

XIV Conferencia Latinoamericana de Informática
17avas. Jornadas Argentinas de Informática
e Investigación Operativa.
Buenos Aires, Setiembre 1988.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE ENGENHARIA EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO
NUCLEO INTERDISCIPLINAR DE ENGENHARIA DE CONHECIMENTO
COPPE/UFRJ/1988

UMA ABORDAGEM GERAL SOBRE CRENÇA E CONHECIMENTO
NO CONTEXTO SOCIAL

Juan C. Mangione

Caixa Postal 68511-CEP: 21945-Cidade Universitária-Rio de Janeiro
TEL: (021) - 260-8632 Ramal 419 / (021)- 260-9322 Ramal 126-
TELEX: 33817 UFCOER BRASIL

I.- Resumo: O escopo e suporte do trabalho:

Utilizamos neste trabalho uma linguagem formal denominada lógica modal para M agentes. Esta lógica apresenta características que não agridem as colocações de filósofos, psicólogos e teólogos. O nosso trabalho dirige-se a formulações lógico-matemáticas e não as expressões transcendentais do ser humano, ainda que alguns cientistas tenham conseguido esquematizar matematicamente esses fenômenos. A nossa preocupação, é só refletir sobre alguns pontos em relação à Inteligência Artificial e à codificação de fenômenos da área da Engenharia do Conhecimento.

II.- Desenvolvimento do trabalho:

A Teoria do Conhecimento tem se convertido nos últimos anos num dos pilares da Inteligência Artificial, a Economia e a Linguística, entre outras ciências. Seguindo uma ordem oportuna para o entendimento deste trabalho, tem-se organizado os temas de maneira a lograr uma introdução gradativa e coerente dentro da visão global da comunicação. Porém, começaremos com o tema da

"crença", para posteriormente, estudar alguns tópicos sobre "consciência" e, finalmente, nos ocuparemos do "conhecimento", propriamente dito.

IV.- Lógica de Levesque (L. 84) para crença explícita e implícita e Consciência

Quando alguém se refer ao problema de conhecer um determinado fato real ou formal, surge a pergunta se o sujeito tem consciência do fato p. Halpern [H,86] questiona e se pergunta quais as interpretações de fatos reais ou formais introduzidos dentro de culturas onde estes fatos são atípicos. Obviamente, estariam faltando conceitos fundamentais em relação ao entorno do problema. Não há dúvidas de que todo sujeito pertence a uma tribo em particular sendo que nos referimos com este termo a um grupo social, localizado geografica e culturalmente, evoluído e contemporâneo e de modo algum, tenta-se conferir conotações pejorativas. As normas do convívio mudam de uma tribo para outra e cada grupo social se encarrega de ministrar os conceitos necessários para assegurar a difusão dos fatos básicos na vida social e o reconhecimento e assimilação dos símbolos que os representam.

Do mesmo modo que se tenta conscientizar sobre certos fatos, reais ou formais, existem em formas variadas, as vezes, contrastantes, outras complementares, uma ampla faixa de crenças num grupo social determinado. As crenças, em particular, têm a potencialidade suficiente para fazer agir um determinado sujeito, ainda de maneira absolutamente arbitrária.

IV.1.- Crença Explícita e Implícita:

Vamos utilizar os símbolos utilizados por Halpern [H,86] para designar as crenças, segundo os quais B, representa a crença

explícita e L, a implícita. As crenças implícitas de um agente ou sujeito, incluem todas as consequências lógicas das suas crenças explícitas.

Um modelo para estas crenças seria:

$$M = (S, b, T, F) \quad \langle IV.1 \rangle$$

onde:

S , é um conjunto de situações primitivas;

b , é um subconjunto de S (aquelas que poderiam ser certas segundo no que se acredite).

T e $T(p)$, são todas as situações que suportam a certeza de p .

F e $F(p)$, são todas as situações que suportam a falsidade de p .

T e F , são partes da função primitiva.

Resulta importante aqui, esclarecer que se apresentam situações de incoerência pois, existem elementos de $T(p)$ os que simultaneamente, pertencem a $F(p)$.

$$T(p) \cap F(p) \quad \langle IV.2 \rangle$$

É por isso que uma situação de incoerência suporta tanto a certeza como a falsidade de uma proposição primitiva.

Definição 1:

Denominasse "situação completa" àquela que suporta à certeza ou falsidade de toda proposição primitiva e que não é incoerente. O seja, uma situação é completa quando é exatamente membro de $T(p)$ ou de $F(p)$.

Definição 2:

Uma situação s é compatível com uma outra situação s' quando ambas concordam para todo domínio que s seja definida. O seja, se e do mesmo modo pode se provar para $F(p)$.

Agora, definimos as relações de suporte:

$$i = T \text{ e } i = F,$$

relações de suporte entre situações e fórmulas. Podemos escrever, então que:

$$M, s_i^T = \phi. \quad \langle \text{IV.3} \rangle$$

quando a situação s no modelo M , suporta a validade ou certeza da função ϕ e do mesmo modo para a falsidade. Também podemos escrever que:

$$M, s_i^F = \phi.$$

com p proposição primitiva se:

$$\text{se } T(p)$$

Escrevemos:

$$M, s_i^T = \neg \phi \text{ se } M, s_i^F = \phi$$

$$M, s_i^F = \neg \phi \text{ se } M, s_i^T = \phi$$

$$M, s_i^T = \phi_1 \wedge \phi_2 \text{ se}$$

$$M, s_i^T = \phi_1 \text{ e } M, s_i^T = \phi_2$$

$$M, s_i^T = B\phi \text{ se } M, t_i^T = \phi \vee (\text{teb}) \langle \text{IV.4} \rangle$$

$$M, s_i^F = B\phi \text{ se } M, s_i^T \not\models \phi$$

$$M, s_i^T = L\phi \text{ se } M, t_i^T = \phi \vee (\text{teb}) \langle \text{IV.5} \rangle$$

$$M, s_i^F = L\phi \text{ se } M, s_i^T \not\models L\phi$$

Levesque [L,84] , define uma fórmula como válida, se

ϕ

é verdadeira na situação s $\forall$ modelo do tipo:

$$M = (S, \phi, T, F)$$

e para toda situação completa

$$(\text{se } S)$$

Tal como Levesque [L,84] expõe, a crença explícita, implica na crença implícita, então:

$$(B\phi \rightarrow L\phi) \quad \langle \text{IV.6} \rangle$$

Seria muito simples comprovar que a crença implícita tem fechamento sob implicação e que se acredita implícitamente em todas as fórmulas válidas. Então, se:

$$i = \phi; \phi \text{ com } \phi$$

proposicional, então,

$$i = L\phi \quad e,$$

<IV.7>

$$i = (L\phi \wedge L(\phi \rightarrow \psi)) \rightarrow L\psi$$

IV.2.- Consciência:

Vamos introduzir o conceito de "consciência" o que será denotado pela letra A, para manter a terminologia original do inglês, procedente do vocábulo "awareness". Seja uma fórmula proposicional e sejam,

$$p_1, p_2, p_3, \dots, p_k$$

as proposições primitivas que nela aparecem. Temos assim,

$$A(p_1) \wedge A(p_2) \wedge \dots \wedge A(p_k) \rightarrow B(\phi)$$

<IV.8>

A expressão anterior diz que um agente acredita numa fórmula válida se é consciente de todas as proposições primitivas que aparecem nessa fórmula. Uma crença, com consciência ou não dos fatos envolvidos, estará sempre sujeita à uma relação que:

* pode se acreditar em alguma coisa falsa, em tanto

* que não se pode conhecer um fato falso.

Daqui em diante qualquer uma outra explicação seria redundante. Lembre-se que ainda tendo o conjunto de situações possíveis e as suas compatíveis ainda estamos dentro de um sistema baseado em crenças e não no conhecimento.

Em concordância com as fórmulas apresentadas até este ponto, podemos dizer que no nosso caso, é uma função (fórmula válida) e que só se pode acreditar nela se o agente fosse consciente de

todas as proposições primitivas que nela aparecem. Supondo que trabalhamos numa função "Devagar, escola", na que se incluem as primitivas p_1 , p_2 , p_3 , sendo respectivamente:

p_1 : fator humano;

p_2 : fator ambiente;

p_3 : fator técnico.

Quantos integrantes da nossa tribo reconhecem (obedecem), por exemplo àquele sinal de Devagar, escola? Quantos deles, associam o sinal com seus conteúdos, humanos, ambientais e técnicos? Qual o peso relativo do sinal segundo cada tribo?

Em quanto consideramos inútil para os nossos propósitos as formas de proceder próprias das crenças, resgatamos a forma explícita pela sua associação à consciência. Podemos formalizar a relação crenças - consciência através dos seguintes formalismos:

<IV.9>

$$B_i(pVQ) = [(A_{1p} \wedge L_{1p}) \vee (A_{1q} \wedge L_{1q}) \vee (A_{1p} \wedge A_{1q} \wedge L_1(pVQ))]$$

Também, podemos escrever:

$$B_i B_j p = (A_{1p} \wedge L_1(A_{jp} \wedge L_{jp})). \quad \text{<IV.10>},$$

devendo se lembrar que:

$$A_{1p} = B_i(pV-p),$$

<IV.11>,

em termos gerais para a nossa fórmula

$$B_i \phi = L_1 \phi \wedge A_1 \phi,$$

<IV.12>,

do que surge que não é possível crença explícita si não estiver associada à consciência.

Das fórmulas <IV.9> - <IV.12>, se deduz que existe uma conjunção permanente entre L e A para implicar em B mas, ainda não é um ponto de apoio para os nossos propósitos. Por exemplo,

pense-se no caso da expressão <IV.10>, ajudada pela <IV.11>. É evidente que o fato de que o agente i acredita que o agente j acredita em p, equivale a dizer que:

1.- i, é sciente de p e mantém uma crença implícita (intuitiva) de que j é sciente de p além de ter uma crença implícita de p.

Ou substituindo <IV.11> em <IV.10>:

2.- i, acredita expressamente em p ou -p e também tem uma intuição de que j acredita expressamente em p ou -p, além de ter uma certa intuição de p).

Estes modelos das crenças são os espaços comuns onde quase tudo mundo se encontra englobado no comportamento individual e social. O nosso sistema de crenças, é bem maior do que a nossa base de conhecimento pois, dominamos um pequeno quando não diminuto espaço cognitivo. Para o homem que exercita uma vida social dentro de uma "tribu", como é que cada integrante pode compatibilizar o seu sistema de crenças com os dos restantes integrantes da tribu? Existe alguma possibilidade de ante-por as próprias crenças ante as alheias? Como se garante que o comportamento social daria certo se se basear num sistema de crenças?

O que não apresenta pontos escuros ou de dúvida é o fato de que no nosso caso, as diferentes formas cognitivas num grupo social e suas implicações no entorno, dependem fortemente da base de conhecimento que cada um dos integrantes detem e do sistema de crença enraizado na comunidade. O maior ou menor peso de um sobre o outro, depende de uma disciplina cognitiva e de uma separação permanente entre "fatos propriamente ditos" (conhecimento) e aquelas "regras" de comportamento baseadas num sistema de crenças.

No nosso diário agir, supomos, achamos, acreditamos que os nossos interlocutores supõem, acham, acreditam coisas ou fenômenos iguais ou compatíveis com os nossos mas, poucas vezes,

estamos certos de que "conheçamos" e de que eles conheçam a realidade de tais fatos?

Infelizmente, na ordem social, a grande maioria orienta-se pelas crenças e muito pouco pelo conhecimento. Acontece ainda hoje, que existe toda uma tradição de crenças conformando um quase-folklore do comportamento social e que, irrevogavelmente, pertence a cada tribo o grupo. É parte da nossa comunicação diária, tácita, subjacente e assumida como certa, pois, tudo aquele que conseguisse se entrosar num nível de comunicação superior, é pelo fato de ter superado (assimilado) e aprofundado aquelas premissas mínimas que pertencem ao ambiente das crenças mas nem sempre se englobam na nossa base de conhecimentos.

V.- Conhecimento, cultura e comportamento social:

As nossas ações cotidianas estão relacionadas pela conjunção de crenças e suposições. É assim que, integrantes de um mesmo grupo social ou tribo, diferem nas suas crenças políticas, religiosas, morais e algumas outras de tipo mais casuístico. Não há nada de ruim nesse tipo de aspectos do comportamento humano se se toma em conta o fato que é certamente, próprio do livre arbítrio do homem e se constitui no seu privilégio. Tudo isto pode obrar tanto a favor ou em contra do grupo social entanto que não representa perigo na ordem individual sendo que todo mundo tem direito para obrar segundo o que acredita como "conveniente". Se a vida social dependesse das crenças, deveríamos preocuparnos por achar "o comum denominador de todas elas" de maneira que fosse justa a forma de conduzirnos socialmente. É aqui que aparece com toda a sua potência o conceito e valor do "conhecimento", em termos de comportamento social. Ninguém age segundo o que "não conhece" porem, a necessidade de nos basear em fatos para garantir que a comunicação social e os resultados

esperados disfrutem do suporte de fatos, concretos e conhecidos.

V.1.- Modelo clássico do conhecimento:

Vamos utilizar o modelo clássico para conhecimento e crença, denominado, "modelo dos mundos possíveis". Em termos gerais (e de maneira intuitiva), a ideia é que além do estado real das coisas, existe um número de estados possíveis delas. Para expressar isto de um modo diferente, pode-se falar que um agente conhece um fato

♦ se ♦

é verdadeira em todos os mundos que o agente pensa como possíveis. Por exemplo, a figura abaixo dá uma ideia de como funciona o modelo clássico em termos de dois agentes que têm mundos possíveis. Assim, para o agente A, pode ser certo que o Carnaval se celebra no verão ou no inverno e que para um outro agente B, no entanto, esse evento acontece indubitavelmente no verão. Sendo necessário formalizar estes conceitos, vamos utilizar a lógica modal para m agentes, fazendo uso de proposições primitivas $p, q, r, \dots$ e incluiremos, conjunção, negação e os operadores modais:

$k_1, k_2, \dots, k_m.$

Assim, se

♦ e ∇

são fórmulas, também são fórmulas:

$\neg \phi, \phi \rightarrow \nabla \phi$ e $k_1 \phi.$

sendo a última fórmula lida como, "o agente 1, conhece o fato"

♦

V.2.- Estruturas de Kripke

Quando necessitamos um símbolo semântico para a nossa lógica, utilizamos o símbolo $\models$. Além disso, Kripke define outros

elementos para conferir à lógica aspectos semânticos. Uma estrutura de Kripke tem a forma:

$(S, \Pi, p_1, \dots, p_m)$, onde:

S : conjunto de estados ou mundos possíveis;

Π : é uma assignação de valor verdadeiro à proposição primitiva para cada estado

$(s \in S)$

de maneira que:

$\Pi(s, p) \in \{\text{verdadeiro}, \text{falso}\}$

para cada estado s e proposição primitiva p .

p_i : relação de equivalência sobre o conjunto S , para $i=1, \dots, m$.

p_i é uma relação de possibilidade do agente i . Intuitivamente

$(s, t) \in p_i$

quando o agente i , não pode distinguir o estado s do t . O seja, que se s é o verdadeiro estado do mundo, i pode considerar t como possível. Como um simples exemplo da notação,

$M, s_i = \emptyset$, é satisfazer o estado s do modelo M ;

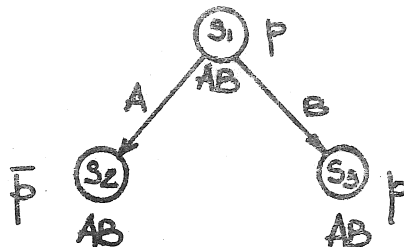
$M, s_i = p$, p satisfaz o estado s do modelo M se $(s, p) = \text{verdadeiro}$.

$M, s_i = \neg \phi$ se $M, s_i \neq \phi$

$M, s_i = \phi \wedge \psi$ se $M, s_i = \phi$ e $M, s_i = \psi$

$M, s_i = \Box \phi$ se $M, t_j = \phi \vee \forall (s, t) \in p_i$

FIGURA N 1



No exemplo da fig. 1, tomando p como única proposição primitiva, simbolizando, digamos, o Carnaval se celebra no verão. No estado,

S₁

p é verdadeiro, mas o agente A não sabe disso pois, considera possível tanto a certeza como a falsidade de p, o seja,

S₁ ou S₂.

são possíveis. Por um outro lado, A sabe que B sabe se p é ou não verdadeira e, finalmente, B sabe o estado certo de p mas, não sabe que A não conhece esse fato porque ele considera

S₃

possível e nesse estado, A conhece p. Formalizando:

$$M, s_1 = p \wedge \neg K_{Ap} \wedge K_A (K_{Bp} \vee K_{B\neg p}) \wedge K_{Bp} \wedge \neg K_B \neg K_{Ap}$$

Deve se observar que ainda no estado S₁ como no estado S₃ a proposição primitiva p, toma o mesmo valor verdadeiro e poderia se pensar que são iguais sendo eliminável um deles, mas isso não é certo porque um estado não é caracterizado completamente pelos valores verdadeiros que a primitiva assume mas também pela relação de possibilidade. Isto é, por exemplo em S₁, A não conhece p mas se o conhece no estado S₃.

A noção de conhecimento apresentada, pode ser completamente caracterizado por um sistema de axiomas de Hintika [Hi,62]:

- 1). Todas as instancias de tautologias proposicionais;
- 2). $Ki\phi \wedge Ki(\phi \rightarrow \psi) \rightarrow Ki\psi$
- 3). $Ki\phi \rightarrow \phi$
- 4). $Ki\phi \rightarrow Kik_i\phi$
- 5). $\neg Ki\phi \rightarrow Ki\neg Ki\phi$
- 6). $\frac{\phi, \psi \rightarrow \chi}{\psi}$ modus ponens
- 7). $\frac{\phi}{Ki\phi}$

1 e 6, são remanentes da lógica proposicional:

2. diz que, o conhecimento de um agente, tem fecho sob implicação;

3. diz que um agente só conhece coisas certas;

4 e 5 são axiomas de introspecção pois, sendo que se um agente pode observar a sua base de conhecimento, porem, saber o que ele sabe.

Neste ponto é necessário esclarecer que no trabalho de Halpern [H,86], consideram-se agentes conhecedores ideais o que implica em que: todos eles conhecem as fórmulas e as consequências lógicas desse conhecimento. Comprová-se-á que esse modelo não se adapta à realidade humana, pois implicaria numa "omnisciência" lógica. Halpern [H,86] diz que segundo os problemas poderia se aplicar as formas já expostas, nem sempre sendo as adequadas.

Um outro modelo do conhecimento humano, baseia-se num tratamento "sintático" que permite que aquilo que um agente conhece, seja representável por um conjunto de fórmulas. Este conjunto de fórmulas, não deveria estar restrito a fechar sob consequência lógica ou conter todos os axiomas de um determinado esquema de axiomas. Este tratamento, não sofre o problema da omnisciência lógica mas aparece como difícilíssimo para ser analisado. Se nos propomos representar o conhecimento por um conjunto arbitrário de fórmulas, não temos princípios para guiar uma análise baseada no conhecimento.

Recentemente, Levesque [L,84] tem contribuído para solucionar estes problemas através de uma aproximação semântica. O seu trabalho diferencia entre conhecimento implícito e explícito. Este último está formado pelos fatos que o agente registra a nível consciente. Por uma outra via é exatamente o conhecimento implícito o que satisfaz os axiomas discutidos previamente e resulta interessante colocar aqui que um agente

pode não ter ideia do seu próprio conhecimento implícito. Levesque [L,84] considera um modelo de mundos possíveis, onde, num estado determinado, uma proposição p , pode ser tanto, verdadeira ou falsa, todas as duas ou nenhuma, sendo assim, um estado inconsistente.

Segundo os conceitos apresentados por Levesque [L,84], acontece que ainda falta definir alguns outros conceitos como conhecimento explícito e conhecimento comum.

Existe conhecimento explícito num grupo quando "todos sabem da existência de p ". Denotamos por E_p (everybody knows p) e utilizamos uma estrutura de Kripke. Assim:

$$M, s_i = E_p \text{ se } M, t_i = p \vee t_i \in p_1 \cup p_2 \cup p_3 \cup \dots \cup p_n$$

de maneira que:

$$M, s_i = E_p \iff M, s_i = k_{1p} \wedge k_{2p} \wedge \dots \wedge k_{mp}$$

do que pode-se falar que a conjunção $\wedge$ exige que todos e cada um dos integrantes saibam da existência do fato p para que exista E_p .

Introduzimos agora o conceito de Conhecimento Comum. Existe C_p num grupo qualquer sobre um fato real ou formal p quando, não soamente todos os integrantes do grupo conhecem dito fato mas, quando além disso, todos sabem que todos sabem...que todos sabem... que todos conhecem p . Segundo as estruturas de Kripke já utilizadas, podemos escrever que se:

$$M, s_i = E_p \implies k_{1p} \wedge k_{2p} \dots \wedge k_{mp}$$

então, o C_p está caracterizado por:

$$M, s_i = C_p \iff M, s_i = E_p; \text{ com } k = 1, 2, 3, \dots, m$$

O conhecimento comum é requisito indispensável para produzir qualquer forma de acordo e alguns autores afirmam que existem, basicamente, duas formas de C_p . Por exemplo, opinam que existe C_p pela participação num mesmo grupo e certamente justificam-lo com

o exemplo de que um sinal vermelho é equivalente para todos os motoristas com licença de conduzir. A segunda forma de adquirir Cp de um fato qualquer p, é pela co-presença quando acontece dito fato.

Para fazer uma análise completa, é necessário caracterizar o estado do conhecimento do sujeito num determinado instante de tempo. Tomaremos só um fato proposicional p (interpretado no seu estado verdadeiro) e tomaremos também como verdadeiro que o agente pode raciocinar em forma proposicional perfeitamente, de maneira que possa conhecer todas as consequências lógicas de p (embora fique isto bem longe do que o agente realmente conhece). Agreguemos agora, um outro fato proposicional q. Por introspecção, o agente pode saber que não conhece p e por instrospecção posterior, pode também saber que não conhece q. Apesar do benefício introspectivo, o fato de não conhecer q, não é consequência lógica de não conhecer p.

Em relação aos fatos tratados até este ponto, este é o caso de um agente com perfeitas possibilidades de computar, o seja, raciocinar e com um perfeito sentido introspectivo. Este agente sabe perfeitamente o que conhece e aquilo que não conhece; vive num mundo proposicional real e o seu mundo conceitual está referenciado ao mundo real e ao seu conhecimento. O conjunto de fórmulas da lógica Proposicional do Conhecimento com o que o agente raciocina, está definido por:

L1.- Todas as primitivas p,q,r,...,z, são fórmulas.

L2.- Se p e q são fórmulas, também serão $\neg p$, $p \wedge q$ e $p \rightarrow q$

L3.- Se p é fórmula, kip , também é uma fórmula.

L4.- As únicas fórmulas do conjunto são as requeridas por L1, L2 e L3.

Tem-se tratado de explicar que o agente sofre do problema da

"omnisciência lógica" e que isso não se adequa muito ao modelo de raciocínio humano. Isto, devesse ao fato que temos apresentado uma aproximação sintática que é menos elegante se fosse comparada com o enfoque semântico de Levesque [L,84] . Este último, dá lugar as crenças e ao conhecimento, sendo desse modo, mais completo e flexível.

V.3.- Hierarquia do Conhecimento

As diferença fundamental entre crença e conhecimento é que não se conhecem fatos que não são certos ou verdadeiros, enquanto que pode se acreditar em fatos falsos. O seja, temos falado de conhecimento sendo que se se satisfaz algum estado

(s es)

necessariamente, existe uma proposição $p, q, \dots, z$ que satisfaz o estado t (por exemplo) de um outro estado do mesmo modelo M . As crenças tem uma característica pela qual o agente pode acreditar hoje num determinado fato, e amanhã, mudar totalmente a sua crença, coisa poco provável na estrutura do conhecimento, pois, só se conhece o que é. Vamos, então, dar uma hierarquização dos diferentes níveis do conhecimento e os seus valores relativos.

V.3.1.- Conhecimento Implícito

Se diz que um grupo tem conhecimento implícito de um fato p , I_{gp} se e só se, existe um agente (hipotético ou virtual) que conheça exatamente todo o que cada integrante do grupo conhece. Digamos, um agente conhece q e um outro agente conhece $q \rightarrow p$, então, se diz que o grupo conhece p . Formalmente:

$$K_1q \wedge K_2(q \rightarrow p) \rightarrow I_{gp} \quad \langle V.3.1. \rangle$$

Apresenta-se um caso de excepcional valor nesta forma de conhecimento e não pelo que providencia mas pelo que tem se enraizado no nosso modelo de comportamento. Em primeira instância, deve-se aceitar o fato de que o Direito, como

instituição de longa data e acervo, está baseado numa filosofia de tipo comportamentalista. Esperam-se "y" respostas concordantes com os "x" estímulos dados e para aqueles que não se submetessem as leis vigentes, aplicar-se-ão as formas punitivas correspondentes até se assegurar que o seu comportamento garanta possibilidades de inserção social. Acontece que a lei, para o cidadão comum, apresenta um aspecto altamente repressivo pois tudo o que consta escrito é certamente proibitivo e é isso que justamente provoca a rejeição por parte de cidadão comum. Além disso, e como fator mais importante, surge a pergunta, onde está aquele agente que sabe tudo o que cada um de nos conhece? Supõe-se que sendo que a lei é publicada e alguns membros da comunidade se ocupam de conhecer o seus conteúdos, então esses agentes sabem a lei e suas consequências mas, o resto da comunidade, como normalmente acontece, não conhece a lei nem as suas consequências. Esta fica esplendidamente explicitado pela fórmula (V.3.1.). Ainda não seja obvio, não é possível esperar um comportamento elevado ou superior de parte de uma comunidade se ela não foi treinada o mais exatamente, educada para produzir esse tipo de condutas. Sendo que se educa para a Matemática, conhecem-se as respostas e falhas típicas de que não consegue incorporar esta disciplina. Mas, quando se trata da vida e comportamento social, então surge a necessidade de entender o domínio da letra da lei para descobrir o espírito dela, como forma de regulamentação da harmonia das normas da convivência e de co-participação voluntária, o que alguns autores denominam Sinergia [Mas,80]. Para isto acontecer, é indispensável, sempre em termos de continuar com o mesmo tipo de sociedade e contexto, facilitar o "treinamento" ao nível sistemático que a educação institucional detem no entorno social específico, pois não é

possível suportar o modelo de <V.3.1> como paradigma de conhecimento para o comportamento social.

O cujo dito agente que conhece o que todos conhecem, conclui então que todos devem-se comportar segundo a lei e se sabe que tal sujeito não é um sujeito real e a sua presença no grupo é fictícia. Só se trata de uma "figura" hipotética e externa ao grupo que se usa para apresentar esta forma de conhecimento mas, de qualquer maneira, as respostas esperadas da população, baseiam-se neste nível de conhecimento. Nada mais errado pois, são uma minoria absoluta os que conhecem (no mais profundo sentido da palavra) a letra, o espírito da lei e as suas consequências. Todos os restantes membros da comunidade, só são levados por uma conduta inercial, pelas crenças suportadas individualmente e por um sistema de eleição social que, sem os benefícios de educação sistêmica, podem se produzir rapidamente agentes nocivos dentro da sociedade e transmitir em forma errada as premissas básicas das normas do convívio. Definitivamente, só se pode atingir um comportamento esperado quando se ensaiarem as mecânicas desses modelos e isto, certamente, não pode ser feito só no ambiente doméstico nem ocasionalmente em alguma escola isolada do verdadeiro contexto social da tribo. Sempre até aqui o termo tribo como identificador de grupo étnico ou social e não como primitivo. As respostas que podem oferecer benefícios na comunidade, vão se encontrar na educação sistematizada sobre os tópicos e as áreas mais urgentes.

V.3.2.- Conhecimento explícito para alguns membros do grupo

Se diz que existe conhecimento explícito para alguns integrantes do grupo G quando uma parte qualquer dele, conhecem expressamente o fato em questão. Formalmente:

$$S_{GP} = \bigvee K_{1P} \quad \langle V.3.2 \rangle$$

Isto implica numa disjunção onde qualquer um que conhecesse expressamente o fato p, seria em relação à forma-de conhecimento anteriormente apresentada, o agente que induziria a pensar em uma forma de conhecimento implícito pois, são eles os que geram o efeito intuitivo nos que justamente, não se ocuparam de conhecer ou estudar o dito fato. Podemos expandir a expressão (V.3.2) da seguinte maneira:

$$S_{Gp} = k_{1p} \vee k_{2p} \vee \dots \vee k_{np} \quad \langle V.3.3 \rangle$$

Tomando esta amostragem do grupo, ainda não transmite confiança em que seja o modelo apropriado para esperar um comportamento adequado na sociedade. Estão faltando um número não determinado e imprevisivelmente perigoso de agentes que conheçam expressamente o dito fato. Surge assim, a forma completa de conhecimento explícito.

V.3.3.- Conhecimento explícito expandido a todos os integrantes do grupo

Se diz que todos num grupo conhecem p se e só se todos os integrantes do grupo G sem exceção conhecem-lo. Denotamos por:

$$E_{Gp}$$

podendo formalizar de mesmo modo que já fizemos para o conhecimento explícito de alguns dos membros do grupo como:

$$E_{Gp} = \wedge k_{1p}$$

Expandindo esta fórmula, podemos escrever, em virtude das disjunções implicadas que

$$E_{Gp} = k_{1p} \wedge k_{2p} \wedge \dots \wedge k_{np} \quad \langle V.3.4 \rangle$$

Também podemos escrever:

$$E^k_{Gp} \quad \langle V.3.5 \rangle$$

com $k > 2$ e que se interpreta como,

$$p \text{ e } E^k$$

conhecido em G.

Podemos acrescentar dizendo que:

$$E^1_{qp} = E_{qp} \quad \langle V.3.6 \rangle$$

E também escrevemos que:

$$E^{k+1}_{qp} = E_{qp} E^k_{qp} \quad \langle V.3.7 \rangle$$

para $k \geq 1$ e se diz que E é k -conhecida quando todos sabem que todos sabem... que todos sabem que p é verdadeira.

$$E^k_{qp} = \bigwedge_{(i,j) \in G} E_{i1} E_{i2} \dots E_{ij} \quad (1 \leq j \leq k).$$

Esta é, certamente, a forma em que se pode esperar que se conheçam os fatos que regem a vida de uma comunidade e esse é o terreno onde a Educação tem as suas grandes possibilidades. Esta forma de conhecimento, longe de ser a melhor ou, a mais elaborada, é, simplesmente a mais fatível pois, dependendo sempre da natureza humana e dos diversos comportamentos dos grupos humanos em questão, as formas de conhecimento mais elaboradas apresentam-se como quase impossíveis. Lamentavelmente, os sistemas de eleições sociais se confrontam com as diversas contribuições dos integrantes numa forma destrutiva em relação ao comportamento esperado e as contribuições construtivas ficam sem produzir maiores benefícios. Não se intenta desde esta comunicação favorecer a ótica de que pretende uma forma de comportamento comum. Trata-se, simplesmente de que, a partir de uma educação coerente e reflexiva, os integrantes de uma certa comunidade, tribu o grupo social, aprimorem o sentido sinérgico o de associação voluntária, em prol de melhoras sociais. A ideia, em forma alguma, se relaciona com sometimento ou imposições na ordem social. Encontramo-nos, pelo contrário, propiciando uma forma de educação dissuasiva, com inspiração no progresso da comunidade, com aspirações a produzir um sujeito crítico, e um cidadão respeitoso da vida, como o bem supremo.

V.3.4.- Conhecimento comum

V.3.4.1.- Conhecimento comum por descobrimento de fatos:

Tenta-se aqui, mudar o estado do conhecimento implícito para quaisquer forma de conhecimento explícito. Exemplo disso seria o estado de equilíbrio de uma balança onde, a partir do conhecimento intuitivo, precisa-se de um algoritmo de detecção que determine o ponto de equilíbrio.

V.3.4.2.- Conhecimento comum por co-presença com o fato p:

Surge da interação de todos os integrantes de um grupo quando analisam e determinam que todos sabem do fato p, além de comprovar que todos sabem, que todos sabem,..., o fato p.

V.3.4.3.- Conhecimento comum por membros de uma comunidade:

Segundo Halpern [H,86], esta forma de conhecimento existe pelo simples fato de pertencer a uma comunidade determinada. até aquela formada pelos integrantes de uma comunidade de motoristas com licença. Diz Halpern [H,86] que isso é garantia que todos sabem,..., que todos sabem do fato p e de que $p \rightarrow q$. Desde este ponto de vista Halpern [H,86] aparece como correto só que não tem contemplado que ainda disfrutando do status de, por exemplo, eleitor, nem eles conhecem as leis e o espírito da constituição.

Simplesmente, todos os cidadãos eleitores do país não têm conhecimento comum da constituição brasileira nem todos os motoristas com licença, têm conhecimento das normas e sinais do trânsito, entre outros vários exemplos válidos.

Existe conhecimento comum de um fato p num grupo G quando, p é verdadeiro e todos sabem que todos sabem que todos sabem,...,que todos sabem p. Formalmente:

$$C_{Gp} = p \wedge E_{Gp} \wedge E^2_{Gp} \wedge \dots \wedge E^n_{Gp}$$

que implica em todas as fórmulas:

$$K_{i1}, K_{i2}, \dots, K_{imp},$$

sendo ij os membros de G para quaisquer número finito n e isso é

equivalente à conjunção infinita de todas essas fórmulas. Dentro do marco referencial formado por as varias formas de conhecimento desenvolvidas até aqui, resulta evidente a hierarquia que existe no conhecimento.

$$C_{op} \rightarrow E^{k+1}_{op} \dots \rightarrow I_{op} \rightarrow S_{op} \rightarrow I_{op} \rightarrow p$$

VI.- Análise conclusiva:

Desde o ponto de vista estrito da Teoria do Conhecimento, quando se incorpora o fator tempo, o Conhecimento Comum é inviável pois, duas pessoas percebem em tempos diferentes e oferecem respostas até infinitesimalmente diversas. Isso implica numa impossibilidade de distribuir e confirmar fatos em forma "comum" pois existe uma infinita gama de agentes e cada um, com uma recepção e percepção diferente. Paralelamente, o tempo de transmissão da informação, faz impossível no terreno do real, o Conhecimento Comum. Evidentes perdas de tempo encontram-se nestes processos. Certamente, esta forma de conhecimento, implica numa certeza de que todos e cada um dos agentes conhecem um fato p e de que todos sabem que todos sabem... que todos sabem tal fato p. Daí se compreende que não temos mecanismos automáticos para garantir tal fenômeno sem dilações. Adquiri-se Cp após de "investido" um tempo de transmissão-recepção.

No nosso escopo as demandas por melhoras sociais, implicam num desejo de atingir o nível de Conhecimento Explícito por quanto, os vagos conhecimentos que a população detem, baseiam-se no suporte do Conhecimento Implícito. Um ponto viável para atingir seria as primeiras formas de conhecimento explícito por quanto estes conceitos, alentam para atingir o ponto chave onde todos e cada um dos agentes conheça os fatos. Daí em diante, pode se esperar uma conduta mais evoluída, uma toma de consciência do funcionamento social e individual e uma melhora substancial nos

benefícios intelectuais propriamente ditos.-----

BIBLIOGRAFIA:

- [H,86] Halpern, J; Moses, Y; Knowledge and common knowledge in a distributed environment, Relatório Técnico, Stanford University, 1986.
- Halpern, J; Reasoning about knowledge: an overview. Relatório técnico, IBM, Almaden, California, 1986.
- Halpern, J; Moses, Y; A Guide to the Modal Logics of Knowledge and belief: Preliminary draft. Relatório técnico. Stanford University, 1986.
- Halpern, J; Moses, Y; Towards a theory of knowledge and ignorance: preliminary draft. Relatório técnico. Stanford University, 1986.
- Halpern, J; Belief, Awareness and limited reasoning: preliminary report. Relatório técnico. IBM, Almaden, California, 1986.
- [Hi,62] Hintika 62]; Knowledge and belief, Cornell University, 1962.
- [L.84] Levesque, H; A logic of implicit and explicit belief. Proceedings of the National conference on Artificial Intelligence, 1984.