A criança e o semáforo. A lógica deôntica infantil e as regras do trânsito *

ANTONIO M. BATTRO
LÉA DA CRUZ FAGUNDES
CIBELE DA CRUZ FAGUNDES
TÂNIA MARIA BAIBICH

1. Introdução; 2. Semiótica do semáforo; 3. A lógica deôntica e as regras do trânsito; 4. Conclusões.

A situação do semáforo, em cruzamento de ruas na cidade, foi estudada com o objetivo de investigar o desenvolvimento das normas na criança. Seguindo a linha de estudo psicogenético da moral, incorporou-se o ingrediente das modalidades deônticas (Von Wright, 1951) em busca do melhor conhecimento do processo cognitivo que leva a um sistema deôntico coerente. Foram estudados os comportamentos de 40 sujeitos de cinco a 12 anos, utilizando-se a metodologia clínica de Jean Piaget, em duas situações de entrevistas individuais: durante curto passeio no trânsito urbano e num jogo de construção em modelo reduzido. Este estudo permitiu identificar uma série de condutas bastante estáveis para definir estádios de desenvolvimento na organização do sistema semiótico da linguagem-semáforo e também na organização do sistema deôntico pela criança. Os resultados sugerem implicações educacionais em relação à prevenção de acidentes e à própria elaboração do raciocínio moral.

1. Introdução

Este estudo foi realizado com o objetivo de colocar em evidência a evolução da lógica deôntica infantil. Lógica deôntica é a ciência que estuda a formalização das normas e das leis. Escolhemos a situação do semáforo por várias razões.

* A este trabalho foi concedido o prêmio Emílio Mira y López, em 1979.

Em primeiro lugar, era necessário encontrar uma situação da vida cotidiana que apresentasse interesse real para as crianças, pois muitas vezes os estudos sobre o desenvolvimento das normas na criança se distanciam demasiado de suas tarefas habituais. Ora, a ação de atravessar uma rua, num cruzamento onde haja semáforo, se constitui numa de suas atividades diárias. Tomar consciência da multiplicidade de elementos que integram este fato aparentemente banal da vida urbana converteu-se numa experiência apaixonante, não só para as crianças que realizaram todas as atividades com grande interesse e alegria como muito especialmente para os experimentadores.

Em segundo lugar, buscou-se encontrar um controle objetivo daquelas respostas infantis que tivessem um caráter deôntico. A experiência nos tem feito desconfiar de entrevistas ou de provas exclusivamente verbais, como é freqüente nos estudos sobre a moral infantil e, para não cair numa *casuística*, escolástica e artificial, era imprescindível que pudéssemos submeter a lógica deôntica da criança a um controle objetivo. A metodologia clínica de Jean Piaget foi nossa fonte direta de inspiração, pois apresenta a enorme vantagem de incorporar a manipulação de objetos à própria entrevista. É justamente por isso que as provas clássicas de "conservação da substância" por exemplo, permitem identificar, sem ambigüidade, as respostas das crianças; não é necessário, além disso, ser "piagetiano" para classificar as condutas em *conservadoras* e *não-conservadoras*. Esta classificação é perfeitamente objetiva e esta objetividade permitiu a Piaget elaborar uma teoria particular da psicogênese, onde os *estádios* são definidos fenomenicamente por um conjunto de condutas e a evolução, ou desenvolvimento mental, é interpretada como uma sucessão ordenada de estádios.

Tais condutas podem ser verificadas em crianças e adultos de todos os níveis culturais e sócio-econômicos. Outra vantagem dessas provas é que elas se adaptam não só ao pensamento normal mas também ao patológico. Devido a esta notável flexibilidade, o método de Piaget foi difundido universalmente e tem conquistado territórios inusitados. O caso das regras de trânsito veio a ser um deles.

A *linguagem-semáforo*, por exemplo, é uma linguagem artificial que se presta perfeitamente para uma análise dos processos cognitivos básicos da lógica deôntica. No método de Piaget, começa-se muitas vezes por uma prova que requer a *previsão* de um resultado, logo se *controla* experimentalmente a previsão feita, e finalmente são discutidas as conseqüências lógicas desta verificação. Em nosso caso, a criança faz uma previsão sobre a cor do sinal luminoso do semáforo para o pedestre, quando os carros estão passando, ou vice-versa. Logo após, se verifica se a luz prevista é a que realmente aparece e, por último, continua-se o diálogo analisando as contradições eventuais etc. Todo o interrogatório é realizado durante um curto passeio pelo bairro, atravessando uma rua em vários sentidos, quando o experimentador, ao mesmo tempo que recolhe valiosas informações, pode estabelecer um bom relacionamento com a criança. Além disso, o sistema de

trânsito pode ser facilmente simulado em um modelo reduzido, o que se converte num jogo construtivo muito estimulante para crianças de todas as idades. O grau de desenvolvimento cognitivo se manifesta no tipo de organização do modelo, com carros, sinais, figuras humanas e casas em miniatura. Este jogo nos permitiu identificar um grande número de relações do sistema de trânsito, algumas das quais já haviam surgido espontaneamente durante a entrevista no passeio pela rua.

Especificamente se destacam duas: a *função semiótica* que relaciona os significantes (as luzes do semáforo) com seus significados (siga/pare etc.) e a *função deôntica* que os "modula" (pode seguir/deve parar etc.). Cada um destes aspectos pode ser analisado separadamente, do ponto de vista psicogenético. Uma coisa é a *gramática* e a *semântica* da linguagem-semáforo, outra é o *uso* que a criança faz dela (*pragmática*), e outra, finalmente, são as *normas* que obrigam determinado uso (*deôntica*).

Por meio do método que acabamos de esboçar e que será objeto de estudo nos próximos itens, conseguimos identificar uma série de condutas semióticas e deônticas bastante estáveis nas crianças, algumas mesmo não esperadas pelo adulto. Acreditamos que elas sejam tão gerais como as condutas descobertas por Piaget nos diferentes campos do raciocínio lógico, mas, para alcançar essa certeza tão desejada, nossos resultados deverão ser comprovados por outros psicólogos em diferentes cidades e contextos culturais. Além disso, limitamo-nos a um pequeno setor das regras de trânsito e tampouco pretendemos haver esgotado com este primeiro estudo a exploração da linguagem-semáforo.

A terceira razão que nos levou a estudar as regras de trânsito correspondentes ao semáforo foi nossa ambição de introduzir-nos, através de um caso muito particular, no campo das lógicas modais, relativamente novo e ainda muito pouco explorado pelos psicólogos. O primeiro estudo sistemático sobre a psicogênese da lógica modal foi realizado por Gilberte Piéraut le Bonniec (Paris, 1974). Nosso estudo não faz mais do que continuar essa linha, incorporando o ingrediente das modalidades deônticas. A teoria de uma lógica modal deôntica foi elaborada em 1951 pelo filósofo Georg Henrik Von Wright (1979), mas pensamos que os psicólogos ainda não atribuíram a essa teoria o valor que merece, por isso desejaríamos que nossa pesquisa servisse também para estimular uma análise mais geral sobre a lógica deôntica infantil. As modalidades deônticas são tão antigas como a ética, mas, infelizmente, as leis da *razão prática* são mais inacessíveis que as leis da natureza, já que parece mais fácil dominar o átomo do que construir a paz. Enquanto normas, consideramos que as regras de trânsito, se entendidas em seu real alcance transcendem a expressão modesta e elementar de simples "atos administrativos" da justiça. Com efeito, conhecer melhor qual é o processo cognitivo que leva a um sistema deôntico coerente pode constituir um primeiro passo para entender melhor nossa sociedade e o papel que nela desempenham as gerações jovens. Do bom uso e da tomada de consciência das normas dependem nada

menos que o futuro do mundo civilizado. O estudo das regras do semáforo é um bom motivo para abordar esse tema fundamental.

Finalmente, acreditamos que este estudo possa ter aplicações na educação para o trânsito. Achamos que as regras do trânsito devem ser ensinadas na escola, mas dificilmente a didática poderá ter êxito se desconhecer a série de estádios pelos quais passa a criança antes de organizar o sistema semiótico e deôntico da linguagem-semáforo. Por exemplo, estamos convencidos de que uma simples técnica de condicionamento ante as cores das luzes e os sinais, e uma aprendizagem apenas verbal das normas, nunca poderão ser suficientes para desenvolver uma conduta de responsabilidade no trânsito. Entretanto, uma ação educativa que respeite a psicogênese espontânea das normas poderá ter importantes conseqüências não só na prevenção de acidentes de trânsito com as crianças de idade escolar, como ainda na elaboração de seu próprio raciocínio moral. Como já foi dito antes, nosso objetivo foi fundamentalmente teórico, não nos cabendo desenvolver de maneira explícita uma metodologia para o ensino das regras de trânsito, ainda porque elas apenas foram estudadas em relação ao semáforo. Contudo, cremos que os resultados que estamos apresentando poderão servir de orientação psicopedagógica, tanto para a organização de um currículo, integrando atividades em diferentes áreas de estudo e norteando a organização das seqüências de trabalho, quanto para a escolha de técnicas mais operatórias de ensino. Por exemplo, os exercícios na rua e os jogos com modelos reduzidos (maquetes) poderão ser utilizados como tarefas para estimular "operatoriamente" a tomada de consciência correta das normas de trânsito e o bom uso da cidade pelas crianças em idade escolar.

2. A semiótica do semáforo

A semiótica é a ciência dos signos. Numa linguagem artificial como a do semáforo podem distinguir-se vários aspectos.

Nos signos de trânsito aparece a relação *significante/significado*, estabelecida por uma convenção internacional. A cada cor (significante) foi atribuído um significado – vermelho (*V*): *pare*; verde (*Ve*): *siga*; amarelo (*A*): *atenção*.

Uma linguagem está formada por *seqüências* de significantes com significado (orações). A "gramática" da linguagem-semáforo estuda o alfabeto e as regras das seqüências de sinais luminosos, *VVeVVe* ou *VAVeAVAVe* . . . etc.

A *semântica* analisa a organização dos significados e a *pragmática* a origem, uso e efeito dos signos (Morris, 1964).

Analisaremos separadamente o aspecto semiótico do semáforo de seu aspecto deôntico. Este último constitui o tema principal de estudo. Nas conclusões, poderemos ver que a deôntica se constrói em torno do *trípode semiótico*: gramática, semântica e pragmática.

2.1 *A gramática (S, F) do semáforo*

Pode-se conceber o semáforo como uma máquina que gera sinais luminosos como significado. Esta linguagem é certamente muito elementar e suas regras são bastante simples.

Um semáforo automático produz essencialmente uma *seqüência temporal* de luzes alternadas, por exemplo *VVeVVeVVe* ... Um semáforo que não produz esta seqüência revela que está funcionando mal. Isso acontece na seqüência *VVVVVV* ... em que não se efetua a alternância ou substituição *Ve/V* por unidade de tempo, ou na seqüência *VVeVVeVVVV* ... que começa normalmente e logo continua com luz vermelha permanente. O pedestre ou o condutor devem poder decidir se o semáforo funciona bem ou mal, ou seja, serem capazes de distinguir uma seqüência ("gramaticalmente") correta de luzes do tipo *VVeVVe*, de outra incorreta como *VVVV* ou *VVeVV* etc. Isto equivale a "reconhecer" a gramática própria do semáforo.

Do ponto de vista formal, uma "gramática" (Chomsky, 1964) é um par (*S*, *F*) em que *S* é o símbolo que descreve uma *seqüência* da linguagem e *F* é o símbolo de uma *regra da formação* de seqüências. A linguagem se define por um "alfabeto" (conjunto finito de símbolos) e por suas "orações" gramaticais. No caso da linguagem do semáforo temos, por exemplo:

Alfabeto: *V*, *Ve* (luz vermelha, luz verde)

Gramática: (*S*, *F*): *S*: *Z*
F: $Z \rightarrow VVe$
$Z \rightarrow VVeZ$

Esta gramática *somente* gera seqüências ou "orações" do tipo *VVe*, *VVeVVeVVe*, *VVeVVeVVeVVe* ..., mas *nunca* seqüências *VVV*..., *VeVeVe*..., *VVVeVe*... Podemos representá-la por uma matriz linear (*V*, *Ve*, *V*, *Ve*...). Os modernos *designs* eletrônicos permitem construir semáforos com gramáticas suficientemente "flexíveis" para produzir seqüências de luzes com base temporal variável, de acordo com as variações do fluxo de trânsito, por exemplo, *VeVVeVVeVeVVVeVeVeVVV* ... Mas não nos faz falta por ora deduzir as regras gramaticais correspondentes a todas as variedades de semáforos. Também em alguns casos o alfabeto é enriquecido com outra cor (amarelo *A*) ou com setas, figuras e palavras coloridas, mas isso não altera substancialmente a teoria.

2.2 *A gramática* (S_{ij}, *F*) *de um sistema de semáforos elementares*

Na cidade é possível encontrar uma grande variedade de semáforos. O mais simples é o semáforo automático elementar com duas luzes *Ve/V* num plano frontal, mas

existem também semáforos com luzes de três cores $Ve/A/V$ (A: amarelo) em duas, três ou quatro faces. Além disso, muitos deles estão acoplados a semáforos manuais (para pedestres e para motoristas) o que torna muito elevada a combinatória de sistemas possíveis. Felizmente não é necessário analisar em separado cada um desses sistemas, pois todos podem ser reduzidos a uma forma matricial onde as linhas correspondem à seqüência temporal e as colunas à simultaneidade espacial dos sinais luminosos. Assim, por exemplo, no caso de um "cruzamento elementar" com dois semáforos elementares, um para o motorista e outro para o pedestre, temos a matriz bidimensional.

$$(S_{ij}, F) \begin{pmatrix} \text{Motorista} & V_{11}\ Ve_{12}\ V_{13} \ldots \\ \text{Pedestres} & Ve_{21}\ V_{22}\ V_{23} \ldots \end{pmatrix}$$

Esta dupla alternância das luzes, no tempo e no espaço, cria um conflito cognitivo nas crianças, entre a sucessão e a simultaneidade, que só será resolvido nas últimas etapas de seu desenvolvimento psicogenético. É desnecessário dizer que, ao aumentar a complexidade de um cruzamento e o número de semáforos e luzes, também se modifica a matriz e por isso, em muitos casos, mesmo o adulto tem dificuldade em obter uma representação correta do funcionamento de um sistema complexo de semáforos. A disposição geométrica de semáforos cumpre um papel essencial. Em outras palavras, não basta conhecer a gramática (S, F) de um semáforo elementar isolado, é preciso ainda reconstruir a matriz bidimensional (S_{ij}, F) do *sistema* de semáforos elementares. Em resumo, não há semiótica sem geometria no caso do sistema de semáforos.

2.3 *Psicogênese da semiótica do semáforo*

2.3.1 Metodologia experimental

Foram utilizados basicamente dois procedimentos para obter a informação que nos interessava sobre o uso e a representação das regras de trânsito no caso do semáforo. O experimentador e a criança atravessam juntos a rua num cruzamento com semáforo. Antes, durante e depois de atravessar a rua estabelece com o sujeito um diálogo com o propósito de saber qual é a organização que ele atribui ao sistema de trânsito para os pedestres e para os veículos nesse lugar. Especificamente nos interessou conhecer como a criança desenvolve significações sintáticas, semânticas, pragmáticas e deônticas dos sinais luminosos. Depois da experiência real, passa-se a uma representação simulada do cruzamento utilizando-se uma maquete, com um jogo de faixas de cartolina que representam as ruas, casas, árvores, automóveis de brinquedo, sinais de trânsito em miniatura, semáforos mecânicos de

tamanho reduzido, bonecos, transeuntes em miniatura etc. Chamaremos situação *real* (na rua), o primeiro procedimento e situação *modelo*, o segundo. A situação real apresenta a vantagem de se constituir no domínio privilegiado onde ocorre a aprendizagem natural do sistema de trânsito, mas apresenta também a desvantagem de não poder ser alterada, decomposta e reconstruída, como acontece na simulação com o modelo reduzido. Portanto, ambas as situações se complementam de modo admirável, e nos permitiram descobrir uma seqüência de estádios na representação do sistema de trânsito que talvez passassem desapercebidos sem este controle cruzado.

Foram estudados quarenta meninos e meninas de escolas públicas de Porto Alegre, de quatro anos e quatro meses (4,4) a 12 anos e três meses (12,3), que podemos agrupar em cinco intervalos de idade.

Tabela 1

	Intervalo de idade	Número de sujeitos
I	4,4 a 5,7	8
II	6,0 a 7,11	10
III	8,2 a 9,4	7
IV	10,0 a 10,11	7
V	11,2 a 12,3	8
Total		40

Estádio I – *pré-semiótico*

Estádio IA – ignorância do código de luzes e de sua função

Caracteriza-se pela falta de identificação correta do alfabeto (luzes) da linguagem-semáforo. Esta situação não se deve a qualquer problema fisiopatológico (daltonismo etc.) mas a uma incorreta denominação das cores. É o nome da cor, e não a sensação da cor, que está em jogo. Assim, por exemplo:

Luciana (4,4) (na rua). – Sabes que cores há no semáforo?
– "Não".

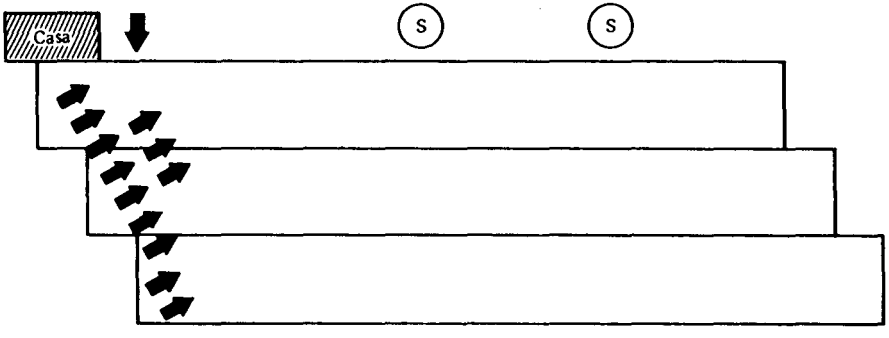
Andréa (6,3) (na rua). – Há luz no semáforo? (Diz que sim com a cabeça) – De que cor? – "Azul". (Por verde)

Estes casos mostram claramente que não existe o alfabeto básico para uma linguagem-semáforo. *A fortiori* não existe neste estádio a possibilidade de elaborar uma gramática elementar de luzes e o semáforo não cumpre qualquer função.

Idem. – Sabes o que é isto? (semáforo automático). – "É uma coisa de luz". – Para que serve? – "Não sei."

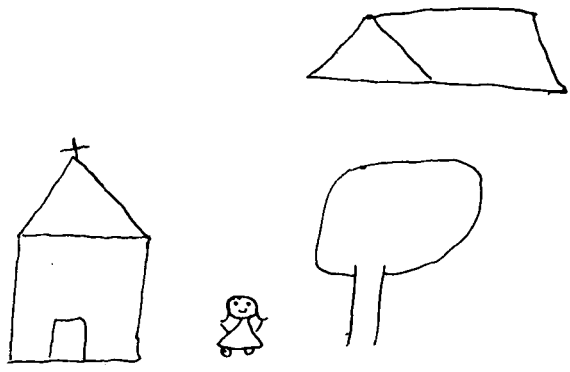
Já afirmamos que, por outro lado, não há semiótica sem uma representação geométrica correta de cruzamento elementar (pedestre/veículo) mas sabemos que a representação das coordenadas espaciais e do grupo de rotações é uma aquisição tardia na criança. Na gramática (S_{ij}, F), a matriz tem duas dimensões (linhas e colunas) para representar precisamente a disposição espacial das luzes, pois umas são perpendiculares às outras: um dos semáforos está localizado na direção de trânsito e o outro na do pedestre que atravessa a rua (ou na de outra rua que cruza a primeira). Recordemos que todas as crianças são convidadas a construir um modelo, com peças de brinquedo, do cruzamento de ruas que acabam de atravessar, de mãos dadas com o experimentador. No estádio IA a construção é muito pobre e se limita a uma superposição de ruas paralelas entre si. Os carros se movem em qualquer direção e sentido e os semáforos são distribuídos ao acaso.

Figura 1



Comprova-se fundamentalmente que não existe cruzamento algum de ruas nem de pedestres. O conceito de "cruzamento" ainda não se estruturou, apesar de que a ação de cruzar a rua seja uma conduta já exercitada. É interessante assinalar ainda que os desenhos das crianças já se encontram no primeiro estádio da representação urbana, se caracterizam também por uma figura sem cruzamentos, onde a rua é uma simples linha de referência.

Figura 2



Estádio IB – o código de luzes é elaborado, mas as gramáticas do pedestre e as do motorista se mantêm independentes. As ruas são representadas como caminhos quebrados.

As crianças deste nível já possuem o alfabeto do semáforo e esboçam uma gramática (S, F) para cada sistema de luzes independentemente. A representação desta situação é uma matriz (S_{ij}, F) onde não existe a devida defasagem entre os semáforos cruzados. Por exemplo:

$$\begin{matrix} \text{Motorista } S_1 \\ \text{Pedestre } S_2 \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} V_{11} & Ve_{12} & V_{13} \ldots \\ V_{21} & Ve_{22} & V_{23} \ldots \end{pmatrix}$$

Dito de outra forma, as crianças do estádio IB reconhecem a alternância das cores em cada um dos semáforos separadamente, mas não chegam a estabelecer a simultaneidade correta entre ambos.

Delfina (5,6) (na rua). – Onde está vermelho? – "Aqui, S_1 (semáforo automático para o motorista) e ali, S_2 (semáforo manual para o pedestre)." – Qual é a cor em que a gente pode passar? – "Vermelho". – Onde? – "Nos dois" (semáforos). – Quando está vermelho no de cima (S_1) que cor está no de baixo (S_2)? – "Vermelho". – Podes me explicar por que vão estar iguais? – "Porque é o mesmo".

A entrevista continua e a experimentadora torna a atravessar a rua levando Delfina pela mão. Enquanto atravessam, mostra-lhe que em S_1 *está vermelho e que em* S_2 está verde. Ante a evidência da simultaneidade das luzes alternadas

$$\begin{pmatrix} V_{11} \\ Ve_{21} \end{pmatrix}$$

Delfina inventa uma justificativa sumamente interessante, característica do egocentrismo, animismo e artificialismo reinantes neste estádio.

Idem. – "Ah! eu acho que está estragado, acho que é porque um é quadrado e o outro é redondo. O outro (semáforo) da rua João Pessoa é como te falei antes, estes devem estar um pouco estragados". – Por que um pouco? – "Porque quando tu estavas escrevendo (a experimentadora anotava a conversação) os dois (semáforos) estavam vermelhos. É que às vezes eles piscam".

Este protocolo pode ser interpretado do seguinte modo: Delfina tem uma "teoria" sobre o semáforo, em que as luzes são sempre *idênticas* para o motorista e para o pedestre. Do ponto de vista cognitivo, isso significa que Delfina possui já uma certa gramática da linguagem-semáforo. Mesmo esta representação sendo incorreta, o importante é que existe o esboço de uma *estrutura* e um *sistema* de regras.

De outro lado, é evidente o grau de egocentrismo de seu comentário. Delfina não muda sua teoria quando os fatos a desmentem, aferra-se à regra que acredita ter descoberto e prefere introduzir uma exceção improvável (ao tornar a atravessar a rua o semáforo estragou). E ainda mais, sustentada pelo animismo próprio de sua idade, Delfina sugere que o semáforo se comporta de um modo com as crianças e de outro com os adultos, pois, quando a experimentadora não estava observando, o semáforo funcionava corretamente. Resta ainda a alternativa de que as luzes são diferentes em S_1 e em S_2 porque um é quadrado e o outro é redondo, como se a forma pudesse ter influência sobre o conteúdo! Esta justificativa provém do "artificialismo" do pensamento infantil, como o caracteriza Piaget.

Luciano (5,6) (na rua). – Por que será que os dois (semáforos) têm cores diferentes? – "Acho que é porque se um se queima, tem o outro".

Não nos parece demais repetir que as regras gramaticais da linguagem-semáforo não são explícitas neste estádio, sendo além disso incompletas. Realmente, o que aparece é a concatenação básica, a *dualidade* das luzes $F\colon Z \rightarrow VVe$, mas não a regra de iteração, $F\colon Z \rightarrow VVe\ Z$ (alternância). Esta representação do esboço de gramática (S, F) aparece claramente em:

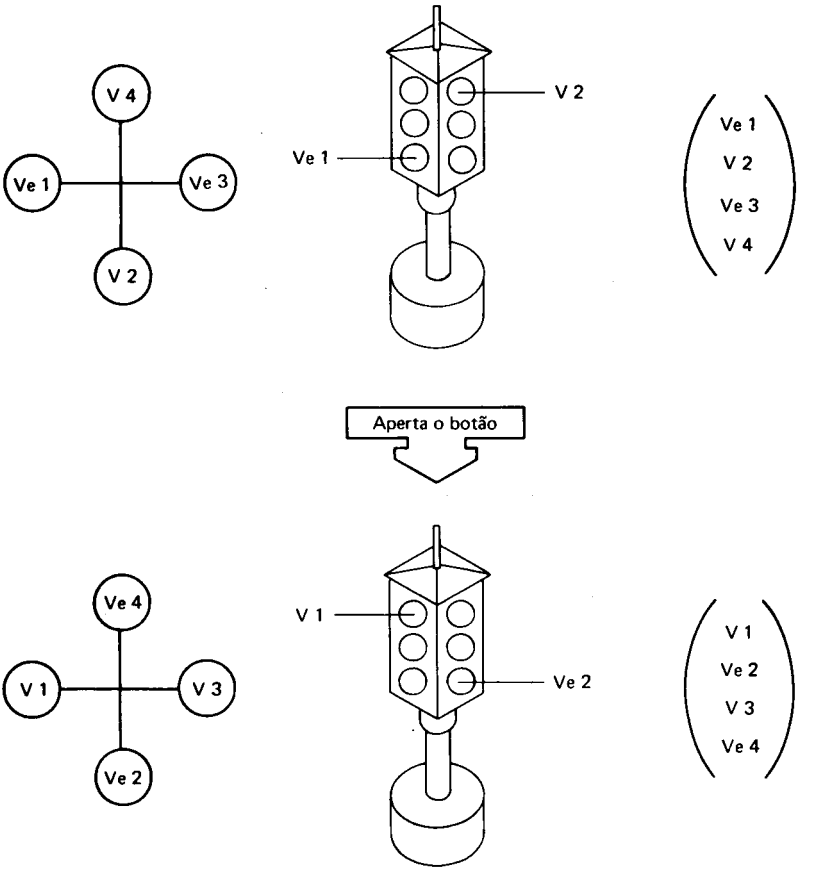
Roberta (5,5) (na rua). – Sabes que cores há na sinaleira? (a duas quadras de distância) – "*Ve*, *V* e *A* (amarelo)". – Para que serve *A*? – "Serve para que apareça o *Ve*".

Neste caso Roberta utiliza a regra $F\colon Z \rightarrow A\,Ve$. Não diz que *A* significa "atenção", ou algo semelhante, o que nos indicaria a dimensão semântica, mas que "*A*

precede a *Ve*", o que é uma típica formulação de caráter sintático. Contudo, desta regra não se deduz que Roberta possa imaginar a seqüência $Z \rightarrow VAVeA$ e $Z \rightarrow VAVeAZ$ dos semáforos com três cores. Isto só aparecerá em estádios superiores.

A geometria do semáforo está determinada por uma matriz coluna. O número de elementos representa o número de luzes que funcionam simultaneamente. No modelo reduzido foram utilizados semáforos de brinquedo, com quatro faces, aparecendo em cada face discos vermelhos, amarelos e verdes, mas funcionando um só de cada vez (simulando a luz, em cada uma das faces). Apertando-se um botão, muda mecanicamente o sinal.

Figura 3



As crianças mostram prazer em brincar com estes pequenos semáforos que, para os fins de nosso estudo, cumpriram plenamente sua função, embora pudessem ter sido utilizados simuladores eletrônicos mais complicados.

No estádio IB também não aparece espontaneamente um cruzamento de ruas no modelo. As faixas de cartolina que formam as ruas são colocadas em *L*, *T* e *U*. Mas se o experimentador toma a iniciativa de construir um cruzamento correto, a criança dispõe os automóveis de tal modo que todos convergem para o centro. Isto é, mesmo quando o adulto intervém para provocar um cruzamento de ruas, a criança deste estádio continua ignorando a dinâmica do trânsito nessa intersecção. Em seu modelo nenhum carro cruza de fato a rua, pois todos são "atraídos" para o centro. Esta geometria paradoxal se prolonga durante todo o estádio IIA. Só no estádio IIB, os carros verdadeiramente se cruzam numa intersecção de ruas, e o ponto central passa então de "atrator" a "repulsor".

É interessante assinalar que a *imagem urbana* que a criança tem de sua cidade evolui também em etapas bem caracterizadas. Isto se pode observar no desenho de planos da cidade ou no desenho do bairro. Quando começam a desenhar as ruas, elas aparecem como caminhos tortuosos, e nunca como um traçado de tabuleiro com suas quadras e intersecções. Por esta razão, os modelos em maquete também representam caminhos em forma de *T*, *L*, *V* etc., e nunca verdadeiros cruzamentos. As coordenadas cartesianas só se organizam nos últimos estádios.

Figura 4

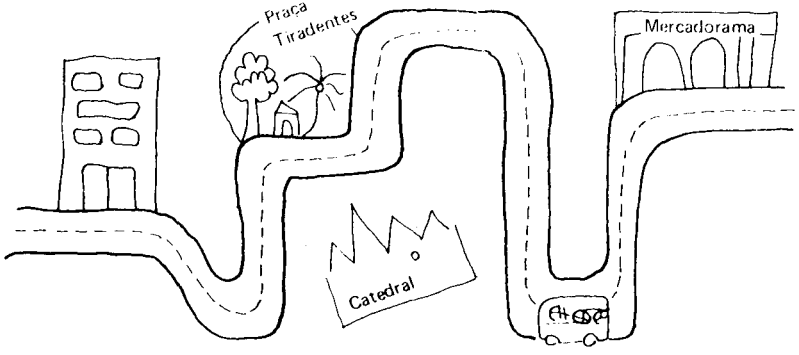
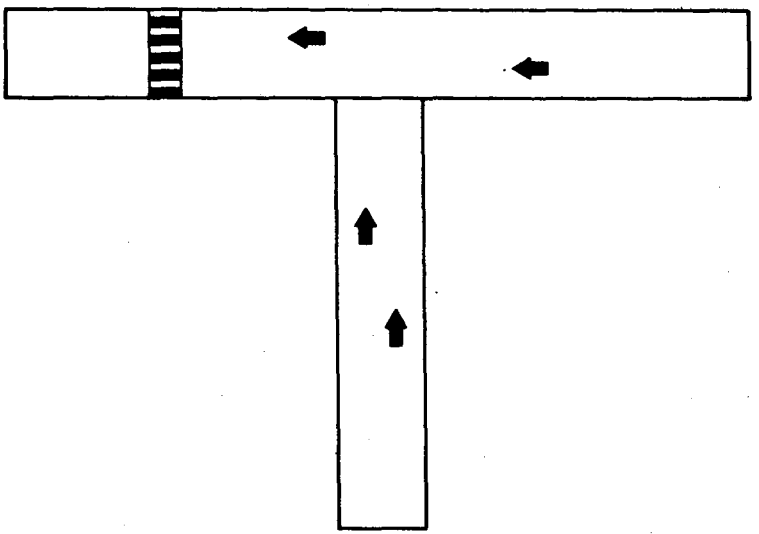


Figura 5



No estádio IB o uso do semáforo de brinquedo está apenas esboçado. A pragmática é confusa e elementar.

Walter (6,0) (modelo). Constrói um *T*. – "Estes carros estão passando e estes também". – Quem passa primeiro? – "Passam os dois. Estes vêm por aqui e estes desviam por ali (mostra na maquete). Este está aqui e, então, quando vê que vem uma pessoa, pára e a pessoa passa". – E se vem vindo dois carros aqui? (na esquina) – "Se chocam, ou então faz uma curva (mostra um deles)". – Alguém tem que parar? – "Sim. Acho que alguém tem que parar". – Qual? – "Pode ser este (num dos braços do *T*, ou este (no outro braço). Ou então tem que haver uma sinaleira aqui (esquina) para que eles parem". (Walter não havia colocado nenhum dos semáforos de brinquedo em seu modelo). – O que é uma sinaleira? – "É uma coisa para controlar os carros. É uma coisa que anda sozinha (os semáforos funcionam automaticamente). Aqui há uma sinaleira (semáforo de brinquedo)". – Que cor é esta? (mostra *V*). – "Vermelho"! – "Se a sinaleira está vermelha (os carros) param. Se está verde, andam". – E as pessoas? – "Quando está verde é para os dois (carros e pessoas) . . . quando está vermelho é para os dois . . . (fica em dúvida)".

Este diálogo demonstra que Walter superou a etapa IA, conhece as cores e o uso do semáforo, mas ainda ignora a geometria das luzes quando se refere ao cruzamento de pedestres. Pode, contudo, resolver o caso para os automóveis.

Idem. – "Quando o sinal está vermelho só para um, para uma fila de carros, então o outro (carro) começa a andar".

Voltamos a perguntar a respeito do cruzamento pedestre/carro e obtivemos:

Idem. – Se o sinal estiver verde para os carros, as pessoas poderão passar? – "Sim, se não vem nenhum carro".

Note-se, sublinhamos, que em ambos os casos a resposta depende do fluxo de trânsito. Por outro lado, a criança deste estádio encontra-se incapaz de prever a existência de uma alternância de cores nas faces adjacentes e/ou da simultaneidade de cores nas faces opostas do semáforo de brinquedo que está usando.

Adriano (5,7) (na rua). Em frente ao semáforo manual, antes de atravessar. – Conheces esta sinaleira? (manual) – "Não". – Não sabes para que serve? – "Serve para apitar (aperta o botão). Os carros param". (Aparece a luz verde no semáforo automático). – Podemos atravessar agora? – "Agora não se pode, os carros estão passando". – Como sabemos que não se pode passar? – "A gente olha a sinaleira" (mas de fato está controlando o fluxo de trânsito). (Aparece agora o verde no manual) – O que quer dizer? – "Siga. Os carros param neste verde" (do manual). – Que outra cor tem? – "Não sei". – O que quer dizer o verde que está ali em cima? (automático). – "Nesse verde está aberto (o trânsito) para os carros". – Qual é a sinaleira que deveremos olhar para atravessar? – "As pessoas e os carros devem olhar só a de cima (automática)".

Adriano desconfia do semáforo manual que conhece há pouco e prefere apoiar-se no automático. Este semáforo se converteu num integrante do sistema de trânsito que passa a ter importância; tanto que muitas crianças deste estádio lhe atribuem inclusive uma precedência histórica sobre os automóveis.

Idem. – O que inventaram primeiro: os carros ou a sinaleira? – "Primeiro a sinaleira". – Por quê? – "Para que os carros parem".

Idem. (modelo). Construiu espontaneamente em *U*, e quando a experimentadora cria um cruzamento correto ele coloca os automóveis convergindo para o centro da cruz. Fixa o semáforo perto do centro, no eixo de uma das ruas. Para fazer passar os carros, aperta o botão para obter uma luz verde numa das faces do semáforo de brinquedo, e logo o desloca de modo que possa ser visto por uma fila de carros, de cada vez. – Que cor está aqui? (*V*) (assinalamos a face adjacente

à que está com a luz vermelha). – "Não sei". Ele verifica visualmente que é verde, mostra surpresa e não sabe explicar. Adivinha que na face oposta também está vermelho. Mas fracassa em sua previsão para as luzes verdes opostas.

Este comportamento é muito significativo. Adriano aprende a manipular o botão para mudar a cor dos sinais, mas não leva em consideração esta propriedade e utiliza só a "frente" do semáforo de brinquedo, deslocando-o de um lado para o outro para ordenar o trânsito na maquete. Adriano detecta a simultaneidade V_1/V_3, mas não Ve_2/Ve_4, e tampouco detecta a alternância V_2/Ve_3 ou Ve_3/V_4 nas faces adjacentes do semáforo.

Cláudio (7,0) (modelo). Ele construiu uma rua com os carros andando ordenadamente numa só direção, ao contrário das crianças do estádio IA, cujos carros se movem de forma caótica. – Sabes o que é uma esquina? – "Não". A experimentadora constrói um cruzamento, Cláudio coloca os carros de forma que os de uma das ruas convergem para o centro e os da outra cruzam a intersecção. Coloca o semáforo no ponto central da cruz Depois põe outro semáforo sobre o bordo de uma das ruas. – Para que puseste este semáforo? – "Para os outros carros".

Cláudio repete a ação de Adriano, o semáforo funciona por "contato" e não à distância. É preciso que exista uma proximidade entre o carro e o semáforo. Isto equivale a dizer que só tem valor semiótico a luz que está em direção ao carro que a criança está considerando no momento. As luzes nas faces laterais não o têm. As crianças deste estádio IB são incapazes de representar a rotação das luzes nas diferentes faces do semáforo de brinquedo. Cláudio prevê uma alternância nas faces opostas Ve_1/V_3 e Ve_2/V_4. Esta previsão errônea revela claramente que a gramática do semáforo ainda não foi elaborada. A dificuldade sintática é de caráter essencialmente geométrico.

Outro exemplo é o seguinte:

Desiré (7,2) (modelo). Constrói três ruas paralelas, duas delas unidas por uma garagem formando um *U*. As ruas têm trânsito duplo. Um dos semáforos é colocado no eixo da rua que não forma *U* e o outro no meio de um canteiro verde no eixo da outra rua. Não há tampouco aqui cruzamento de ruas, mas o trânsito está bastante ordenado. – Sabes o que é um cruzamento de ruas? – "Não sei". A experimentadora constrói uma cruz com duas ruas e a criança põe o semáforo no centro da intersecção. Os carros convergem para o semáforo. – Qual é o sinal que abre o trânsito para as pessoas? – "Verde". – E quando está fechado para as pessoas? – "No vermelho". – E aberto para os carros? – "Verde". – E fechado para os carros? – "Vermelho". – Os dois (carros e pessoas) passam ao mesmo tempo com a mesma cor? – "Não". – Então, como é? – "Ah! não sei". Mostrando o semáforo de brinquedo, pergunta-se sobre as luzes nas faces opostas e adjacentes. Não sabe qual é a cor na face oposta à verde (Ve_2). Prediz correta-

mente que será vermelho (V_2) para a face adjacente à verde. – Por que? – "Porque aqui não tem Ve_2". – Por que será que está verde em Ve_4? – "Não sei".

Neste estádio pareceria que a dificuldade conceptual reside em coordenar duas direções perpendiculares entre si. Alguns sujeitos não sabem sequer o que é uma esquina; tampouco representam um cruzamento de ruas nos modelos reduzidos e, finalmente, não consideram as faces laterais do semáforo. Privilegiam, por assim dizer, num só eixo, ou direção, do espaço. Estas características coincidem com o sistema espacial e geométrico próprio das crianças que ainda não alcançaram a etapa operatória para representar corretamente as rotações de objetos no espaço (Piaget, Inhelder, 1947).

Estádio II – *estádio semiótico concreto*

Estádio IIA – inicia-se a integração do código de luzes para o pedestre e o motorista, simultaneamente. O trânsito converge para o centro da intersecção de ruas, nos modelos reduzidos.

A linguagem-semáforo se organiza realmente a partir do estádio IIA. Começa pelos semáforos automáticos, os mais conhecidos, mas se estende também à linguagem do semáforo manual.

Gilberto (8,2) (na rua). – Qual é a sinaleira que a gente deve olhar? – "As duas são para as pessoas. Para os carros é melhor a de cima (automático) porque senão eles olham de costas e se batem. Para as pessoas é melhor a de baixo (manual), porque senão tropeçam. As duas são "conjunto" (estão combinadas)".

Karin (7,0) (na rua). – Quem inventou a sinaleira? – "Deus". – O que se inventou primeiro, os carros ou a sinaleira? – "Primeiro a sinaleira, porque se tivessem sido os carros como se poderia fazer para que eles parassem?"

Nestas duas respostas sobre a origem do semáforo encontramos ingredientes que são típicos do pensamento infantil pré-operatório. As seqüências causais, históricas e temporais são confundidas. É muito comum que as crianças desta etapa pensem, por exemplo: "primeiro foi feita a cidade e depois o rio". Por outro lado, a explicação causal é finalista: o semáforo foi inventado *para que* os carros passem, ou parem, *então* é necessário que seja anterior a estes últimos. Finalmente, a origem divina de um artefato é uma atribuição muito freqüente, ligada também à heteronomia própria deste estádio, como veremos mais adiante ao estudar a origem das regras de trânsito.

Do ponto de vista da linguagem-semáforo, a criança já toma consciência da incorreção de algumas de suas respostas.

Idem. – Que cores há na sinaleira? – "Primeiro, vermelho, para que os carros parem; segundo, amarelo: atenção; e terceiro, verde: siga!" (não se poderia pedir um resumo mais preciso e concreto do sistema semiótico em jogo). – Siga, para quem: carros ou pessoas? (pensa um momento) – "Para as pessoas". – Qual é a cor para que os carros andem? – "Isso é o que eu não entendo . . . Se está verde para as pessoas, como é que vai estar verde para os carros? Verde é para que os carros andem. Se fica verde só para as pessoas, os carros não vão nunca almoçar e morrem de fome!"

Este delicioso comentário reflete o interesse de Karin por compreender a alternância de luzes para os motoristas e para os pedrestes. Muitas crianças chegam espontaneamente a resolver o conflito neste estádio. Assim, por exemplo:

Eduardo (7,0) (modelo). Constrói um *U* com dois semáforos fora das ruas, um em frente ao outro. Quando a experimentadora constrói a cruz, Eduardo põe os semáforos em duas esquinas, sobre a calçada. – Este carro (1), para que sinaleira olha? – "Para esta (*B*)". – E este? (2). – "Para esta (*A*)".

Evidentemente, esta significação é redundante e mostra que a criança ainda não se liberou da idéia de que o semáforo deve estar em "contato" com o carro. Neste caso "um semáforo para cada carro", quando um só seria suficiente para controlar o cruzamento.

Mas, apesar deste predomínio do proximal sobre o distal, Eduardo consegue prever corretamente as rotações das luzes nas quatro faces do semáforo de brinquedo.

Estádio IIB – o semáforo automático já é integrado com o manual em cruzamentos elementares. No modelo reduzido os veículos cruzam corretamente as intersecções das ruas.

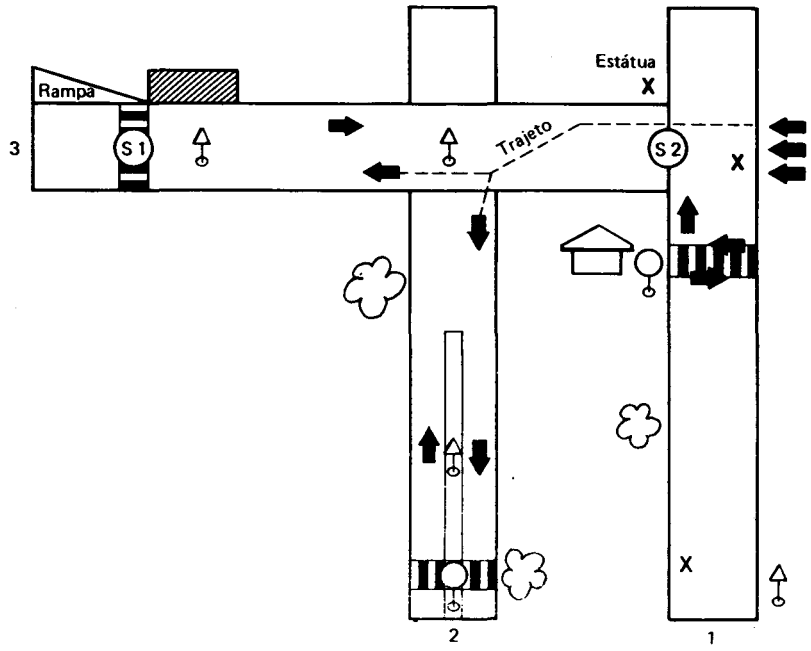
Nos casos de um cruzamento elementar, as crianças deste estádio compreendem perfeitamente a semiótica do semáforo. A gramática (*S*, *F*) da linguagem-semáforo não apresenta problema algum para um semáforo isolado. Mas se se tratar de semáforos *em série* (sobre uma mesma rua) ou *em paralelo* (sobre ruas paralelas, com seus respectivos cruzamentos), será necessária uma matriz mais complexa. Só no estádio III a criança consegue resolver tais problemas. Vejamos alguns exemplos do estádio IIB.

Ana Cláudia (8,0) (modelo). Organiza espontaneamente um cruzamento com as duas ruas e coloca o semáforo no centro, representando-o suspenso. Põe uma faixa de segurança em frente ao colégio e termina utilizando as três faixas restantes nos

lugares corretos. Coloca ainda pequenas placas com os sinais *Pare* e *Siga*, uma em cada extremidade de uma das faixas. Dois carros convergem para o centro pelo eixo das ruas. – Se está vermelho aqui, que cor está ali? (face oposta do mesmo semáforo). – "Na frente e atrás está vermelho porque estão na mesma direção". – Por que funciona assim? – "Quando está verde para os carros é para que as pessoas parem".

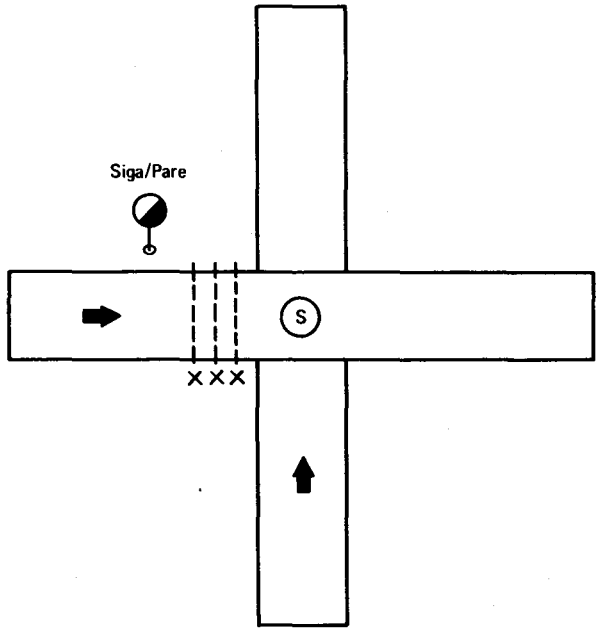
Alberto (10,2) (modelo). Constrói espontaneamente um sistema complexo de cruzamentos, mas quando começa a mover os carros percebemos que o sistema ainda não está bem integrado.

Figura 6



Em troca, quando a experimentadora constrói um cruzamento simples, ele mesmo introduz uma correlação entre o semáforo central e uma placa para pedestres. Esta possui os símbolos *Siga* de um lado e *Pare* do outro, e representa, na construção de Alberto, o semáforo manual que ele viu funcionar na frente da escola durante o exercício de atravessar a rua.

Figura 7



Consegue fazer funcionar corretamente em sincronia o semáforo e a placa. – Tens certeza de que funciona assim? – "Absoluta!"

A linguagem-semáforo neste estádio está, pois, completamente elaborada para um cruzamento simples. Além disso, não há dúvida em relação à história do semáforo:

Idem. – O que inventaram primeiro, os carros ou o semáforo? – "Os carros, os carros antigos". – Por quê? – "Porque não ia adiantar nada ter semáforo e não ter carros!"

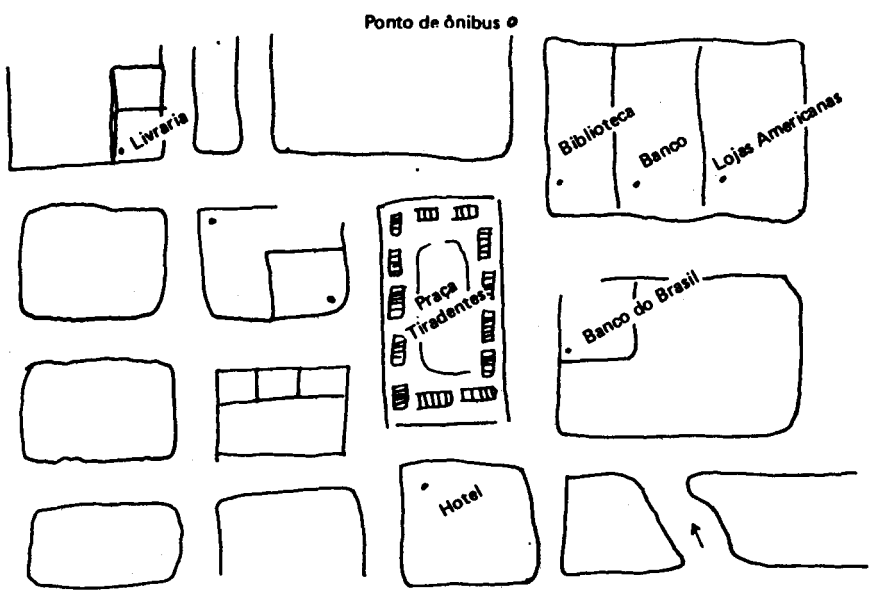
Em relação à origem do semáforo se estabelece também uma diferença essencial entre o artífice do mecanismo eletromecânico e o legislador que o introduziu.

Idem. – Quem tu achas que inventou o semáforo? – "Não sei. Quem colocou foi o governo, mas quem construiu, isso eu não sei".

Estádio III – *estádio semiótico formal. O sistema completo de sinais de trânsito se organiza, incluindo cruzamentos múltiplos*

Chegamos, finalmente, ao último estádio da linguagem-semáforo. Coincide com o pleno desenvolvimento da representação geométrica. O plano cartesiano se estabelece, os bairros e as cidades são representadas por uma rede de ruas que se cruzam, aparece o verdadeiro traçado urbano no desenho. Os modelos reduzidos de ruas são extremamente ricos em elementos. Os semáforos se combinam com as placas de sinalização, as faixas de segurança para o pedestre se distribuem nos locais estratégicos e o trânsito aparece perfeitamente ordenado. Ao mesmo tempo as *regras* de trânsito se convertem em objeto formal de reflexão, como veremos no capítulo final da psicogênese da lógica deôntica infantil.

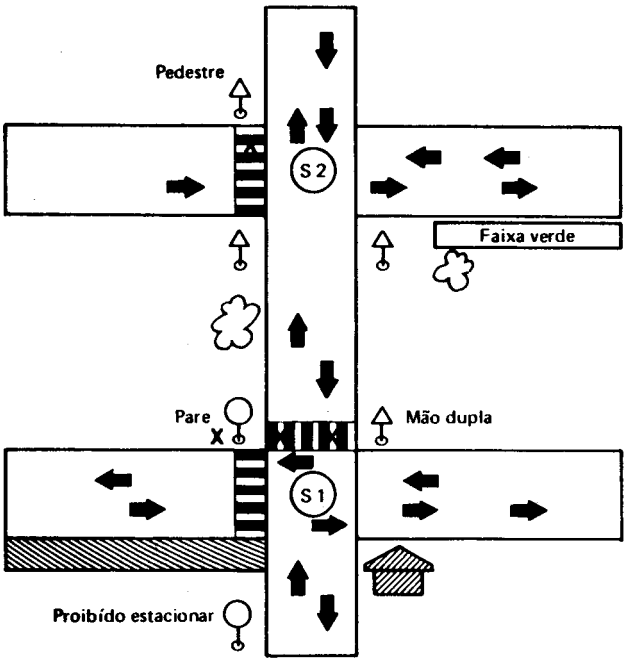
Figura 8



Nos modelos reduzidos deste estádio, a semiótica aparece enriquecida com profusão de sinais fixos de *mão dupla, proibido estacionar*, etc., além dos sinais

móveis do semáforo e das placas para pedestres. O modelo a seguir é o mais completo que encontramos em nosso estudo com 40 crianças. Pertence a Renato (12,2).

Figura 9



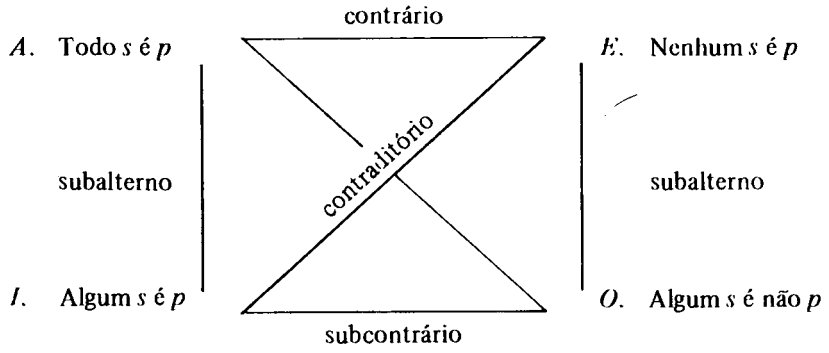
Para tomar consciência do caminho percorrido, basta voltar a olhar a figura 1 onde se encontra esquematizado um modelo de estádio IA. A característica semiótica "formal" deste estádio III se revela no aspecto geométrico *global* das representações nos desenhos urbanos e nas maquetes dos cruzamentos. Todos os semáforos se combinam entre si formando um verdadeiro reticulado espacial de relações sintáticas, semânticas e pragmáticas. Enquanto no estádio semiótico "concreto" a ordem do trânsito era de caráter "local", neste estádio o trânsito é ordenado "globalmente".

3. A lógica deôntica e as regras do trânsito

3.1 *Estrutura formal e modelos empíricos*

3.1.1 A teoria da quaternalidade de Piaget-Gottshalk

A base da teoria da quaternalidade remonta a Aristóteles e provém de sua análise sobre as proposições universais ("Todo *s* é *p*") e particularidades ("Algum *s* é *p*"). Na Idade Média foi difundida a representação do quadrado de oposição *AEIO*, que é um exemplo do quaterno lógico.



Em 1949 Piaget teve o mérito de analisar os quaternos que formam os 16 functores proposicionais e, em 1951, Gottshalk formalizou a teoria geral da quaternalidade. Demonstrou que toda a álgebra ou lógica, que possua uma operação de involução, gera uma teoria da quaternalidade. Uma involução é uma função ou operação que, aplicada a si mesma, equivale à identidade. Por exemplo, a negação (~) no cálculo proposicional é uma involução, pois a negação da negação é a identidade ($\sim\sim p = p$).

Além disso, tanto Piaget como Gottshalk identificaram o grupo de Klein de quatro transformações, que opera sobre os quaternos lógicos. Até o momento, tem-se estudado o grupo de Klein no cálculo proposicional, de predicados, e na lógica modal. Nós o aplicaremos, a seguir, pela primeira vez na lógica deôntica.

3.1.2 As modalidades aléticas e deônticas de Von Wright

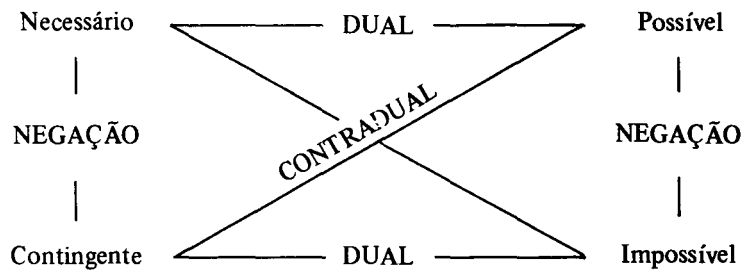
A lógica modal tem várias interpretações. Para os objetivos de nosso trabalho interessa destacar a correspondência entre as modalidades aléticas e as deônticas descritas por Von Wright (1979).

Tabela 2

Símbolos dos operadores	Modalidades aléticas	Modalidades deônticas
$\Diamond \longrightarrow$	Possível	Permitido
$\Box \longrightarrow$	Necessário	Obrigatório
$\Diamond \longrightarrow$	Impossível	Proibido
$\Box \longrightarrow$	Contingente	Indiferente

Obs.: Noutros contextos o termo *contingente* é reservado para ($\Diamond p \wedge \Diamond \sim p$) "possível p e possível não p" e o termo *indiferente* para "permitido p e permitido não p".

Gottshalk, por sua vez, demonstrou que os operadores modais formam um quaterno.



A relação entre necessário e impossível é chamada *contradual* e é a mesma que existe entre contingente e possível. Isto é, as transformações E (idêntica), D (dual) e N (negação) formam um grupo de Klein, o grupo *ENCD* de Gottshalk que é equivalente ao grupo *INRC* de Piaget.

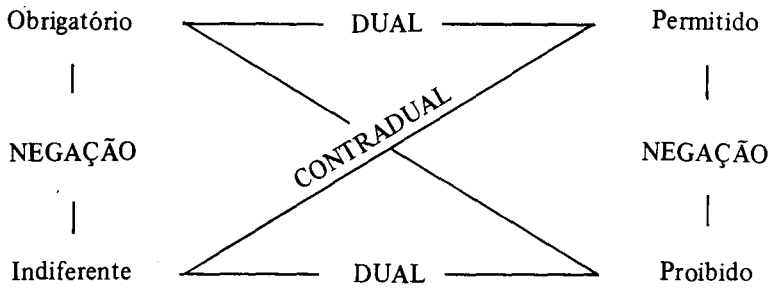
Tabela 3

Grupo de Klein de quatro transformações

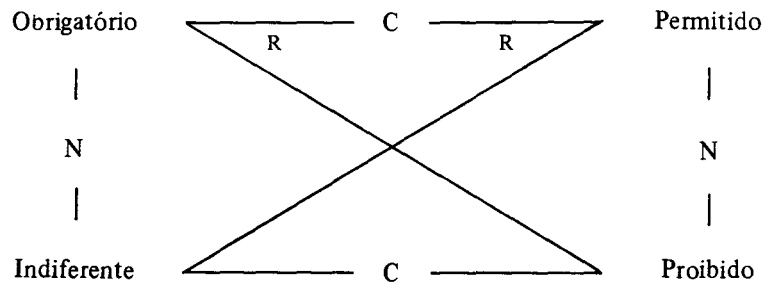
ENCD Gottshalk	*INRC* Piaget
E: idêntica	I: idêntica
N: negação	N: negação
C: contradual	R: recíproca
D: dual	C: correlativa

Obs.: A transformação dual ocasionou confusão na literatura. Para alguns, por exemplo, no cálculo proposicional o dual de $\rightarrow$ é $\leftarrow\!\!\!\!\!\!+$ (Gottshalk), para outros o dual de $\rightarrow$ é $\leftarrow$ (Piaget). Neste estudo utilizaremos a definição de Gottshalk e o simbolismo de Piaget.

O *quaterno deôntico* forma-se diretamente a partir das tabelas 2 e 3.



Usando-se a terminologia de Piaget para as transformações *INRC*.



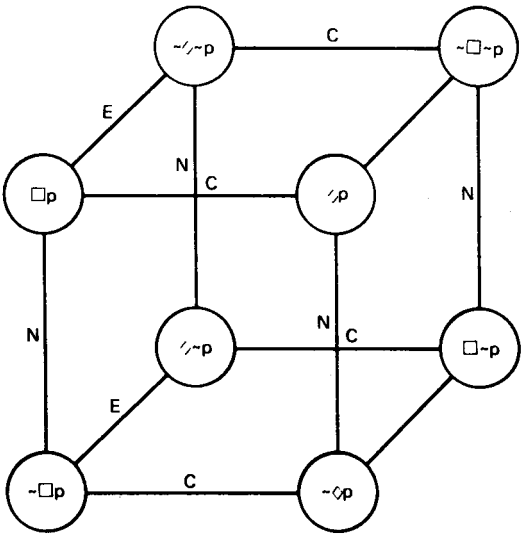
A tabela seguinte estabelece as correspondências entre duas formulações equivalentes D_1 e D_2 (utilizando os operadores duais obrigatório-permitido).

Tabela 4

Quaterno D_1	Quaterno D_2
$\Box\ p$ É obrigatório p	Não é permitido não p $\sim \Diamond \sim p$
$\Diamond\ p$ É permitido p	Não é obrigatório não p $\sim \Box \sim p$
$\sim \Diamond\ p$ Não é permitido p	É obrigatório não p $\Box \sim p$
$\sim \Box\ p$ Não é obrigatório p	É permitido não p $\Diamond \sim p$

Ambos os quaternos podem ser representados como as faces, anterior e posterior, de um "poliedro deôntico".

Figura 10



Nesse poliedro deôntico podem ser identificados oito quaternos deônticos. Para simplificar o simbolismo, omitimos a letra *p* e utilizamos "/" para as transformações do grupo de Klein e "//" para as relações de equivalência.

a) Quaternos mistos:

D_1 □ / ◇
~□ / ◇ ~

D_2 ~◇ ~ / ~ □ ~
◇ ~ / □ ~

b) Quaternos puros:

D_3 ~◇ ~ / ◇
◇ ~ / ~◇

D_4 □ / ~ □ ~
~ □ / □ ~

c) Quaternos degenerados, ou duos:

D_5 $\quad \Diamond \;//\; \sim \Box \sim$ $\quad\quad$ $\sim \Diamond \;//\; \Box \sim$

D_6 $\quad \Box \;//\; \sim \Diamond \sim$ $\quad\quad$ $\sim \Box \;//\; \Diamond \sim$

D_7 $\quad \Box \;//\; \sim \Diamond \sim$ $\quad\quad$ $\Diamond \;//\; \sim \Box \sim$

D_8 $\quad \sim \Box \;//\; \Diamond \sim$ $\quad\quad$ $\Diamond \;//\; \Box \sim$

Empregando a nomenclatura de Piaget para o grupo de transformações (*INRC*), obteremos, por exemplo, em D_1:

$C \Box p = \Diamond p$; $\quad NC \Box p = \sim \Diamond p = R \Box p$, etc.

A tabela do grupo *INRC* é:

I	N R C
N	I C R
R	N I C
C	R N I

3.1.3 O poliedro deôntico e as regras de trânsito

Passaremos a interpretar as modalidades deônticas próprias das normas de trânsito, especificamente os sinais vermelho/verde (*V/Ve*) do semáforo.

1. Do ponto de vista da teoria da quaternalidade a operação básica é a *involução*. Entende-se por involução uma operação que, aplicada sobre si mesma, equivale à identidade. No cálculo proposicional a negação (~) é uma involução pela lei da dupla negação ($\sim\sim p = p$). No caso do semáforo daremos a seguinte interpretação:

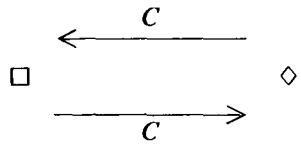
p = passar (atravessar a rua)
$\sim p$ = parar (não atravessar a rua)

Pela propriedade de involução se obtém:

Não parar = passar (*Ve* = siga)
Não passar = parar (*V* = pare)

Desta forma, a negação da ação de atravessar a rua aparece como a *inibição* de um esquema deôntico (dimensão zero).

2. A segunda operação que aparece na construção formal do poliedro deôntico é a *dualidade*. Já definimos os operadores deônticos obrigatório/permitido e proibido/indiferente como pares duais. O dual do dual é o operador idêntico ($CC = I$), ou seja, a dualidade é também uma involução. Esta propriedade se cumpre para todas as transformações do grupo *INRC* ($NN = I$, $RR = I$, $II = I$). A dualidade aparece, pois, como uma ponte entre duas modalidades, em que se pode transitar nos dois sentidos:



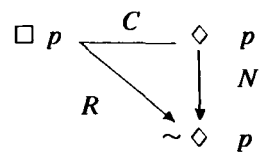
O espaço deôntico adquire aqui sua primeira "dimensão".

3. A segunda dimensão aparece com a construção do quadrado, ou quaterno deôntico. Este polígono é e resultado da aplicação do grupo de Klein sobre as modalidades deônticas. Assim, por exemplo:

Negação do dual de *Obrigatório passar* = contradual de *obrigatório passar* = *Proibido passar.*

Em símbolos: $NC\,\Box\, p = \quad R\,\Box\, p = \sim\Diamond p$

Graficamente:



4. Uma terceira dimensão aparece quando se combina a negação proposicional com as transformações *INRC* sobre as modalidades deônticas.

Tabela 5

1.	É obrigatório	passar	É proibido	parar
2.	É permitido	passar	É indiferente	parar
3.	É proibido	passar	É obrigatório	parar
4.	É indiferente	passar	É permitido	parar

As duas colunas representam os quaternos equivalentes D_1 e D_2 do cubo deôntico, o primeiro aplicado à ação de *passar* e o segundo à de *não passar* (parar).

Resumindo em forma sintética esta construção *formal*, teremos:

Dimensão 0 Ponto	Involução ~
Dimensão 1 Linha	Dualidade □ —— ◇
Dimensão 2 Superfície	Quaterno deôntico
Dimensão 3 Espaço	Poliedro deôntico

Em prosseguimento, analisaremos o processo *psicogenético* de aquisição do sistema deôntico, sem supor, contudo, que deva refletir a construção formal que acabamos de sugerir.

3.1.4 Estrutura e modelos deônticos

A crítica filosófica tem se preocupado em denunciar alguns "reducionismos" inadmissíveis do ponto de vista epistemológico. O mais combatido tem sido o "psicologismo", que confunde o raciocínio lógico do sujeito com a estrutura da lógica formal! Quando se descobriu que o sistema nervoso era capaz de calcular funções lógicas por meio de seus circuitos excitatórios e inibitórios, incorreu-se também no "biologismo", que consiste em confundir os algoritmos neuronais com o raciocínio lógico. Por tudo isso, é indispensável esclarecer estes pontos quando se tenta um estudo psicogenético das operações lógicas.

Previamente devemos distinguir entre o nível da estrutura formal e o nível dos modelos, ou interpretações dessa estrutura. Chamaremos *Lógica deôntica formal* à formalização das normas no plano estrutural. O estudo dos quaternos deônticos e dos grupos de Klein pertence a este nível de caráter *abstrato* (1). Mas um estudo psicogenético se desenvolve em nível *empírico* (2).

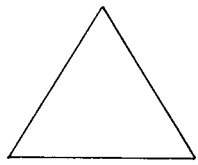
Existe, de um lado, um modelo empírico que é a *lógica deôntica empírica* do sistema de sinais luminosos *V/Ve* para pedestres e motoristas. A expressão *lógica empírica* se refere às relações estruturais de um sistema físico, clássico ou quântico. A lógica é Booleana só no primeiro caso, que é, obviamente, o do sistema de sinais do semáforo.

Por outro lado, as regras de trânsito *Ve*: siga e *V*: pare, nos interessam enquanto o sujeito, criança ou adulto, possa ter uma *representação* correta delas e de suas conseqüências. Denominá-la-emos *lógica deôntica subjetiva*.

O gráfico seguinte ilustra a organização tripartite que acabamos de esboçar.

a) Estrutura

b) Modelos



3.1.5 A lógica deôntica empírica e o prisma deôntico do semáforo

Já analisamos o nível da estrutura, agora devemos caracterizar o nível dos modelos.

Começaremos por analisar a lógica deôntica empírica do semáforo. Para simplificar, tomemos o caso de um semáforo que se encontra num cruzamento para pedestres. As condições *geométricas* do cruzamento são tais que, quando a luz é *Ve* para o pedestre é *V* para o motorista, e vice-versa. Paralelamente, à significação elementar (semântica). *V*: pare, *Ve*: siga, o semáforo recebe uma significação deôntica determinada que *obriga a parar* frente ao sinal *V* ($V \rightarrow \Box \sim p$). O inverso do sinal *V* é *Ve* que *permite passar* ($Ve \rightarrow \Diamond p$). Se analisarmos a estrutura lógica "empírica" do semáforo, poderemos representá-la por um poliedro particular, o "prisma deôntico", onde a face superior corresponde ao sistema deôntico do motorista e a face inferior ao do pedestre (figura 9).

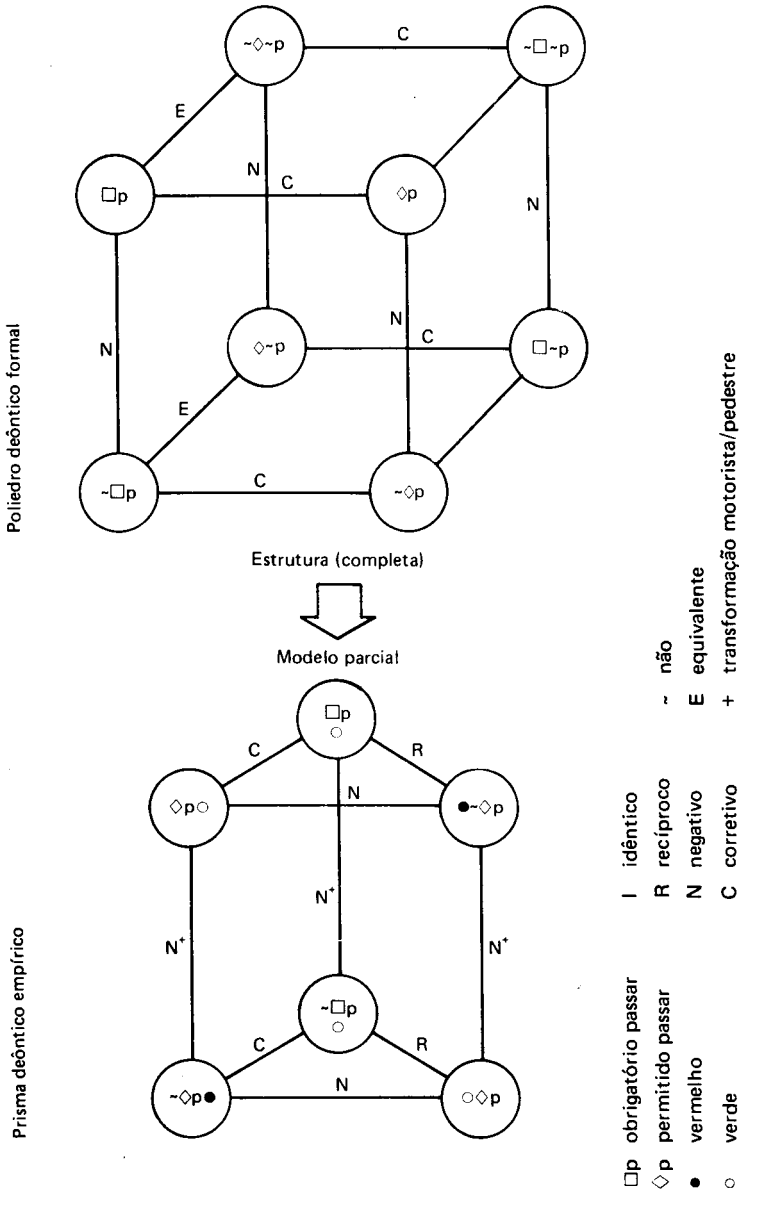
Esta figura é somente uma das "versões" possíveis do prisma deôntico. Aplicando a tabela 4 de equivalências, pode-se substituir cada um dos vértices por seus equivalentes. (Ex.: proibido p = obrigatório $\sim p$, etc.). Como se pode comprovar, a limitação (empírica) deste prisma deôntico reside na falta de um dos operadores do quaterno deôntico formal. Não existe o operador "indiferente passar" com luz verde, para o motorista (o motorista não deve parar com *Ve*) e também não existe o operador "obrigatório passar" com luz verde para o pedestre (o pedestre pode parar com *Ve*).

Os vértices das faces superior e inferior do prisma estão definidos pelas arestas N^*, que correspondem à operação deôntica inversa (negação) entre pedestres e condutores (outras operações* podem ser construídas entre os vértices superiores e inferiores e o grupo $(INRC)^*$ correspondente).

O caráter *empírico* das regras de trânsito se manifesta na organização deste prisma deôntico *específico* de um cruzamento entre pedestres e veículos. Para cruzamentos mais complicados será sempre possível construir um poliedro deôntico empírico particular.

A figura 9 resume a descrição anterior e diferencia claramente a estrutura *completa* do poliedro deôntico formal de seu modelo *parcial* no prisma deôntico empírico.

Figura 11


Poliedro deôntico formal
~◇~p
C
~□~p
E
□p
N
C
◇p
N
N
◇~p
N
C
□~p
N
E
~□p
C
~◇p
Estrutura (completa)
Modelo parcial
Prisma deôntico empírico
□p
C
R
◇p○
N
●~◇p
N+
N+
N+
~□p
C
R
~◇p●
N
○◇p
□p obrigatório passar
◇p permitido passar
● vermelho
○ verde
I idêntico
R recíproco
N negativo
C corretivo
~ não
E equivalente
+ transformação motorista/pedestre

3.2 A psicogênese da lógica deôntica infantil

Estádio I – *pré-deôntico*

Numa primeira etapa – IA – aparece o conceito de "não passar"; numa segunda – IB– o de "não pode passar". Entretanto, estes conceitos não têm ainda um conteúdo deôntico. Não obrigam, não há regras.

Estádio IA – o semáforo é só um ponto de referência. Serve para fazer parar o trânsito ($\sim p$). Não há regras (anomia).

A primeira "operação" lógica que aparece é a negação, que *inibe a ação de passar* ($\sim p$).

Luciana (4,4) (modelo). – Isto é uma sinaleira. Sabes para que serve? – "Para os carros não passarem".

Ana Cristina (4,11) (na rua). – Quando os carros param? – "Aqui na luz (semáforo)". - Como sabem que devem parar? – "Sempre passam e não param".

Para as crianças deste estádio o semáforo é apenas um ponto de referência. Seu uso e função está limitado aos veículos. Os pedestres não se integram ao sistema que, por outro lado, também não obriga aos motoristas ("os carros sempre passam e não param", "os carros nunca param" diz outra criança).

Luciana (4,4) (na rua). – Como o motorista sabe que deve parar? (O carro parou e Luciana atravessa a rua com a experimentadora). – "Ele vê de dentro do seu carro que as pessoas querem atravessar".

Ou seja, o motorista pára *no* semáforo quando "adivinha" a intenção do pedestre de atravessar a rua.

Neste estádio a criança não sabe realmente atravessar a rua, não toma consciência do fluxo do trânsito nem de suas interrupções periódicas. Não presta atenção alguma ao semáforo, nem ao policial, para atravessar a rua. Definitivamente, é um perigo deixá-la sozinha.

Luciana (idem). – Tua mãe olha a sinaleira para atravessar? – "Não, ela não olha". – E se vem um carro? – "Aí mata a gente".

É a lei da selva. Não há consciência nem representação das regras de trânsito no estádio IA. A "autoridade" (o policial que controla o trânsito à saída de uma das escolas, onde se está realizando a experiência de atravessar a rua) não desem-

penha um papel específico. É um personagem que pouco tem a ver com a ordenação do trânsito.

Ana Cristina (modelo). – Quando os carros podem andar? – "Tem que pôr um guarda". – Para que serve o guarda? – " . . . " (não responde). Ela coloca o carro da polícia sobre o semáforo!

Luciana (idem). – Que é um guarda? – "Quando há briga vem um guarda e leva a gente para a prisão". Também não relaciona o policial com o trânsito.

Como se pode constatar, com respeito às regras de trânsito, a *anomia* no estádio IA é total. Mas se não há normas, também não há sanções. Os carros sempre passam e não param, os pedestres atravessam a rua como desejam, ou como podem, com risco da própria vida.

Do ponto de vista estritamente lógico, a única que aparece espontaneamente é a operação que *inibe a ação de passar* ($\sim p$). Mas é claro que esta operação não tem ainda características de involução lógica, pois a criança pequena não sabe que a "inibição da inibição de passar" equivale a "passar"! A involução proposicional requer, evidentemente, um pensamento formal (adolescente) enquanto a negação simples já aparece em etapas bem primitivas do desenvolvimento lógico. Poderemos ver, no contexto modal dos estádios seguintes, como esta operação elementar se enriquece. A negação é uma operação autodual.

Estádio IB – o semáforo modula a ação: "pode passar/não pode passar", e a transgressão é punida automaticamente (heteronomia).

Começa a delinear-se o perfil do sistema deôntico, que ainda permanece imerso num sistema de ação. Por exemplo, aparece a proposição "pode passar", que poderia ser interpretada neste estádio como *precursora* da proposição "permitido passar", mas acontece que "não pode passar" ainda não equivale a "proibido passar". A representação do sistema de trânsito pertence mais ao domínio da "lógica do fazer" do que à do "dever" nesta etapa. O semáforo, por sua vez, aparece como uma "comporta física" e não como um sinal convencional. Existe um fluxo de veículos que é cortado de vez em quando pelo policial, ou pela luz vermelha. O pedestre deve sujeitar-se a este fluxo que se abre e se fecha periodicamente, porque para ele o semáforo tem apenas uma função derivada. Sua função primitiva é *deter o fluxo* dos veículos. Já é um progresso em relação ao estádio IA, mas há necessidade de um passo muito importante para passar ao estádio II, em que aparece o primeiro esboço de organização do sistema deôntico propriamente dito. Vejamos um exemplo do estádio IB:

Roberta (5,5) (na rua). Pede para atravessar a rua, em frente ao semáforo. O guarda faz parar o trânsito (luz vermelha) e atravessamos. – Por que pudemos atravessar?

– "Pode atravessar porque estava fechado". – O que estava fechado? – "Não sei, o guarda fechou". – E se o guarda não estivesse ali? – "Então não atravessaria". – O que tu fazes normalmente para atravessar a rua? – "Olho os carros. Se vêm perto não atravesso". – E se os carros não terminam de passar? – "Então não atravesso". – Mas se tem guarda, os carros continuam passando? – "Não acontece nada. Aí o guarda prende".

Pode-se ver claramente que a ação de atravessar está essencialmente unida ao fluxo dos automóveis (o que não acontecia no estádio anterior). Isto tem conseqüências pragmáticas (autoproteção contra o perigo) muito valiosas, mas não está ligado a uma significação deôntica estável. Os carros podem continuar passando e não acontece nada, "a não ser" que o guarda os detenha. Podemos interpretar este aparente paradoxo do seguinte modo: os carros não podem passar e passam, o policial os detém (não se fala de multa, mas de uma sanção imediata e automática) não tanto porque está "proibido passar" (noção deôntica inexistente neste estádio) como porque o fluxo de veículos está submetido a cortes periódicos. É como se se tratasse de um fenômeno puramente físico, um fluido (os carros) cortado de vez em quando por comportas inexoráveis (os guardas de trânsito). O semáforo, nesta etapa, é um elemento secundário do sistema ligado diretamente ao movimento dos veículos e indiretamente ao dos pedestres.

Roberta (idem) (modelo). – Para que serve a sinaleira? – "Para os carros andarem". – Quando é que as pessoas andam? – "Quando os carros param". – Esta pessoa (miniatura) pode passar agora? – "Não, porque a sinaleira está aberta para os carros".

O semáforo para Roberta cumpre já uma função binária: abre o fluxo para o motorista e o fecha para o pedestre. Mas não recebe ainda nenhuma significação deôntica específica. É, por assim dizer, um sinal concomitante à *ação*, ao movimento. A lógica se limita, por ora, à alternativa "pode passar/não pode passar", é uma lógica da ação, modulada, que se constituirá na base da lógica deôntica do estádio II.

Pode-se afirmar que o operador deôntico "permitido" deriva da modulação da ação: "pode → permitido". Neste sentido psicogenético ele é o operador deôntico básico, o primeiro que aparece.

Os exemplos do estádio IB podem se multiplicar.

Andréia (6,3) (na rua). Pede para ser atravessada. – Pode-se atravessar agora? (Com a sinaleira *V* para os pedestres). – "Não, estão passando os carros". Atenta para o fluxo de trânsito, hesitando, ora dizendo "agora, dá", ora "ainda não". Finalmente fala: – "Agora, sim!" e atravessa a rua com a experimentadora.

Esta atitude pragmática não existe no estádio IA e, como dissemos, está ligada a uma lógica da ação. Um sinal, como o do semáforo, *acompanha* o movimento

dos veículos, fecha e abre o fluxo do trânsito, mas não o regula por normas. O semáforo é apenas um apêndice do sistema de comportas de trânsito, fecha e abre o fluxo de carros.

Andréia (idem). – Sabes o que é isto? (o semáforo automático) – "É uma coisa de luz". – Para que serve? – "Não sei". – Por que os carros pararam? – "A sinaleira fechou (o trânsito) agora".

Durante a construção do modelo se estabelece o seguinte diálogo:

Idem. – Sabes para que serve isto? (um semáforo de brinquedo). – "Não sei". – Lembras daquela vez em que fomos na rua, em frente do colégio? – "Sim. Acendia e apagava". – Em que cor os carros podem andar? – "Com o sinal aberto. Amarelo". (desconhece ainda o alfabeto básico das luzes). – E as pessoas? – "Não sei".

Roberta parece mais adiantada em suas respostas que Andréia e, de fato, no curso do interrogatório e também como conseqüência do exercício operatório em que se constitui a manipulação da maquete, Roberta passa ao estádio IIA. Isto não acontece com Andréia que se limita a afirmar:

"Quando os carros param a gente pode atravessar."

A proposição "pode atravessar" é uma conseqüência quase física da interrupção do fluxo de veículos. As crianças deste estádio não podem estabelecer a regra inversa. "Quando os pedestres param, os carros podem passar". O predomínio do automóvel sobre o pedestre é evidente e a assimetria provém da ação "privilegiada" do primeiro (certamente devido a sua potência e tamanho).

Em conclusão, as crianças do estádio IB adquirem a noção de que o fluxo automotor se detém periodicamente e que nesses momentos pode-se atravessar a rua. No subestádio anterior IA este comportamento, que revela uma representação mais adequada da cinemática do fluxo de trânsito, não aparece espontaneamente. Só nos estádios II e III são incorporados os fatores dinâmicos – velocidade, aceleração, etc., que permitirão fazer predições sobre o comportamento desse "fluido" de automotores que cria fronteiras intransponíveis para a criança pequena.

Além disso, a simples ação de passar (ou de não passar) do estádio IA se enriquece agora com a *modalidade da ação*: "pode passar, não se pode passar" do estádio IB. Não se trata, todavia, de uma modalidade deôntica, nada "obriga" a deter-se, nem há "proibição" de atravessar, apenas a ação motora do estádio IA encontra-se "modulada" pelo fluxo dos veículos. Este fluxo é que determina a ação. Como se pode ver, a função do semáforo está reduzida a sua mínima expressão. No estádio IA é um simples moirão onde os carros se detêm, em IB é uma

comporta que está aberta, ou fechada. Há, pois, um progresso evidente entre IA e IB; a criança passa de uma visão estática a uma dinâmica, mas isso não envolve nenhuma "regra" de trânsito.

Faz-se mister assinalar também que a anomia generalizada de IA cede lugar a um esboço de heteronomia em IB. Tanto o motorista como o pedestre podem ser sancionados pela autoridade, mas a criança é incapaz de justificar este fato. A sanção é arbitrária e automática.

Andréia (idem). – E se a gente atravessa quando vem carro? "O guarda prende". – Por quê? – "Porque sim".

Em suma, não encontramos nos estádios IA e IB elementos suficientes para construir uma lógica deôntica ligada ao funcionamento dos sinais de trânsito. Estes só se esboçarão no estádio IIA.

Estádio II – *estádio deôntico concreto. Os operadores deônticos são atribuídos ao semáforo (heteronomia)*

No segundo estádio, também é possível diferenciar dois níveis: IIA e IIB. Do ponto de vista das regras de trânsito, existe uma heteronomia acentuada. As normas são impostas de fora, são inexoráveis e imutáveis.

Estádio IIA – esboço dos operadores proibido, permitido, obrigatório e indiferente sem chegar a formar um sistema.

Neste nível aparece, espontaneamente, pela primeira vez, o "uso deôntico" da modalidade. Contudo, não se pode falar de lógica deôntica propriamente dita ou de operadores deônticos, pois isso acarretaria a existência de uma estrutura conceptual de caráter formal (quaternos, grupos *INRC*). Estamos, por enquanto, num nível de pensamento *concreto*, em que o sistema de trânsito começa a ser "governado" pelas luzes do semáforo. As normas "obrigam" e "proibem", mas o fazem com matizes diferentes para os motoristas e os pedestres. Raramente as crianças empregam a expressão "está permitido"; este operador é designado pelo verbo "pode" ($\Diamond$).

a) *proibido*

Ricardo (4,8) (modelo). Está armando um jogo de ruas verdadeiramente caótico, onde não há esquinas e os carros e as pessoas se deslocam em qualquer sentido. Sabes o que é uma esquina? – "Não". Para que tu colocaste esta sinaleira ali? – "Para os carros". – Quando as pessoas podem atravessar? – "Quando fechar a sinaleira. Agora abriu para os carros. Tá verde". (Apertando um botão, Ricardo

muda a luz do semáforo mecânico, que está colocado no centro de uma rua). – E agora, as pessoas podem atravessar? – "As pessoas não podem atravessar". – Quando os carros podem passar? – "Têm que cuidar a sinaleira. Quando está verde . . ." – E no sinal vermelho? – "Tá fechado. Não podem passar. É proibido".

As últimas respostas desta criança (precoce) revelam uma verdadeira "microgênese" acelerada do processo deôntico. "Está fechado" é a resposta habitual do estádio IB, refere-se à interrupção do fluxo de carros. "Não pode passar" é a primeira modulação da ação do motorista. Finalmente, "está proibido" é a afirmação deôntica própria de IIA, algo mais do que um sinônimo de "não se pode passar", porém menos do que um autêntico operador deôntico. Para isso, se exigiria que a criança fosse capaz de submeter o operador "proibido" às suas transformações *INRC* de forma coerente, o que não acontece até o estádio III. O mais interessante é que esta proibição surge do nada, para Ricardo.

– Quem diz que é proibido? – "Ninguém disse".

Mais adiante veremos como aparece, lentamente, a figura do legislador no decorrer da construção da lógica deôntica do sistema de trânsito. Neste nível IIA, o próprio semáforo também aparece por geração espontânea!

Idem. – Sabes quem inventou a sinaleira? – "Ninguém inventou a sinaleira. Ela apareceu".

Comprovamos também que o operador "proibido" é o primeiro que aparece espontaneamente no vocabulário da criança durante o diálogo.

Rosane (5,4) (na rua). – As pessoas podem atravessar no sinal verde? – "Com os carros passando é proibido as pessoas atravessarem".

Idem (modelo). – Quem diz (para os carros) que é proibido (passar com a luz vermelha)? – "O moço que está ali dentro (da sinaleira)".

Ao contrário de Ricardo, Rosane atribui a proibição a um personagem escondido no semáforo.

Mais tarde ela acrescenta: "Na luz verde (os carros) têm que passar. A sinaleira tem um homem que diz que tem que passar".

b) *obrigatório*

O animismo infantil atua livremente nesse estádio e é interessante verificar que está ligado ao egocentrismo próprio da criança. Por exemplo:

Idem (modelo). – Quando é que os carros param? – "Quando o sinal tá vermelho". – Eles (carros) são obrigados a parar no sinal vermelho? – "Não, não são obrigados, eles *querem* parar ... Não, é obrigado!"

Vê-se claramente que Rosane começa a armar egocentricamente um precário sistema deôntico a partir da ação voluntária. Diz, no início, que o motorista *quer* parar, não é obrigado, mas logo pensa melhor e afirma que é obrigado a parar no sinal vermelho. Por outro lado, e isso é importante, o termo "obrigado" não aparece espontaneamente no diálogo, mas como um eco da palavra usada pelo adulto. Do ponto de vista psicológico, temos aqui uma diferença essencial: para Rosane, "proibido passar no sinal vermelho" é uma coisa e "obrigatório parar no sinal vermelho", é outra. A equivalência lógica entre ambas proposições só aparece no poliedro deôntico, onde "proibido" ($\sim \Diamond p$) é a *recíproca R* de "obrigatório" ($\Box p$), e onde "parar" é a *negação* de "passar": $\sim p$. A equivalência é, em símbolos: $\Box \sim p = \sim \Diamond p$.

Se esta equivalência fosse imediata, Rosane, que já construiu o operador "proibido passar", chegaria sem dificuldade a "obrigatório parar (não passar)". No entanto, precisa apoiar-se transitoriamente na *ação* de "querer parar". Podemos ver aqui uma semelhança com a construção de "proibido passar" a partir de "não se pode passar".

Assim como "proibido" surge da simples inibição da ação: "não pode *passar*", o operador "obrigatório" não está ligado inicialmente com "dever", mas com "querer".

Por outro lado, é significativo que as crianças, neste estádio, não estabelecem diferença entre "poder" e "dever".

Ana Cláudia (7,11) (modelo). Construiu um sistema de vias mais evoluído, com um cruzamento de ruas e esquinas, mas com a característica própria do estádio II, onde todos os carros convergem para o centro, como se este fosse um "atrator" do sistema. No centro, está o semáforo que atrai os carros como um ímã. – Na luz vermelha, o carro pode atravessar? – "Não pode atravessar". – E deve atravessar? – "Não deve atravessar". – O que acontece com as pessoas quando o sinal está fechado para os carros? – "As pessoas podem atravessar". – Achas que tem diferença entre poder e dever? – "Não".

É evidente que Ana Cláudia usa aqui a palavra *deve* só como um eco da pergunta adulta. Não lhe atribui qualquer significado modal que a diferencia de *pode*. Estamos, no estádio IIA, muito perto da ação e ainda longe da norma.

Idem. – "O carro *pode atravessar e pode não atravessar* (com luz verde) ($\Diamond p \wedge \Diamond \sim p$)". – "Não! Não deve ficar parado. Deve seguir".

Aqui aparece a formulação aristotélica exata da contingência. Ana Cláudia pensa que a luz verde é "indiferente" para o carro, mas imediatamente reconhece

seu erro. A regra de trânsito "é obrigatório passar com luz verde" ($\Box\ p$) para os carros *equivale* a "não é permitido não passar com luz verde" ($\sim \Diamond \sim p$). No estádio IIA, a criança compreende a última proposição deôntica, mas não estabelece a equivalência com a proposição "é obrigatório passar" ($\Box\ p$). Dito de outra forma, não é capaz ainda de gerar a *equivalência* $\Box\ p = \sim \Diamond \sim p$, que vai dar lugar ao poliedro deôntico formal.

Danilo (8,3) (modelo). Construiu um *L*. – Com a luz verde, os carros podem passar? – "Podem". – E se este carro não quer, pode não passar? – "Pode . . . *não* pode". – Por quê? – "Não, porque os outros carros atrás querem passar". – É proibido ficar parado? (com luz verde) – "É". – Quem diz que é proibido? – "Eu sei". – Mas se não tem guarda e ninguém está olhando? – "Então pode ficar parado". – Disseste que ele ia atrapalhar os outros (que vêm atrás). – "Ah, mas quando não tem guarda, pode (ficar parado)".

Neste diálogo, observa-se que Danilo reconhece que é obrigatório para o carro passar com luz verde, devido às razões pragmáticas mencionadas, mas isso não impede que fique parado se não houver controle de uma autoridade.

c) *indiferente*

A lógica deôntica empírica do semáforo estabelece uma diferença entre "obrigatório passar com luz verde" para os carros e "não obrigatório (indiferente) passar com luz verde" para os pedestres. No prisma deôntico, há transição do plano do motorista para o plano do pedestre em N^* (a negação de obrigatório). Esta "aresta" do prisma deôntico que se estabelece no estádio IIB não existe ainda em IIA, como veremos a seguir.

Eduardo (7,0) (modelo). Constrói um *U*. – Que cor é o sinal que as pessoas podem atravessar? – "Vermelho" (Correto: refere-se à luz que corresponde ao carro). – Se as pessoas quiserem, elas podem não atravessar? – "Não, porque o sinal está fechado (para os carros). As pessoas *têm que* (estão obrigadas a) passar".

Esta é uma resposta típica do estádio IIA. Todos estão obrigados a passar com luz verde, os carros e os pedestres.

Os operadores "proibido" e "obrigatório" são *contraduais*, do ponto de vista formal. Para a criança da etapa IIA, o operador "proibido passar" é universal; se aplica sempre na luz vermelha, tanto para o pedestre como para o motorista. Mas vemos que, também na luz verde, o operador "obrigatório passar" se generaliza a ambos, desta vez incorretamente. A criança do estádio IIA toma consciência de que não há exceção para "proibido passar com luz vermelha", e supõe que tampouco há exceção para "obrigatório passar com luz verde".

Estádio IIB – os operadores deônticos se organizam num sistema de normas. Aparece a diferença *poder/dever.*

Estabelece-se uma diferença explícita entre *poder* e *dever*, ou seja, as regras de trânsito adquirem caráter obrigatório. Vale a pena transcrever o diálogo com uma menina deste estádio IIB.

Natália (8,9) (modelo). Constrói um cruzamento característico com todos os carros convergindo para o centro, onde se encontra o semáforo. – Na luz verde? – "O motorista pode passar". – Pode não passar? – "Não. Só se tivesse uma rua. Tem que andar para os outros carros também andarem". – E a pessoa, pode não passar quando o sinal está aberto para ela? – "Pode". – Achas que *pode* e *deve* são a mesma coisa? – "Não é a mesma coisa. Quando o sinal abre, a pessoa pode passar. Quando o sinal fecha, a pessoa não pode. É perigoso" (aparece neste nível, pela primeira vez, a significação pragmática ligada ao perigo). – E o carro? – "Com a luz vermelha não pode". – Deve? – "Não deve". – E com a verde? – "Deve passar". – Pode não passar? – "*Tem que passar*". – Qual é a diferença entre *pode* e *deve*? – "A gente pode, mas não deve. Dever é mais obrigatória do que poder".

Nesta última frase está contida a primeira construção deôntica propriamente dita. As crianças do estádio IIB já alcançaram o nível normativo a partir do qual se construirá toda a lógica deôntica do último estádio. "Dever é mais obrigatório que poder" é uma magnífica expressão para resumir este descobrimento. À simples modulação da ação do estádio anterior, "pode passar", se adiciona a *conotação deôntica* do dever. "Obrigatório" é algo mais que a constatação da alternativa "pode passar/não pode passar". Desta maneira, é criada uma brecha onde se introduz a sanção para quem desobedece, ou seja, para quem "pode mas não deve".

Douglas (8,11) (na rua). – Por que os carros pararam (com a luz vermelha)? – "Porque *eles têm que obedecer.* O guarda manda". (há um guarda no local onde estão atravessando a rua) – E se não obedecem? – "Então podem ser presos. O guarda pode pegar a carteira ou o veículo".

Neste caso, aparece não só o termo "obedecer", mas a explicação de que a desobediência provoca uma sanção. A obediência implica a liberdade de desobedecer, uma ruptura entre o poder e o dever, que não existe nos estádios anteriores.

Do ponto de vista estritamente lógico, o jogo dos operadores "proibido", "obrigatório", "permitido" e "indiferente" começa a se organizar parcialmente neste estádio. Sobretudo, no vocabulário utilizado durante o diálogo, a terminologia adequada surge espontaneamente.

a) *proibido*

Agora a noção de *proibido* aparece ligada com a norma, a regra e a lei, o que não acontecia nas respostas de IIA.

Além disso, no estádio IIB desaparece a assimetria entre o que é proibido para o motorista e o que é proibido para o pedestre.

Desirée (7,2) (modelo). Cria um sistema de ruas em T, e, quando a experimentadora propõe uma cruz, coloca os carros de maneira habitual: todos olhando para o centro do cruzamento, onde se encontra o semáforo. – O que está proibido para os carros? – "Passar quando o sinal está fechado, vermelho". – E o que é proibido para as pessoas? – "Passar quando o sinal está verde (para os carros)".

Se recordarmos o prisma deôntico empírico, podemos constatar que Desirée estabelece corretamente a transformação $N \cdot N^* = I^*$, que liga o sistema do motorista com o do pedestre.

Por outro lado, o operador "proibido parar" ($\sim \Diamond \sim p$) é equivalente a "obrigatório passar" ($\Box p$). Também este último uso é comum no estádio IIB.

Gilberto (8,2) (modelo). Constrói um sistema de ruas em U. – Achas que é proibido o carro continuar parado quando a luz está verde? – "Quando está verde não pode ficar parado. *Tem* que passar (está obrigado)". ($\sim \Diamond \sim p = \Box p$).

b) *obrigatório*

Na linguagem habitual da criança deste estádio são empregadas as locuções "tem que passar", "tem que parar", em vez de "está obrigado" ou "é obrigatório". Todas as crianças deste estádio afirmam que o carro não pode ficar parado com a luz verde ($\sim \Diamond \sim p$), que tem que passar ($\Box p$). A razão mais evocada é que os carros que vêm atrás podem bater se o carro da frente fica parado com a luz verde. Diferentemente da proposição deôntica "proibido passar com luz vermelha" que emana de uma norma, de uma lei, "obrigatório passar com luz verde" (para os veículos) é aqui uma conseqüência pragmática da mecânica do trânsito. O fluxo de trânsito deve continuar com luz verde, nenhum carro deve ser obstáculo. Esta justificativa pragmática de uma proposição deôntica será a base para a compreensão, na etapa III, de que as regras de trânsito não são resultado da vontade onipotente e arbitrária de uma autoridade (polícia, prefeito, governador, presidente), mas representam um sistema, civilizado, de ordenar o sistema de trânsito e de prevenir acidentes, o que requer a cooperação de todos os cidadãos.

Alberto (10,2) (na rua). – Com a luz verde, os carros podem não atravessar? – "Passar, eles podem. Quem não pode é a gente". – Mas achas que os carros podem não atravessar, ficar parados? – "Passar, eles podem. Parar, só se param para descer alguém". – O carro não é obrigado a passar? – "Se não quiser, não passa. Isso é problema dele". – Pode ficar parado? – "Não, porque depois os outros carros que estão atrás começam a buzinar. Vai dar briga". – Eles têm que passar? – "Claro!"

Inicialmente, Alberto tem dificuldade para entender a pergunta "$\sim \Diamond \sim p$?". Logo a compreende, mas não conclui que o carro é obrigado a passar ($\Box p$) "se não quer, não passa". Finalmente, chega à conclusão de que tem que passar para que não haja briga. Este diálogo mostra claramente que a equivalência $\Box p = \sim \Diamond \sim p$ não é automática, deve ser construída.

Gilberto (8,2) (modelo). Constrói um *U*. – Achas que os carros podem não passar com a luz verde? – "Pode . . . *Não pode*. ($\sim \Diamond \sim p$) Porque se pára e o outro não está olhando, então dá batida para toda fila. Na avenida Protásio, foi pechada de cinco carros". – Achas que é proibido o carro continuar parado quando a luz fica verde para ele? – "Quando está verde, não pode ficar parado. *Tem* que passar". ($\Box p$).

Régis (9,4) (modelo). Constrói um cruzamento "convergente", como é típico do estádio II. – Achas que os carros podem não passar com a luz verde? – "Não, porque senão os outros batem e buzinam".

Por outro lado, Régis é bem claro com respeito à diferença entre *poder* e *dever*.

Idem. – Achas que *pode* e *deve* são a mesma coisa? – "Não, porque deve é que *tem que fazer*, e pode é se *quer* (*fazer*). Não *deve* passar (com luz vermelha), mas *pode* é outro assunto. Se não deve, então não passa".

Esta reflexão de Régis se encontra nos umbrais do estádio III, pois diferencia entre a norma e a vontade, ou seja, a assimetria *dever* → *poder*, o que é próprio do estádio IIB, mas além disso estabelece uma conseqüência lógica numa autêntica proposição deôntica: "se não deve *então* não passa".

c) *indiferente*

A expressão "não pode não passar" com luz verde ($\sim \Diamond \sim p$) *obriga* ($\Box p$) a continuidade do fluxo de carros, mas não de pessoas, como se verifica no prisma deôntico do semáforo. A luz verde não obriga os pedestres a passar, é *indiferente* ($\sim \Box p$). As crianças deste estádio reconhecem a diferença entre a luz verde para

o motorista (que obriga) e para o pedestre (que não obriga). Dito de outro forma, as crianças estabelecem a relação N^{*} entre "obrigatório passar" (para os carros) e "indiferente passar" (para pedestres). Em símbolos: $N^{*}(\Box p) = \sim \Box p$.

Karin (7,0) (modelo). Não constrói cruzamento de ruas (defasagem entre a geometria do cruzamento e sua representação deôntica, que é mais avançada que a semiótica). – As pessoas podem não atravessar quando a sinaleira está verde para elas? – "Elas têm que atravessar . . . *Não! Se não querem, elas não passam.* O problema é delas".

Em certos contextos lógicos (a definição de Aristóteles), aceita-se o termo *contingente* somente para a conjunção "possível p e possível não p" ($\Diamond p \wedge \Diamond \sim p$). Na tabela 1 ao contrário, *contingente* é sinônimo de *não necessário* e, respectivamente, *indiferente* é sinônimo de *não obrigatório*. Essas definições podem ser discutidas do ponto de vista filosófico, mas são úteis para a psicologia dos processos deônticos. Algumas crianças do estádio IIB expressam a "ambigüidade" do operador "indiferente" pela conjunção "pode e não pode" ($\Diamond p \wedge \sim \Diamond p$). Assim formulada, esta proposição é contraditória, mas corresponde a certo uso abreviado da linguagem infantil. Em vez de dizer: "pode passar e pode não passar" como Ana Cláudia, Douglas diz: "pode e não pode (passar)".

Douglas (8,11) (modelo). Constrói um cruzamento correto (precoce). – Com luz verde, pensas que o carro pode não passar? – "Não, o carro *tem que* passar. É obrigado, se não (passa), o auto bate". – E as pessoas? – "A pessoa pode e não pode".

Evidentemente, Douglas estabelece uma diferença entre a luz verde que obriga o motorista mas não obriga o pedestre. É marcante o contraste com as respostas do estádio IIA. De fato, quando se trata de um semáforo manual, ou de um sinal luminoso particular para o pedestre com a palavra *siga*, algumas crianças deste estádio podem dar uma resposta inicialmente incorreta.

Régis (9,4) (modelo). – Na luz vermelha (para os carros), o que acontece com as pessoas? – "Podem passar. No *siga* (no semáforo manual) elas *têm que* passar, porque a sinaleira está fechada para os carros". – As pessoas podem não passar? – "Se eles quiserem, não passam. Podem ficar aqui (na calçada)".

Como vimos antes, Régis afirma que os carros "não podem não passar" com luz verde, mas também generaliza esta obrigação aos pedestres que vêem o sinal *siga*. Imediatamente depois, responde, contradizendo-se, que se as pessoas quiserem, não passam. A obrigação inicial se dilui. Talvez a primeira resposta seja devida à própria semântica da palavra *siga*, que é "performativa", induz uma ação, como dizem os filósofos da linguagem. Mas, definitivamente a luz verde para o pedestre não o obriga a atravessar a rua.

Estádio III – *estádio deôntico formal. Os operadores deônticos se aplicam às regras do trânsito (autonomia)*

Este é o último estádio da evolução dos conceitos deônticos. Caracteriza-se fundamentalmente por duas propriedades: a) os operadores deônticos não se limitam ao plano concreto do semáforo, mas se aplicam ao nível formal das regras de trânsito em si; b) a prática e a consciência das regras de trânsito revelam um nível de autonomia moral. As regras são respeitadas porque asseguram a boa ordem da cidade. As sanções são proporcionais às faltas e a multa tem uma expressão em dinheiro. Recordamos que nos estádios anteriores, ao contrário, a sanção é imediata, automática e rígida, consistindo na privação da liberdade em todos os casos. Em geral, as crianças que alcançam esta etapa, o fizeram também nas dimensões sintáticas, pragmáticas e semânticas.

O prisma deôntico do nível III. Recordamos que o poliedro deôntico completo é uma abstração formal, baseado no grupo *INRC* e nas equivalências entre os quaternos D_1 e D_2. Só uma parte deste poliedro está representada no prisma deôntico empírico onde, por exemplo, a luz verde restringe o uso do operador "indiferente passar" ao pedestre, e o de "obrigatório passar" ao motorista. Devido à existência das relações de equivalência, este prisma empírico, substituindo no vértice inferior esquerdo da figura 9 (luz vermelha para o pedestre) "proibido passar" por "obrigatório não passar" ($\sim \Diamond p = \Box \sim p$), etc.

Durante o interrogatório livre com as crianças do estádio III, aparecem muitas equivalências possíveis entre as proposições deônticas, das quais daremos alguns exemplos. O vocabulário deôntico se enriquece e os termos corretos são empregados espontaneamente pela criança (embora ainda não apareça a palavra *permitido* senão sob a forma *dar permissão*).

a) *obrigatório*

Eduardo (10,8) (modelo). Construiu um cruzamento perfeito. – Se este carro está sozinho e o sinal está aberto para ele (verde), pode não passar?" – "Tem obrigação de passar. Só quando está estragado pode ficar parado".

Aqui aparece o "obrigatório", mas a criança faz uma exceção à regra de passar com a luz verde quando o carro está danificado. Esta flexibilidade se opõe claramente à rigidez das normas do estádio anterior.

Idem. – Por que? – "porque os outros também querem (passar). Se ele inventa de parar quando tem os outros, pode causar acidente".

Surge agora, nitidamente, a responsabilidade já esboçado no estádio IIB.

Idem. – Quando está *siga*, as pessoas podem não passar? – "Só se elas quiserem ficar paradas". – É diferente para as pessoas e para os carros (passar com luz verde)? – "O carro é uma máquina. A pessoa é de carne e osso". – Por que o carro não pode ficar parado no sinal verde? – "Porque está *desobedecendo as regras*, as leis". – O que é uma regra? – "Regra é . . . uma ordem". – O que é uma lei? – "Lei é quase a mesma coisa".

Como veremos mais adiante, Eduardo começa a refletir sobre as regras do trânsito em si ("não se pode desobedecer as regras"), o que constitui um progresso decisivo na lógica deôntica.

b) *proibido*

Diógenes (11,4) (na rua). – É de madrugada, não há outros carros nem pessoas na rua, vem um só carro e o sinal está vermelho, pode passar? – "Não, mas de madrugada às vezes passam, porque a polícia não está". – É certo ou errado? – "Errado".

A criança nesta idade percebe certamente muitas transgressões e toma consciência de que a presença do policial reforça a proibição de passar com luz vermelha, mas *sabe* que em qualquer momento está proibido passar. Em geral, a explicação da proibição se baseia na responsabilidade pessoal. Está proibido passar com luz vermelha, pois não convém, sobretudo, arriscar a vida. Devemos esclarecer, ainda, que poucas crianças entrevistadas fazem referência explícita à proteção da vida dos demais. A autonomia nascente ainda não se liberou de todas suas ataduras egocêntricas, não é altruísta.

Sílvio (11,10) (modelo). Cruzamento correto. – Uma pessoa pode atravessar quando o sinal está fechado para ela? – "Pode, mas não deve, porque se por acaso vem um carro correndo na esquina, ela bota a vida em perigo". – Achas que tem diferença entre *deve* e *pode?* – "Poder, pode, mas não deve. *Dever é obrigado*, acho que talvez pode ser espontâneo, mas não sei. Poder é *espontâneo*".

Esta diferença entre "obrigado" e "espontâneo" se refere indubitavelmente à origem da ação: uma provém da norma, a outra da vontade.

Ronaldo (10,4) (modelo). Construiu vários cruzamentos complicados. – Os carros podem passar quando o sinal está fechado? – "Não podem. Devem esperar sua hora de atravessar". – É diferente para as pessoas e para os carros? – "Sim, é diferente". – As pessoas, com o sinal vermelho para os carros? – "Devem passar". – Com sinal verde, sem carros por perto? – "Podem, mas não devem". – Os carros, com sinal vermelho? – "Não podem. Não devem passar". – Achas que tem diferença entre *deve* e *pode?* – "Dever é um dever, tem que fazer. Poder, pode

fazer na hora que quiser, aquilo que quer. *Para dever tem que poder.* A pessoa não deve mas pode (atravessar com luz verde para os carros). Mesmo que possa, não deve".

Este diálogo é um paradigma do estádio III, pois sua riqueza deôntica se diferencia grandemente do estádio anterior. As regras de trânsito adquirem um caráter formal: pertencem ao reino do "dever". O "poder", em troca, é uma condição concreta. "Para dever tem que poder".

Renato (12,2) (na rua). – Se a sinaleira estivesse verde (para os carros) mas não viesse carro, a gente poderia atravessar? – "Se não vem carro, pode, porque não tem muito perigo". – É permitido? – "Acho que pode, mas às vezes é imprudência porque pode sair um carro correndo e atropelar uma pessoa. Mas, se presta bem atenção no fluxo, não é imprudência".

Observa-se que o pedestre é um centro ativo de decisão, não um autômato que responde com um reflexo condicionado aos sinais vermelho e verde. Quando o semáforo é entendido como um regulador do trânsito, se o fluxo é nulo o sinal perde sua utilidade. Por isso "se se presta bem atenção ao fluxo, não é imprudência". Este tipo de raciocínio se desenvolve só na etapa III e é próprio da autonomia moral. Introduz-se aqui, pela primeira vez, uma valorização da atitude. O *valor* da atitude *prudente/imprudente* é objetivo e não subjetivo. Ao contrário, nos estádios anteriores existia um predomínio da subjetividade "se quer passa/se não quer não passa".

Marybel (12,3) (na rua). Observamos um homem atravessando a rua com luz verde para os carros. – Isto é permitido? – "Acho que é, pois não tem lei contra e (os guardas) controlam. Mas o certo era esperar, era mais seguro".

Que diferença entre este comentário e o de Andréia (6,3), que afirmava (estádio IB) que o pedestre seria preso se cruzasse a rua com o semáforo aberto para os carros! Os pedestres têm maior liberdade do que os motoristas.

Idem (modelo). Cruzamentos corretos de mão dupla. – É proibido as pessoas atravessarem (com luz verde para os carros)? – "Proibido, não, mas para maior segurança *têm que* parar". – É obrigatório as pessoas pararem? – "Não, porque se elas vêem que não vem nenhum carro, podem atravessar".

Em contrapartida, o motorista tem mais obrigações que o pedestre.

Idem. – É proibido os carros passarem com luz vermelha". – E de madrugada? – "É *proibido desobedecer*. Por que o que adianta a sinaleira funcionar, se não respeitam?"

Anelise (11,2) (na rua). – O que acontece se os carros não param no sinal vermelhe? – "Um acidente". – Os carros podem (passar)? – "Não, é proibido". – Por quê? – "*Não podem, é a lei*". O sinal fecha e eles têm que parar". – O que achas que é a lei? – "A lei é para que eles *respeitem* tudo o que mandam eles fazer". – Quem achas que faz a lei? – "O prefeito faz a lei".

Percebemos aqui uma nova atitude. Os operadores deônticos que normalmente se atribuíam ao semáforo, por exemplo, "proibido passar com luz vermelha", agora se aplicam ao próprio sistema de regras de trânsito, por exemplo: "proibido desobedecer", "obrigado a respeitar as luzes", etc.! Esta transição dos operadores deônticos para um nível superior é o passo à lógica deôntica própria do pensamento formal do adolescente e do adulto. As regras de trânsito como tais se convertem no novo "objeto" dos operadores deônticos, não só as luzes do semáforo como sinais concretos. Contudo, para alcançar este nível formal do pensamento deôntico é preciso obter uma representação completa do prisma deôntico empírico, e esta construção leva vários anos. Para empregar uma distinção piagetiana, poderíamos dizer que nos estádios IIA e IIB os operadores deônticos são "atribuídos" aos sinais de trânsito e que no estádio III são "aplicados" às regras de trânsito.

A "atribuição" do operador ao sinal implica uma significação *específica* de caráter normativo "proibido passar com luz vermelha". Dito de outro modo, no estádio III o sujeito atua em dois níveis deônticos diferentes. Para o caso anterior, a formulação completa é:

1. "É preciso desobedecer a regra que proíbe passar com luz vermelha", ou seus equivalentes lógicos.
2. "É obrigatório obedecer a regra que proíbe passar com luz vermelha".
3. "É obrigatório obedecer a regra que obriga parar com luz vermelha".

Podemos escrever estas proposições mais sinteticamente usando parênteses:

1. (Proibido desobedecer (proibido passar)
2. (Obrigatório obedecer (proibido passar)
3. (Obrigatório obedecer (obrigatório parar)

Isto é, há dois níveis deônticos: o primeiro, *concreto*, "atribui" o operador deôntico ao sinal de trânsito; o segundo, *formal*, "aplica" o mesmo operador, ou seu equivalente lógico, sobre o primeiro nível.

Concreto – regra 1: "proibido passar com luz vermelha".
Formal – regra 2: "proibido desobedecer à regra 1".

O mesmo operador deôntico "proibido" tem aqui dois usos diferentes: na regra 1, se *atribui* a *p* ("passar com luz vermelha"), na regra 2, se *aplica à regra 1*.

Esta distinção essencial reflete o grau de abstração próprio do nível III da lógica deôntica.

Este novo uso dos operadores deônticos acompanha naturalmente o desenvolvimento do conceito moral de sanção. A multa, por exemplo, se regula em dinheiro e está ligada à conservação da ordem e à segurança do trânsito.

Renato (idem). – Achas que é proibido o carro passar com luz vermelha? – "É proibido, senão recebe multa". – E o que é uma multa? – "Se tem um guarda ali e (o motorista) passa com luz vermelha, recebe multa de tantos cruzeiros, porque é imprudente, porque há perigo de morte".

Anelise (11,2). – Que achas que é uma multa? – "A multa é quando (as pessoas) fazem o que não devem".

Em suma, no estádio III da lógica deôntica, que inicia na pré-adolescência, o sujeito consegue organizar coerentemente sua representação das regras de trânsito e, além disso, justificar porque essas regras têm caráter obrigatório. O caminho que a criança precisou percorrer para chegar a este nível foi longo e difícil; é de se supor, pois, que a educação para o trânsito não poderá ser imposta por um mero exercício de condicionamento. Pelo contrário, será necessário, sobretudo, detectar qual é o nível deôntico espontâneo de cada criança antes de poder ensinar-lhe o bom uso das regras de trânsito.

Para cada um dos estádios e subestádios que identificamos, deve-se procurar uma didática específica. Neste terreno, como em qualquer outro, será impossível saltar etapas, pois o processo psicogenético possui uma dinâmica evolutiva intrínseca. Pensamos que o diálogo com a criança e os exercícios de atravessar a rua, desenhar a cidade, construir modelos reduzidos de ruas, são indispensáveis para uma adequada educação para o trânsito. A complexidade de nossas cidades e o número alarmante de acidentes de trânsito com crianças de idade escolar, nos obrigam hoje a tomar maior consciência dos fatores cognitivos que determinam a psicogênese da lógica deôntica.

4. Conclusões

Nos capítulos anteriores descrevemos a evolução da linguagem-semáforo através de uma seqüência de estádios semióticos e deônticos. Se, de um lado, mostramos o desenvolvimento da gramática, semântica e pragmática do sistema de sinais do semáforo, por outro apareceu a contrapartida deôntica das *normas* de trânsito. Em ambos os processos encontramos uma etapa de "organização" (pré-deôntica e pré-semiótica), um estádio "concreto" e um estádio "formal".

Na figura 12 observa-se a distribuição das idades cronológicas em função de cada um dos estádios identificados nos processos semióticos (*S*) e deônticos (*D*).

Figura 12

Estádios semióticos

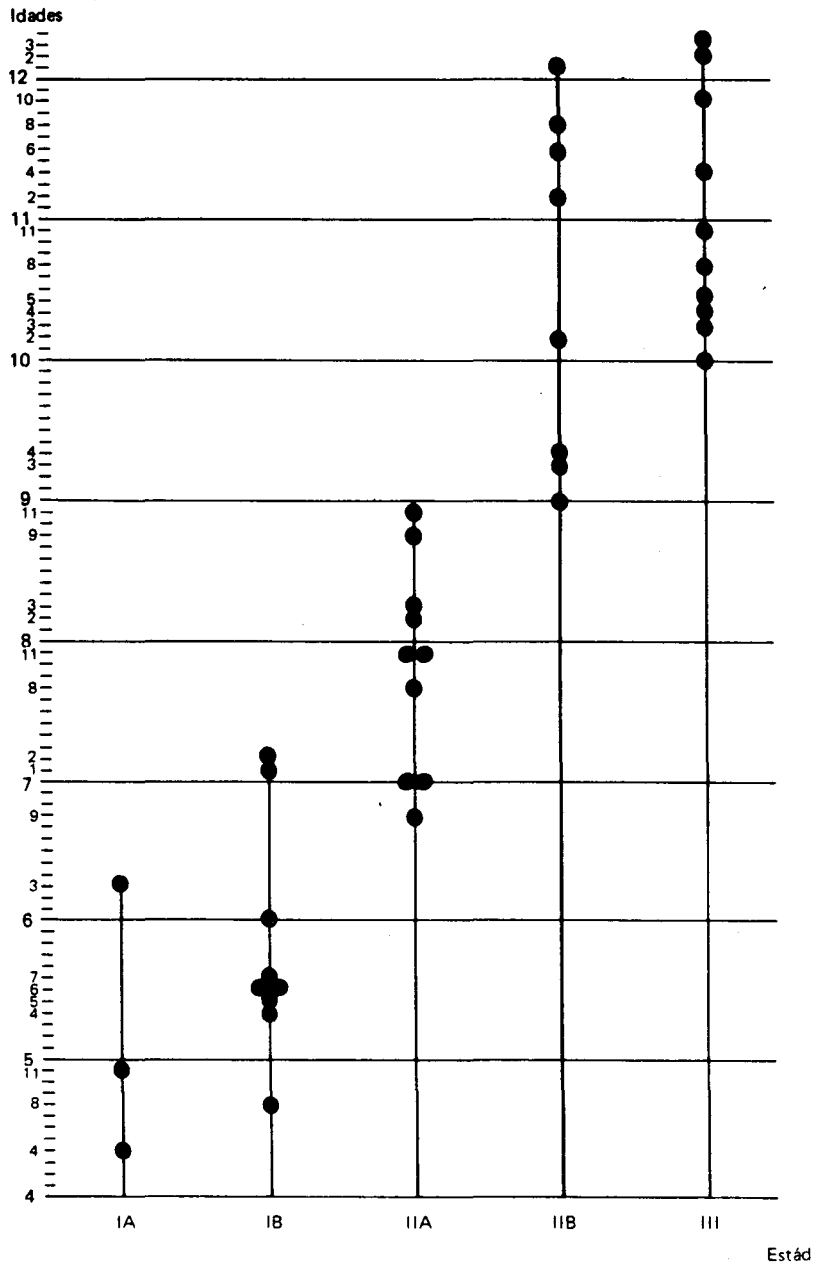
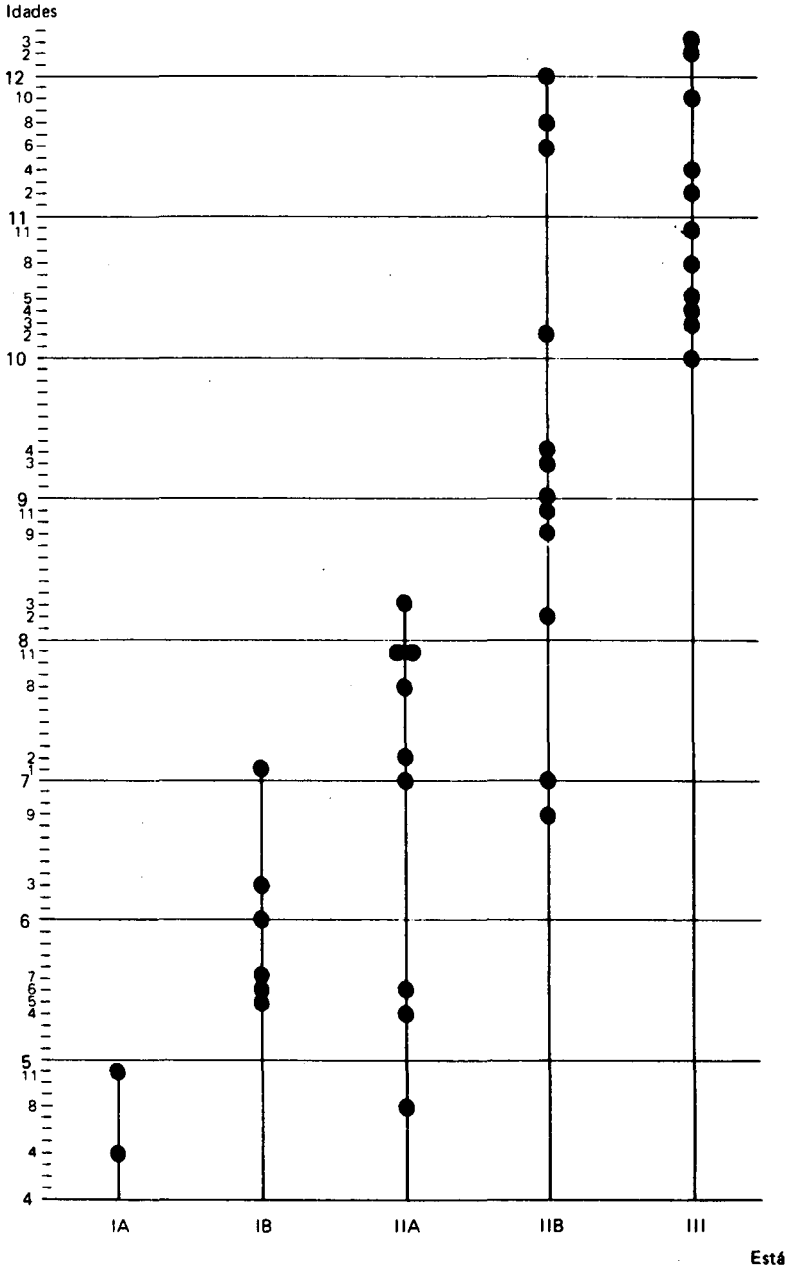


Figura 13

Estádios deônticos



Apesar da superposição de idade, a tendência evolutiva é evidente. Em particular, se unirmos com uma linha contínua as idades mínimas de cada estádio, obteremos, aproximadamente, uma curva sigmóide.

Num estudo transversal, como o nosso, a superposição de idades é um dado obrigatório, pois sempre haverá crianças mais precoces que outras. Mas, além disso, esses gráficos têm uma particularidade importante: consideramos os *estádios* como *variável independente* e a *idade* como *variável dependente*. Esta representação algo insólita está baseada na proposição essencial do sistema piagetiano: há muitos fatores individuais, sociais e culturais que podem incidir na amplitude de distribuição das idades cronológicas; o que não pode variar, entretanto, é a seqüência dos estádios evolutivos (para uma reflexão sobre este aspecto, convém ler o texto recente sobre o nascimento da inteligência nas crianças africanas de Dasen, Inhelder, Lavallée e Retschitzki (1978).

Acreditamos ainda que as figuras 12 e 13 poderão servir como orientação psicopedagógica na educação para o trânsito. Com efeito, a primeira pergunta do professor se refere à idade em que aparecem os diferentes estádios semióticos e deônticos. A resposta poderá ser obtida nas figuras 12 e 13 e também na tabela 6.

Tabela 6

Sujeito n.º	Idade	Estádio semiótico	Estádio deôntico	Sujeito n.º	Idade	Estádio semiótico	Estádio deôntico
1	4,4	IA	IA	21	8,9	IIA	IIB
2	4,8	IB	IIA	22	8,11	IIA	IIB
3	4,11	IA	IA	23	9,0	IIB	IIB
4	5,4	IB	IIA	24	9,3	IIB	IIB
5	5,5	IB	IB	25	9,4	IIB	IIB
6	5,6	IB	IB	26	10,0	III	III
7	5,6	IB	IIA	27	10,2	IIB	IIB
8	5,7	IB	IB	28	10,3	III	III
9	6,0	IB	IB	29	10,4	III	III
10	6,3	IA	IB	30	10,5	III	III
11	6,9	IIA	IIB	31	10,8	III	III
12	7,0	IIA	IIB	32	10,11	III	III
13	7,0	IIA	IIA	33	11,2	IIB	III
14	7,1	IB	IB	34	11,4	III	III
15	7,2	IB	IIA	35	11,6	IIB	IIB
16	7,8	IIA	IIA	36	11,8	IIB	IIB
17	7,11	IIA	IIA	37	11,10	III	III
18	7,11	IIA	IIA	38	12,0	IIB	IIB
19	8,2	IIA	IIB	39	12,2	III	III
20	8,3	IIA	IIA	40	12,3	III	III

Ainda que nossa amostra seja pequena, podemos sugerir que existem limites importantes. O limite inferior de idade, para o estádio formal deôntico ou semiótico, corresponde aos 10 anos. O outro limite corresponde aos sete anos, quando a criança consegue superar a etapa de organização de seus sistemas semióticos e deônticos. Entre os sete e os 10 anos se desenvolve o núcleo "concreto" destes processos, e é neste intervalo que os alunos serão mais sensíveis à educação para o trânsito. Em outras palavras, o professor poderá transformar as tarefas na rua e os jogos de construção com modelos reduzidos em verdadeiros *exercícios operatórios* durante este período intermediário. Antes dos sete anos esses exercícios não poderão alterar significativamente o processo de organização deôntica e semiótica, pois a criança não dispõe ainda do quadro conceitual necessário. Depois dos 10 anos, no entanto, a criança e o adolescente poderão receber uma educação para o trânsito sistemática e completa, pois os aspectos sintáticos, semânticos, pragmáticos e deônticos estarão suficientemente desenvolvidos para assimilar o ensino curricular.

Não é necessário insistir em afirmar que os limites de sete e 10 anos não são rígidos e podem estar submetidos a flutuações de todo o tipo. Neste sentido convém recordar que para a *psicologia genética* o dado "primitivo" é o conjunto de comportamentos objetivos que caracterizam um estádio particular, e o dado "derivado" é a idade cronológica em que se manifestam esses comportamentos. Ocorre exatamente o contrário na pedagogia tradicional. Ainda mais, grande parte dos problemas do ensino em todo o mundo derivam de que o currículo escolar considera como dados primitivos as idades cronológicas e não os estádios psicogenéticos. É óbvio que, distribuir as crianças por idades nas salas de aula, é muito mais fácil e econômico do que distribuí-las por seu nível de desenvolvimento individual. Esta vantagem prática, que não é desdenhável em muitos aspectos, pode ter, contudo, algumas limitações a longo prazo. Em especial, no que concerne ao ensino das regras de trânsito, uma simples olhada na figura 11 nos mostra que a superposição de idades é grande nos estádios IB, IIA e IIB, e também entre IIB e III. Por conseguinte, o professor não deverá admirar-se se o ensino que tenta administrar numa determinada série escolar tenha resultados muito desparelhos, ainda que seus alunos tenham aproximadamente a mesma idade. Por exemplo, um menino de seis anos e meio poderá estar no estádio deôntico IB ou IIA, e um outro de 11 anos no IIB ou III. Isto nos permite predizer que a assimilação do ensino ministrado pelos professores não será a mesma e dependerá do nível de desenvolvimento semiótico e deôntico de cada criança.

Evidentemente nada obriga a imposição de um currículo rígido e supomos que o professor não teria maiores dificuldades em diferenciar os estádios semióticos e deônticos de cada aluno empregando os métodos aqui descritos. Uma vez esclarecido este papel "prático" que os resultados de nossa pesquisa podem desempenhar como guia psicopedagógico da educação para o trânsito, retornamos aos objetivos teóricos que definimos na introdução.

Nosso principal propósito foi utilizar o semáforo como um pretexto para entender melhor o desenvolvimento da lógica deôntica infantil. Esta evolução do sistema deôntico em geral é o que realmente nos preocupa. De um modo geral, pode-se dizer que cada estádio representa o comportamento de um *sujeito deôntico*. O sujeito deôntico não é um indivíduo nem um sujeito coletivo, mas aquilo que têm em comum todos os sujeitos que se encontram no mesmo estádio de desenvolvimento moral.

A primeira conclusão de nossa investigação é a estreita correlação entre os aspectos sintáticos, semânticos, pragmáticos e deônticos. Havíamos previsto que estes processos estariam correlacionados mas não supúnhamos que interagissem tão intimamente. Só em uma quarta parte dos casos analisados pudemos observar uma "defasagem" em favor do processo deôntico sobre o semiótico; em todos os outros a identidade é absoluta. Se esta observação for confirmada, teremos dado um passo importante em nossa compreensão sobre a psicogênese da lógica deôntica infantil. *A priori*, não se sentia necessidade de uma analogia entre os mecanismos cognitivos próprios à construção do sistema semiótico e os do sistema deôntico, pois acreditava-se que poderiam desenvolver-se por caminhos independentes. No caso da linguagem artificial que estudamos, contudo, a analogia entre ambos os processos é grande em cada criança tomada individualmente, como se pode observar na tabela 6. Quando existe uma defasagem entre o sistema deôntico e o semiótico, esta nunca supera um subestádio, o que revela o estreito paralelismo entre os processos respectivos. Considere-se ainda que as defasagens são mais freqüentes entre os subestádios intermediários, como está assinalado na tabela 7.

Tabela 7

Semiótico < deôntico	Idades
IA < IB	6,2
IB < IIA	4,8/5,4/5,6/7,2
IIA < IIB	6,9/7,0/7,11/8,3/8,11
IIB < III	11,2

Mesmo que em nosso estudo não tenhamos observado um único caso em que o processo semiótico estivesse mais avançado do que o deôntico, não se pode afirmar que tal não venha a acontecer e, portanto, seremos prudentes em nossas conclusões. A única afirmação que podemos fazer, por ora, é que o "trípode semiótico" – gramática, semântica e pragmática – constitui uma montagem essencial para o desenvolvimento da lógica deôntica infantil. Os quaternos e poliedros deônticos, com seus grupos de transformações, vão se cristalizando progres-

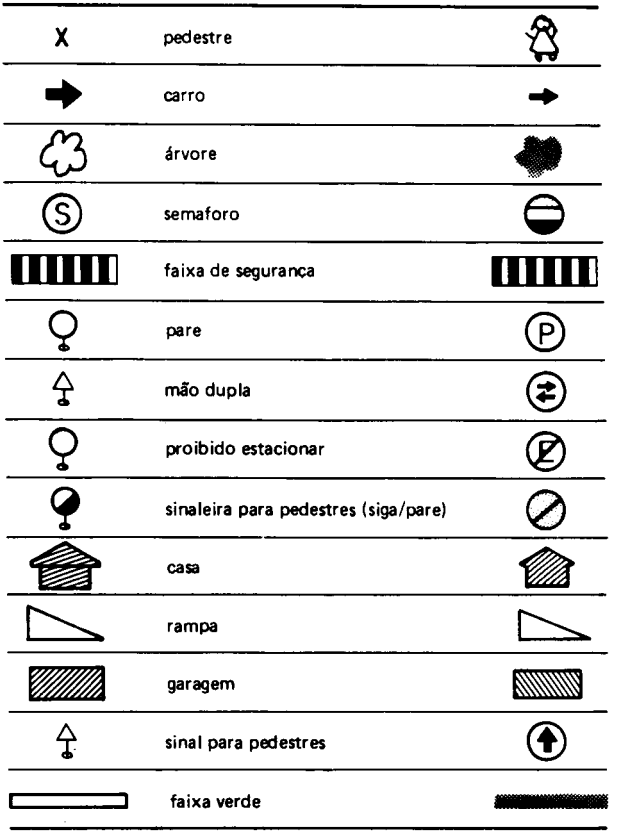
sivamente, em torno deste trípode semiótico, que constitui o núcleo central para interpretar uma linguagem artificial como a do semáforo.

A segunda conclusão é que a lógica deôntica infantil revela uma estrutura isomorfa à lógica matemática infantil. Esta última foi suficientemente estudada por Piaget e sua escola, o que nos exime de especificações. Do ponto de vista operatório, basta assinalar que se trata do mesmo grupo de transformações *INRC*, que desta vez foi aplicado às modalidades deônticas.

Contudo, não é a primeira vez que se põe em evidência o funcionamento *prático* deste grupo algébrico. Vale lembrar o antecedente, já clássico, dos estudos

Figura 14

Convenção de sinais:
proposta de uso de cores



de Claude Lévi-Strauss sobre o sistema de parentesco nas sociedades primitivas. Por exemplo, na sociedade Kariera a organização dos matrimônios permitidos e proibidos corresponde a um quaterno *sui generis* com quatro "operadores de parentesco", que formam também um grupo de Klein (conforme Lévi-Strauss, 1949, Granger, 1968). Aqui, as modalidades deônticas se aplicam a outro tipo de linguagem artificial, que poderíamos denominar linguagem ritual ou mítica, mas são essencialmente os mesmos que descobrimos na interpretação da linguagem-semáforo.

Em conclusão, a psicogênese das regras de trânsito nos serviu de exemplo de como a lógica deôntica infantil pode lançar luzes sobre a gênese e organização das normas sociais em geral. O semáforo abriu-nos sinal verde para continuar investigando em direções cada vez mais interessantes.

Nota: Como afirma Lévi-Strauss, "a proibição do incesto é o processo pelo qual a natureza supera a si mesma, constitui o advento de uma nova ordem" (p. 59). Esta nova ordem não é outra senão a da lógica deôntica, "onde a *proibição* equivale a uma *obrigação* e a *renúncia* a uma *reivindicação* (um novo quaterno deôntico!) A proibição do incesto obriga a dar em matrimônio a filha ou a irmã a outro homem, mas, ao mesmo tempo, cria um direito sobre a filha ou a irmã deste último" (p. 89). É interessante mencionar que os antropólogos nunca usaram o quadro de referência conceptual da lógica deôntica, e que seria oportuno introduzir o uso explícito das modalidades deônticas nestes e noutros estudos análogos.

Bibliografia

Chomsky, N. *Syntactic structures*. The Hague, Mouton, 1964.

Dasen, P.; Inhelder, B.; Lavallée, M. & Retschitski, J. *Naissance de l'intelligence chez l'enfant baoulé de la Cote de Ivoire*. Hana Huber, Berbe, 1978.

Granger, G. G. *Essai d'une philosophie du style*. Paris, Colin, 1968.

Gottschalk, W. H. The theory of quaternality. *Journal of Symbolic Logic, 18* (3): 193-6, 1953.

Lévi-Strauss, C. *Les structures élémentaires de la parenté*. The Hague, Mouton, 1949.

Morris, Ch. *Signification and significance*. Cambridge, Mass, MIT Press, 1964.

Piaget, J. Binhelder, B. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris, PUF, 1947.

Piaget, J. *Traité de logique*. Paris, Colin, 1949.

Piéraut le Bonniec, G. P. *Le raisonnement modal*. Paris, Mouton, 1974.

Von Wright, Georg Henrik. *Ensayo de lógica modal*. Buenos Aires, Santiago Rueda Editor, 1979.,