver limitações temporais, energéticas, ou outras, a parcialidade do significado dos conceitos tem uma função adaptativa: tornar a comunicação e a linguagem mais eficientes.

4.13 A função de distância e o valor de verdade de uma frase

Concluímos nas secções anteriores que temos boas razões para acreditar que a vagueza não é incerteza, de tal forma que os graus de verdade não poderiam ser interpretados como probabilidades.

Pelo contrário, os graus de verdade deveriam ser vistos como a distância que um sujeito percebe entre um determinado objecto e o conceito que se aplica parcialmente. Isto quer dizer que a frase "x é F" seria considerada pelo sujeito

exemplo.

como tendo um valor de verdade de n, onde n é o grau que representa a distância que o sujeito considera existir entre x e o protótipo p exemplar do conceito F, o qual contém a propriedade designada por F num grau máximo 1.

Pelo que os graus de verdade podem ser vistos, não como graus de verdade objectivos, e independentes do sujeito, mas como graus de verdade atribuídos por um sujeito a uma frase do tipo "x é F", e onde este grau representa a medida na qual o sujeito considera que o predicado F se aplica a x. Vamos ver como é que esta teoria pode ser suportada pelo trabalho de Raffman (1997).

4.14 A função de distância, a lógica fuzzy e a teoria de Raffman

Agora que introduzimos uma função de distância recorrendo à teoria de conjuntos, podemos passar a explicar como é que a teoria de Raffman, em conjunto com esta formulação matemática, nos permitiria resolver o paradoxo de sorites. O que estaria em causa no paradoxo de sorites, segundo Raffman (1997), é que ocorreria uma mudança no contexto interno do sujeito que julga uma determinada série sorites. De tal forma que, a certo ponto, o seu contexto interno mudaria, causando uma "mudança categorial" que o levaria a julgar os membros de uma série sorites com estando, a partir de um certo ponto, contidos noutra categoria.

Por exemplo, numa série sorites de gradação de cores, por exemplo do azul até ao verde, haveria um certo ponto, variável de instância para instância de juízo da série sorites[68], no qual o contexto interno do sujeito mudaria, de tal forma que ele passaria a julgar os elementos da série já não como verdes, mas como azuis.

Muito embora tenhamos acesso aos juízos emitidos pelo sujeito numa forma binária, ou seja, ele vai pronunciar-se acerca de um determinado ponto da série ser ou não verde ou ser ou não azul, tendo este comportamento do sujeito origem numa mudança de categoria [69], esta ocorreria, a um nível psicológico ou cognitivo, de forma gradual. De facto, a noção de distância ao protótipo permitir-nos-ia entender este processo. O qual vamos descrever nas suas várias fases:

(1) O elemento inicial da série (i) seria percebido pelo sujeito como sendo completamente verde, ou seja, como estando perfeitamente adequado à imagem mental do exemplar de verde, ou seja, ao seu protótipo de verde (v). A função de distância no início da série seria então: $d(i, v) = 0$, o que quer dizer que o

[68] a mudança do juízo do sujeito não seria gradual, apenas a mudança da sua percepção, que é aquela que pretendemos capturar

[69] a qual é repentina, em contraste com a mudança de protótipo que ocorre de forma gradual

elemento inicial da série seria julgado como sendo verde a um grau 1.

(2) À medida que o sujeito se fosse afastando da secção inicial da série a função de distância $d(i, x)$ aumentaria para o elemento x da série que é observado. De tal forma que o grau no qual o sujeito consideraria [70] que x é verde vai estando cada vez mais distante de 1 e vai ficando cada vez próximo de 0.5. Nesta altura a categoria de verde vai começar a sobrepor-se gradualmente com a categoria de azul, de tal forma que a distância de x ao protótipo de azul (a) d(x, a) vai começando a ser menor do que 1.

(3) Chegando a meio da série, e o grau no qual o sujeito considera x é verde ficando cada vez mais próximo de 0.5, o sujeito vai começar a expressar alguma relutância em dizer que x é verde, uma vez que os elementos da série lhe vão começar a parecer igualmente qualificados a serem considerados azuis. Isto porque o grau no qual eles seriam azuis para o sujeito se aproxima agora também de 0.5.

(4) À medida que o sujeito sai do meio da série e começa a julgar os elementos do troço seguinte, os quais lhe parecem ser mais azuis do que verdes, ele vai começar então a considerar que os elementos desta região da série são azuis num maior grau do que são verdes. Algures no início deste troço da série, desde que o grau no qual os elementos são azuis pareça maior ao sujeito do que o grau no qual estes são verdes, vai haver uma mudança de categoria, de verde para azul, e o sujeito vai passar a julgar os elementos desta parte da série como sendo azuis.
(5) O grau no qual x é azul (representado por $d(x, a)$) vai então começar a aproximar-se de 1, e a função $d(x, v)$ vai assumindo um valor cada vez mais pequeno, até chegar a zero. Neste ponto o sujeito não terá qualquer hesitação em afirmar que os elementos da série são azuis.

A mudança de contexto interno em (4) seria explicada pelo facto de o sujeito passar neste ponto (o qual pode variar de instância para instância de observação da série) a comparar os elementos da série com o seu protótipo de azul, e não com o seu protótipo de verde. Portanto, uma mudança da classe de comparação resulta numa mudança do contexto interno do sujeito.

Esta abordagem poderia ser compatibilizada com a de Machina (1976), sendo coerente com a solução dada pelo mesmo com recurso à lógica fuzzy. Podemos então transformar a função de pertença ao conjunto Fuzzy correspondente a uma categoria referente à propriedade F de um objeto x no grau de verdade da frase "x é F". Assim, à medida que os elementos de uma série sorites se vão distanciando do protótipo correspondente aos elementos que se encontram no seu extremo (e que é o protótipo de F), o grau de verdade, como julgado

[70] este grau pretende representar uma mudança perceptiva gradual, e podemos plausivelmente considerar que o sujeito não responderia em termos graduais, e teríamos de lhe pedir explicitamente que o fizesse.

pelo sujeito, da frase “x é F” vai também diminuindo, sendo que chega a zero quando x corresponder já completamente ao protótipo de $\neg F$, situado no extremo oposto da série.

Tendo em conta esta noção de distância a um protótipo, podemos calcular o valor de verdade de cada uma das condicionais da série sorites: ”Se x é F, então x+1 também é”. Este valor pode ser calculado da seguinte forma: sabendo que $v(p \rightarrow q) = 1 - (v(q) - v(p))$, então $v(F(x) \rightarrow F(x+1)) = 1 - (v(F(x+1)) - v(F(x)))$. Mas se entendermos o valor de uma frase como o inverso da distância, ou seja, a proximidade, a que o objecto representado pelo sujeito está do protótipo representado pelo predicado, podemos ver que $F(x) = 1 - d(x,p)$, e portanto: $v(F(x) \rightarrow F(x+1)) = 1 - (v(F(x+1)) - v(F(x))) = 1 - ((1 - d(x+1,p)) - (1 - (d(x,p))) = 1 + d(x+1,p) - d(x,p)$.

Para averiguarmos as nossas intuições, podemos considerar um exemplo ereparar no caso em que $v(F(x)) = 0.99$ e $v(F(x+1)) = 1$: então $d(x,p) = 0.01$ e $d(x+1,p) = 0$, portanto: $v(F(x) \rightarrow F(x+1)) = 1 - (v(F(x+1)) - v(F(x))) = 1 - ((1 - d(x+1,p)) - (1 - (d(x,p))) = 1 + d(x+1,p) - d(x,p) = 1 + 0 - 0.01 = 0.99$, que corresponde ao valor da condicional prentendido. E, geral, podemos reparar que este vai ser o valor de cada uma das condicionais do argumento de sorites. E portanto, sendo o valor da premissa indutiva: $\forall x(F(x) \rightarrow F(x+1)$ o mínimo dos valores de verdade de cada uma das premissas, o valor de verdade desta vai ser: $v(F(x_j) \rightarrow F(x_j+1)) = 1 - (v(F(x_j+1)) - v(F(x_j))) = 1 - ((1 - d(x_j + 1,p)) - (1 - (d(x_j,p))) = 1 + d(x_j+1,p) - d(x_j,p) = 1 - \epsilon$, sendo ϵ a diferença ínfima de valor de verdade que haveria entre a aplicação do termo vago a um termo da série e ao seu sucessor, tal como Machina(1972) referiu.

5 Conclusão

Pelo que podemos encerrar este trabalho com a seguinte proposta de solução para o paradoxo de sorites:

De acordo com a nossa formulação, podemos concluir que o paradoxo de sorites tem dois níveis: um deles diz respeito ao nível sub-pessoal, ou perceptivo, do sujeito, e outro diz respeito ao seu nível pessoal . O primeiro nível seria um nível psicológico ou cognitivo e o segundo seria um nível linguístico.

O juízo de uma série sorites teria então uma vertente mais fundamental, na qual o sujeito é confrontado com uma série de objectos que variam consoante a sua exemplificação de uma determinada propriedade, cuja mudança é de tal forma gradual que é vista pelo sujeito como sendo contínua. De tal forma que a diferença entre pares de objectos adjacentes nesta série seria tão pequena que o sujeito não a consideraria suficiente em nenhum ponto para mudar a sua opinião relativamente ao predicado vago que designa a propriedade. A segunda vertente assentaria sobre esta primeira, mas nesta o indivíduo sofreria uma mudança de categoria a qual o levaria, a certo ponto da série, quando o seu foco de atenção passasse a relacionar-se com o protótipo correspondente àquele que seria melhor representado pelo último termo da série, a mudar a sua opinião quanto à aplicabilidade do predicado, deixando de utilizar aquele que se adequaria melhor aos objectos no início da série, e passando a utilizar aquele que se adequaria melhor aos elementos da sua secção final.

A primeira vertente do paradoxo de sorites poderia ser representada com recurso a uma lógica de múltiplos valores de verdade de Lukasiewicsz, como já vimos. A segunda vertente poderia ser explicada com recurso à formulação de Raffman(1994). No entanto, a segunda formulação assenta sobre a primeira na medida em que esta mudança de categoria seria o resultado de uma mudança gradual na propriedade que é percepcionada pelo sujeito, de tal forma que os objectos que a possuem passariam gradualmente a estar mais próximos de um protótipo do que de outro. Podemos ver que a lógica de Lukasiewicz nos permite representar esta mudança gradual se interpretarmos os graus de verdade como representando a próximidade, ou o inverso da distância, a um protótipo, ou graus de pertença a uma categoria, a qual seria representada por um conjunto fuzzy.

A lógica de Lukasiewicsz, tal como é apresentada por Machina, permite-nos dar conta daquilo que estaria errado com o paradoxo de sorites (ver página 60-61). De acordo com esta abordagem, o argumento de sorites seria inválido porque a sua conclusão seria sempre mais falsa do que qualquer uma das premissas[71]. Ainda assim, a premissa indutiva seria quase verdadeira. Ora, esta

[71]Notar que podemos introduzir também um grau de validade, de acordo com o qual quanto mais falsa a conclusão do argumento fosse do que a mais falsa das premissas, mais inválido seria o argumento, ou menos válido (o grau de invalidade seria dado pela unidade menos o

"quase verdade" da premissa indutiva do argumento de sorites, a qual justificaria porque é este argumento é tão convincente (o que é uma parte importante do seu carácter paradoxal), seria explicada com recurso à ideia de que as propriedades designadas pelo predicado vago no paradoxo de sorites formam um contínuo perceptivo, uma vez que os elementos adjacentes de um par são em princípio indiscerníveis (ver secção 4.2.2 e 4.2.3), de tal forma que estaríamos sempre dispostos a afirmar que se um predicado é verdade acerca de um membro desta série, será também sempre verdade acerca do seu sucessor. Por outro lado, o facto de a negação da premissa indutiva, a qual afirma a existência de fronteiras definidas, ser quase falsa, seria explicado pela mudança de categoria que ocorreria a um certo ponto da série, ocorrendo de uma forma geral em pontos diferentes da mesma para indivíduos diferentes ou o mesmo indivíduo em tempos diferentes, e que faria com que, na prática, num determinado ponto da série os indivíduos passassem a aplicar um predicado diferente aos seus termos.

Esta solução tem as seguintes vantagens:

1. Permite-nos acomodar a vagueza como um fenómeno impossível de eliminar da linguagem natural. De facto, a existência da vagueza permite uma economia cognitiva muito superior àquela que seria possível numa linguagem precisa. Isto porque um termo vago designaria um conjunto muito numeroso de objectos que têm uma propriedade em comum, num determinado grau. Para além disso, a teoria de Raffman e a teoria das categorias são capazes de nos explicar como é que ainda assim somos capazes de aplicar estes termos correctamente.

2. Tem evidência científica a seu favor. Uma vez que esta teoria da vagueza é suportada por uma teoria bastante incontroversa na psicologia e ciência cognitivas: a teoria da categorização.

3. Vai além da dimensão lógica e linguística da vagueza, permitindo-nos explicá-la como um fenómeno psicológico e cognitivo na sua origem. De facto, esta solução permite-nos explicar o carácter paradoxal do argumento de sorites, não só desenvolvendo uma lógica que permite representá-lo, mas explicando também a sua origem num fenómeno cognitivo que é próprio de qualquer sistema capaz de aprendizagem, cognição e comunicação.

4. Permite a apresentação de uma lógica que é representativa da vagueza como uma característica da linguagem natural a qual tem uma origem cognitiva e psicológica. De facto, a lógica de múltiplos valores de verdade de Lukasiewicsz, estando estreitamente associada a uma teoria de conjuntos fuzzy permite-nos representar matematicamente certas características fundamentais da teoria da categorização que apresentámos como a teoria que nos permite explicar a origem psicológica e cognitiva da vagueza. Esta lógica tem também a vantagem de ap-

grau de validade, e vice-versa). Por exemplo, no caso do argumento de sorites, tendo cada uma das premissas um valor de verdade de 0.99, por exemplo, e tendo a conclusão um valor de verdade de 0, o argumento seria inválido a um grau de 0.99, ou válido a um grau de 0.01.

resentar uma resolução muito convincente para o paradoxo de sorites, para além de ser uma lógica com regras simples, e para além disso, verofuncional.

Pelo que podemos ver que a nossa teoria da vagueza nos permite salvaguardar todas as características que começámos por considerar desejáveis numa tal teoria. Ao contrário do seu principal rival teórico, o supervaloratismo, esta teoria não postula entidades formais as quais, embora logicamente úteis, não estariam fundadas em nenhuma característica real do fenómeno que pretendem explicar ou resolver, uma vez que a noção de precisificação, como já vimos, não é suficientemente elucidativa da vagueza como um fenómeno da linguagem natural.

5.1 Antecipação e resposta a contra-argumentos possíveis

5.1.1 A teoria de Raffman poderia ser representada com recurso a uma lógica supervaloratista

Podemos ver pela solução apresentada por Raffman (1994) para o paradoxo de sorites que esta tem certos elementos que chamam imediatamente a nossa atenção por parecerem facilmente representáveis com recurso a uma teoria supervaloratista. Efectivamente, a autora apela ao facto de que diferentes sujeitos quando julgam uma mesma série sorites, ou mesmo um único sujeito ao julgá-la em instâncias diferentes, vão tender a variar o ponto na série no qual sofrem uma mudança de categoria, e portanto, no qual passam a julgar os objectos como caindo sob um predicado diferente. Ora esta ideia parece de facto modelável com recurso à noção de supervaloração: cada instância de um juízo de um elemento de uma série (para um único indivíduo, num único tempo) corresponderia a uma supervaloração, ou uma forma de tornar o predicado preciso.

Sugerimos que esta representação teria a vantagem de dar algum significado à noção de supervaloração, ancorando-a num fenómeno da linguagem natural o qual podemos justificar como tendo uma origem fundamentalmente cognitiva. A própria ausência de significado dos termos vagos, e consequente falta de valor de verdade das frases correspondentes, quando aplicados a casos de fronteira ganharia um novo sentido se pensarmos que estes correspondem aos "items sem estatuto" na teoria de Raffman.

O problema poderia ser que esta associação entre o supervaloratismo e a teoria de Raffman tornasse a nossa teoria obsoleta. No entanto, argumentamos que este não é o caso, uma vez que esta teoria, muito embora de facto dê conteúdo à noção de supervaloração, não explica ainda assim o porquê da verdade da premissa indutiva do paradoxo de sorites parecer tão intuitiva e a sua aplicação tão justificadamente apelativa. De facto, o supervaloratismo continuaria a não ser capaz de representar o carácter gradual que parece ser característico das séries de propriedades designáveis com recurso a um termo vago.

Hamson (2007), inspirado por Kamp (1975), desenvolve uma forma de extrair graus de verdade de um modelo supervaloratista. A ideia principal é a de que a proporção de supervalorações no qual F(a) é considerada verdadeira constitui o grau de verdade de F(a). Numa teoria supervaloratista como a que representaria a teoria de Raffman, F(a) seria a proporção de instâncias da série nas quais os sujeitos afirmassem F acerca de a (com a um termo na série sorites e F o predicado vago que corresponde à série). No entanto esta solução teria os seus dois próprios problemas: o primeiro é o de que este modelo seria muito restrito, sendo que se quiséssemos que ele fosse representativo de um fenómeno empírico, este estaria limitado a uma espécie de "relatório" de graus de verdade para um conjunto de sujeitos limitado, podendo ser obtido com recurso a uma experiência feita para uma amostra limitada da população. O segundo problema é que, se considerássemos esta amostra como representativa da população em geral e dela retirássemos graus de verdade para determinadas proposições, estaríamos a interpretá-los como probabilidades, ou seja, como a probabilidade, em geral, de um determinado sujeito considerar uma frase como sendo verdadeira. Por exemplo, poderíamos chegar à conclusão de que há uma probabilidade de 10% de um sujeito considerar uma luz com um comprimento de onda de 540 THz como sendo verde.

Isto poderia ser útil para estudarmos, por exemplo, a percepção humana das cores, mas já vimos que no caso da vagueza é problemático interpretarmos graus como sendo probabilidades, arriscando-nos a reduzi-la a incerteza.

5.1.2 As crenças dos sujeitos acerca de proposições vagas não têm condições de verdade

Esta objecção é a de que o grau no qual um predicado vago se aplica a um determinado objecto não é verificável, de tal forma que as crenças de um sujeito acerca da verdade parcial de uma determinada proposição não teriam elas próprias um valor de verdade, por não terem condições de verdade. Como tal estas crenças não poderiam constituir conhecimento. Por exemplo, a Maria pode acreditar na proposição "Tom é careca" a um grau de 0.5 e o Roberto pode acreditar nesta mesma proposição com um grau de 0.3, mas nenhum deles saberia que Tom é careca a um grau x.

De facto, esta conclusão é problemática na medida em que parece tornar as atribuições de grau de verdade completamente arbitrárias, e pode dar a entender que subscrevemos uma perspectiva completamente relativista no que diz respeito ao valor de verdade de frases vagas.

No entanto, temos duas razões para acreditar que este não é o caso.

A primeira é que, como foi dito na secção 4.9, os protótipos seriam exemplares máximos de um conceito na medida em que seriam imagens mentais do representante mais comum daquele conceito, ou seja, o objecto que mais comummente teria sido associado a um determinado termo vago. Uma vez que todos vivemos na mesma realidade e estamos sujeitos a uma experiência semelhante, e que a evolução humana colocou em nós sistemas cognitivos e perceptivos em larga medida semelhantes, é plausível que os nossos protótipos sejam semelhantes, uma vez que estivemos sujeitos à mesma experiência e, portanto, à mesma aprendizagem e frequência de associação. Por isso podemos supor, à partida, que, descontando certas particularidades geográficas, linguísticas ou mesmo culturais, todos daríamos graus de verdade semelhantes, para uma certa margem de erro, a uma determinada frase. Assim, se um sujeito tivesse uma crença de que o grau de verdade de uma frase se encontra dentro desta margem de erro, essa crença constituiria conhecimento.

A segunda é que as diferenças que podem existir entre sujeitos no que diz respeito à categorização e correspondente atribuição de valores de verdade graduais pode ser colmatada por uma tendência para a convergência de significado, ou seja, por uma tendência que os diferentes sujeitos teriam para acomodar as suas próprias atribuições de graus de verdade às atribuições dos outros, sob determinadas condições, e que esta tendência resultaria numa convergência generalizada para valores de verdade semelhantes. Esta ideia é explorada por Lawry (1998) e foi por mim verificada, num trabalho desenvolvido anteriormente, com conclusões favoráveis à existência de convergência.

5.1.3 Os conceitos complexos numa linguagem natural não são composicionais

Conceitos complexos como "simpático" ou "saudável" vão ter um significado independente do dos conceitos simples que os compõem, e podemos supor que este seria o caso para a maior parte dos conceitos complexos. Consequentemente o valor de verdade de uma frase na qual figuram conceitos complexos seria calculado independentemente do valor de verdade das frases nas quais figuram os conceitos simples componentes (quando todos eles se referem ao mesmo sujeito: por exemplo, o valor de verdade da frase "O Ernesto é simpático" dependeria do valor de verdade das frases "O Ernesto é carismático", "O Ernesto é confiável", "O Ernesto é honesto", por exemplo). A solução proposta para este problema foi considerar que, num situação de racionalidade ideal por parte dos falantes de uma linguagem, estes conceitos seriam na verdade composicionais, dependendo o valor das frases nas quais eles figuram completamente do valor de verdade das frases nas quais figuram os conceitos simples que os compõem. No entanto, esta solução não parece de todo representativa da linguagem natural, uma vez que apela à noção de uma racionalidade ideal. Este é um problema cuja resolução sai do âmbito deste trabalho e que esperamos poder desenvolver em trabalhos futuros.

6 Bibliografia

Åkerman, J. (2012). "Contextualist Theories of Vagueness". *Philosophy Compass*, 7(7), 470–480.

Bybee, J., Hopper, P. (2001). *Frequency and the emergence of linguistic structure*. John Benjamins Publishing Company.

Cohen, H., Lefebvre, C. (2005).*Handbook of Categorization in Cognitive Science*.(pp. 20-42, 892-907)

Dubois, Didier Prade, Henri Esteva, Francesc Godo, L. (2005). "An Information-Based Discussion of Vagueness: Six Scenarios Leading to Vagueness". In H. C. C. Lefebvre (Ed.), *Handbook of Categorization in Cognitive Science* (pp. 892–907). Elsevier.

Dummett, M. (1975), "Wang's paradox", *Synthese*, 30, 301–324.

Ellis, N. (2002). "Frequency effects in language processing. A review with implications for theories of implicit and explicit language acquisition.", *Studies in Second Language Acquisition*, 24, 143–188.

Edgington, Dorothy (1997) Vagueness by degrees. In: Kenney, R. (ed.) Vagueness: A Reader. Cambridge, Massachusetts, USA: MIT Press, pp. 617-630. ISBN 9780262112253.

Field, H. (2010). Field, Hartry, 2010, "The Magic Moment: Horwich on the Boundaries of Vague Terms", *Cuts and Clouds: Vagueness, Its Nature and its Logic* (pp. 200–08). New York: Oxford University Press,.

Fine, K. (1975). "Vagueness, truth and logic." *Synthese*, 30, 265–300.

Fodor, J. A., Lepore, E. (1996). "What Cannot Be Evaluated Cannot Be Evaluated, and It Cannot Be Supervalued Either.", *Journal of Philosophy*, 93(10), 516–535.

Frege, G. (1997). "Function and Concept", *The Frege Reader* (1st ed., pp. 130–149). Blackwell Publishers.

Hampton, J. A. (2007), "Typicality, graded membership, and vagueness", *Cognitive Science*, 31(3), 355–384.

Hanard, S. (2005). "To Cognize is to Categorize: Cognition is Categorization". In H. Lefebvre, Claire and Cohen (Ed.), *Handbook of Categorization* (1st ed., pp. 20–42). Elsevier.

HEDMAN, S. (2004). *A First Course in Logic: An introduction to model theory, proof theory, computability, and complexity*, Oxford University Press, pp. 7-9.

Hintzman, D. (1986). "“Schema abstraction” in a multiple-trace memory model", *Psychological Review*, 93(4), 411–428.

Hyde, Dominic; Raffman, D. (n.d.). “Sorites Paradox.” In The *Stanford Encyclopedia of Philosophy.*

Kamp, H., Kamp, H. (1975). "Two Theories about Adjectives." In *Formal Semantics of Natural Language* (1st ed., pp. 123–155). Cambridge University Press.

Kamp, H., Partee, B. (1995). "Prototype theory and compositionality." *Cognition*, 57(2), 129–191.

Keefe, R. (2000). *Theories of Vagueness.* CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.

Keefe, R. (1996). *Vagueness: A Reader* (R. K. P. Smith (ed.)). MIT Press.

Kruschke, J. K. (1992). "ALCOVE: An exemplar-based connectionist model of category learning.", *Psychological Review*, 99(1), 22–44. Lawry, J. (1998). "A voting mechanism for fuzzy logic." *International Journal of Approximate Reasoning*, 19(3–4), 315–333.

Luria, A. . (1968). *The Mind of a Mnemonist* (Harvard University Press (ed.)).

McGee, V., McLaughlin, B. (1995). "Distinctions Without a Difference.", *The Southern Journal of Philosophy*, 33(1), 203–251.

Medin, D. L., S. (1978). "Context theory of classification learning.", *Psychological Review*, 85(3), 207–238.

Mendola, J., Hardin, C. L. (1992). *Color for Philosophers.*

Miller, G. (1956). "The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for process- ing information.", *Psychological Review*, 63(2), 81–97.

Nosofsky, R. M. (1988). "Exemplar-based accounts of relations between classification, recognition, and typicality.", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14(4), 700–708.

Osherson, D. N., Smith, E. E. (1981). "On the adequacy of prototype theory as a theory of concepts.", *Cognition*, 9(1), 35–58.

Raffman, D. (1994). "Vagueness Without Paradox", *The Philosophical Review*, 103(1), 41–74.

Raffman, D. (2000). "Is Perceptual Indiscriminability Nontransitive?" *Philosophical Topics*, 28(1), 153–175.

Ramsey, F.P. (1926) "Truth and Probability", in Ramsey, 1931, *The Foundations of Mathematics and other Logical Essays*, Ch. VII, p.156-198, edited by R.B. Braithwaite, London: Kegan, Paul, Trench, Trubner Co., New York: Harcourt, Brace and Company. Rosch, E. (1975). "Cognitive representations of semantic categories". *Journal of Experimental Psychology: General*, 104(3), 192–233.

Rosch, E. H. (1973). "Natural categories.", *Cognitive Psychology*, 4(3), 328–350.

Schiffer, S. (2000). "Vagueness and partial belief".*Nous*, 10.

Shapiro, Stewart and Kouri Kissel, Teresa, "Classical Logic", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.)

Shapiro, S. (2006). *Vagueness in Context* (C. Press (ed.)).

Smith, E. E., Medin, D. L. (1981). *Categories and concepts*, Harvard University Press.
Smith, N. J. J. (2008). *Vagueness and Degrees of Truth.* New York: Oxford University Press.

Taylor, J. R. (2008). "Prototypes in cognitive linguistics." In N. C. E. Peter Robinson (Ed.), *Handbook of cognitive linguistics and second language acquisition.* (pp. 39–66). Routledge.

Unger, Peter, 1979, "There are no ordinary things", Synthese, 4: 117–54.

Williamson, T. (1994). *Vagueness* (Routledge (ed.); 1st ed.).

Wright, C. (1976). "Language-Mastery and the Sorites Paradox." In J. Evans, G., McDowell (Ed.), *Truth and Meaning* (pp. 151–173). Oxford University Press, Oxford (1976) (reprinted in Keefe and Smith 1996).

Wright, C. (1987). "Further Reflections on the Sorites Paradox." *Philosophical Topics*, 15(1), 227–290.

Zadeh, L. A. (1965). "Fuzzy sets". *Information and Control*, 8(3), 338–353.