



Planfor
Plano Nacional de Qualificação
do Trabalhador



**MINISTÉRIO DO
TRABALHO E EMPREGO**



O ENIGMA DO CONHECIMENTO

IVETE PALANGE

3:165
e
AI

N.Cham. 371.13:165 P154e 2. ed. SENAI
Autor: Palange, Ivete
Título: O enigma do conhecimento.



7287

Ac. 5755

Ex.2 CNI ACIND ERS



**O ENIGMA DO
CONHECIMENTO**

Confederação Nacional da Indústria - CNI e Conselho Nacional do SENAI

Carlos Eduardo Moreira Ferreira

Presidente

Comissão de Apoio Técnico e Administrativo
ao Presidente do Conselho Nacional do SENAI

Dagoberto Lima Godoy

Vice-Presidente da CNI

Fernando Cirino Gurgel

Diretor 1º Tesoureiro da CNI

Max Schrappe

Vice-Presidente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

SENAI - Departamento Nacional

Alexandre Figueira Rodrigues

Diretor-Geral

Humberto Brandão de Araújo

Diretor de Desenvolvimento

José Manuel de Aguiar Martins

Diretor de Operações



Planfor
Plano Nacional de Qualificação
do Trabalhador



**MINISTÉRIO DO
TRABALHO E EMPREGO**



O ENIGMA DO CONHECIMENTO

IVETE PALANGE

2ª EDIÇÃO

SÉRIE **SENAI** FORMAÇÃO DE FORMADORES

1999

1205
50
2. ed.

00/ 0212

05/07/00

SENAI / DN
COINF - Unidade de Conhecimento
Informação Tecnológica

© 1999. SENAI - Departamento Nacional

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SENAI/DN

NEDUC • Unidade de Negócio Educação para o Trabalho

AC. 5955
L. 1-7287

Ficha Catalográfica

PALANGE, Ivete. **O enigma do conhecimento**. 2. ed.

Brasília, SENAI/DN, 1999. 163 p. (Série SENAI
Formação de Formadores).

ISBN 85-87090-37-2

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

CDU 371.13:165

Ivete Palange • Psicóloga e com especialização em Comunicação Social pela ECA - USP/SP e Técnica em Educação da Divisão de Recursos Didáticos - SENAI/SP.

SENAI

Serviço Nacional de Aprendizagem
Industrial - Departamento Nacional

SEDE • BRASÍLIA

Setor Bancário Norte
Quadra 1 - Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 - Brasília - DF
Tel.: (0xx61) 317-9000
Fax: (0xx61) 317-9190

SENAI / DN
COINF - Unidade de Conhecimento
Informação Tecnológica

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1 • ACERTANDO O FOCO	9
COMEÇO DE CONVERSA...	11
PISTAS DE UMA HISTÓRIA DE MISTÉRIO	11
2 • O ESTRANHAMENTO DIANTE DO MUNDO	15
HUMANOS E MARCIANOS...	17
O ESTRANHO MUNDO DE UM BEBÊ	19
O CIENTISTA E O RELÓGIO	21
3 • HERDEIROS DO MUNDO	25
O DESAFIO DO OLHAR	27
COMPLEXIDADE E MOVIMENTO	28
MÃE É UMA SÓ?	29
A "PRÉ-VISÃO"	30
4 • QUE MUNDO É ESSE?	35
A APRENDIZAGEM E A MEMÓRIA	37
A BASE DO CONHECER	38
CATEGORIAS	38
DESCOBERTA DE PISTAS	39
AS RELAÇÕES ENTRE AS PARTES	39
A CRIANÇA PESQUISA	39
CORRER RISCOS É PRECISO	42
5 • O QUE HÁ DENTRO DA CABEÇA?	47
CÉREBRO, UM GRANDE INTÉRPRETE	49
DECISÕES E FANTASMAS	51
PARA ONDE DEVO OLHAR?	52
INFORMAÇÃO OU RUÍDO	53
PRESTAR ATENÇÃO OU IGNORAR?	54
A BUSCA DO SENTIDO	55
A ESTRUTURA DO CONHECIMENTO	56
6 • FERRAMENTAS PARA A COMPREENSÃO DO MUNDO	61
OS SÍMBOLOS E A MEDIAÇÃO	63
INSTRUMENTOS E A MODIFICAÇÃO DO MUNDO	64
O LIVRO, UM OBJETO DE ARTE	67
SIGNOS: INSTRUMENTO INTERIOR	68
E O SER HUMANO CRIOU A CRIANÇA	73
7 • DOIS PARCEIROS: PENSAMENTO E LINGUAGEM	79
DAR NOME AOS BOIS...	81
A DESCOBERTA DO SIGNIFICADO	82
O PENSAMENTO E A PALAVRA	85

8 • PSICOLOGIA E CONHECIMENTO	91
DA ALMA AO COMPORTAMENTO	93
JEAN PIAGET (1896-1980)	96
LEV S. VIGOTSKY (1896-1934)	104
CONTRIBUIÇÕES NO PLURAL	110
9 • FILOSOFIA E O CONHECIMENTO	117
O DESVELAMENTO DA REALIDADE	119
O MEU, O SEU, O NOSSO	122
EU ACHO	122
EU PROCURO	123
A IMPORTÂNCIA DO SABER	129
DE OBJETO A SUJEITO	130
UM ENCONTRO COM A VERDADE	130
DOGMATISMO	131
CETICISMO	131
REALISMO	132
IDEALISMO	132
POSITIVISMO	133
QUAL É A VERDADE "VERDADEIRA"?	133
O MEU SABER E O DOS OUTROS	133
10 • INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CONHECIMENTO	141
O SER HUMANO E SUAS INCRÍVEIS MÁQUINAS	143
PASSOS DO DESENVOLVIMENTO	144
O FUTURO, O QUE SERÁ?	146
CÉREBRO E MÁQUINA	147
11 • FIM DE PAPO	151
O RIO CORRE SOZINHO	153
DENTRO DE MIM MORA UM ANJO	154
12 • AUTO-AVALIAÇÃO FINAL (PERGUNTAS E RESPOSTAS)	157
ATIVIDADES DE AVALIAÇÃO	159
CHAVE DE RESPOSTA	161
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	163

APRESENTAÇÃO

Em decorrência do consenso de que a viabilidade das mudanças em cursos no setor produtivo do trabalho depende de ações conscientes que orientem esta mudança, e em virtude da certeza de que a preparação de novos perfis profissionais para o mercado de trabalho só é possível por meio de novas práticas educacionais e institucionais, o Departamento Nacional do SENAI, em parceria com o Ministério do Trabalho e Emprego assumem o compromisso com o desenvolvimento dos profissionais que atuam ou pretendem atuar no campo da educação para o trabalho, da própria instituição ou de fora dela.

Nessa perspectiva, o Programa SENAI Formação de Formadores, desenvolvido na modalidade de educação a distância, integra a proposta do Ministério do Trabalho e Emprego, através do Convênio MTE/SEFOR CODEFAT/CNI/SENAI-DN no sentido de atender aos anseios e às expectativas dos Formadores, contribuindo para o desenvolvimento dos perfis requeridos para todos aqueles que participam da nobre missão de educar para o trabalho e a cidadania.

ALEXANDRE FIGUEIRA RODRIGUES
DIRETOR-GERAL DO SENAI/DN

NASSIM GABRIEL MEHEFF
SECRETÁRIO DE POLÍTICAS
PÚBLICAS DE EMPREGO

1 • ACERTANDO O FOCO

“Pensar uma flor é vê-la
e cheirá-la.
E comer um fruto é sa-
ber-lhe o sentido.”

FERNANDO PESSOA

COMEÇO DE CONVERSA...

Antes de iniciar a leitura deste módulo você deve estar se perguntando:

Para quem este módulo foi escrito. Quem é o leitor imaginário?

Com que intenção ele foi escrito?

Não é simples encontrar respostas a estas perguntas, principalmente no começo de um texto. Talvez fosse mais fácil no final, mas sem dúvida aí seria completamente desnecessário.

Você, nosso leitor, é alguém que imaginamos estar interessado em responder a algumas questões referentes à grande aventura de viver. Como um bebê que nasce completamente indefeso e ignorante pode chegar à vida adulta resolvendo complexos problemas, com soluções absolutamente criativas? Como este confuso mundo, este universo de possibilidades pode ser explicado pela nossa mente? Que leis são estas que nos permitem compreender e conviver nesta complexidade aparentemente caótica? Como determinar a ordem e o significado deste mundo? O que as ciências identificam como sendo as leis que regem essa aquisição de conhecimento?

Imaginamos você página a página deste trabalho. Identificamos sua curiosidade, buscamos fornecer referências, imaginando seu dia a dia. Convidamos você a pensar e a refletir sobre algumas questões. Indicamos alguns caminhos de investigação e fornecemos algumas sínteses que nos pareceram importantes. Nem sempre o imaginamos interessado e algumas vezes agradecemos a sua paciência em tentar preencher algumas lacunas que permaneceram abertas.

Enfim, você nos acompanhou em cada página que escrevemos. A nossa intenção foi de uma conversa, de um *bate-papo* sobre a aventura de conhecer. Fizemos recortes, selecionamos autores, omitimos idéias que não tinham sentido no nosso caminho. Sempre buscamos uma aproximação, escolhendo trilhas de um caminho menos árduo e com paisagens que consideramos interessantes.

Ao final, apresentaremos a você, nas referências bibliográficas, vários interlocutores, cientistas que nos ajudaram a compor esta conversa e que o convidarão a novos diálogos.

O risco de uma conversa é ser interessante ou maçante, instigante ou desanimada. Mas se estas páginas lhe derem a possibilidade de ter alguma idéia da luta que a mente humana enfrenta a cada dia para compreender melhor o ser humano, o mundo e as leis que os governam, nossa intenção terá sido alcançada.

PISTAS DE UMA HISTÓRIA DE MISTÉRIO

As histórias de mistério costumam nos envolver como espectadores. Primeiro há um fato, um acontecimento, que pode ser um assassinato. Depois, há um trabalho

de investigação. Neste trabalho, muitas pistas são procuradas, em espaços e tempos diferentes. Acompanhamos as histórias dos envolvidos, da vítima e dos suspeitos. Às vezes, as pistas mais óbvias nos levam a um suspeito que pode ser inocente.

A condução da investigação não deixa nada de fora. Às vezes as pistas são contraditórias, às vezes elas se completam. E o detetive aos poucos vai formando um quadro na sua cabeça. Nem sempre no momento em que ele entra em contato com uma determinada realidade é que ele a compreende. Mas vai acumulando informações e sua atitude é de que em algum momento fará sentido.

E um dia, na sua mesa de trabalho, ou na poltrona lendo o seu jornal, ou no chuveiro, ou no caminho do trabalho, eis que... “EUREKA!”...encontra um sentido para as informações aparentemente dispersas.

Estamos aqui como diante de uma história de mistério. Você é o nosso detetive. Você irá encontrar o sentido para as informações aqui colocadas. Nem sempre elas lhe parecerão ordenadas, nem sempre elas lhe dirão alguma coisa naquele momento. Mas não desanime. Sabemos que você é um bom investigador e encontrará num determinado momento o significado de uma pequena parte num todo. E este todo poderá ter diversas configurações.

O mais importante é manter sua curiosidade, seu espírito de investigação e a crença que poderá dar sentido a esta história que busca resolver o enigma do saber.

Vamos iniciar a história introduzindo-o num estranho mundo, povoado por marcianos e bebês humanos. E no final deste episódio você irá refletir sobre a verdade revelada pelo funcionamento de um relógio.

Em seguida você verá de perto o herdeiro do mundo. Este herdeiro pode ser qualquer um de nós. Você encontrará muitas pistas através do olhar, do que ele pensa sobre a mãe, cachorros e gatos. E, ainda, a incrível capacidade de “pré-visão” que ele adquiriu.

Recomendamos que você descanse antes de entrar em contato com os segredos da aprendizagem e o resgate da memória. As categorias, os traços que nos dão muitas pistas, a relação entre parte e todo, o trabalho da criança que pesquisa e os riscos para aprender são alguns de seus desafios neste capítulo.

Em seguida, você caminhará pelo estranho universo do cérebro. Identificará seu trabalho, as decisões que toma e os fantasmas que chega a criar. Nesse momento você se perguntará para onde deve olhar, quais são as informações e os ruídos na comunicação. E na busca de um sentido encontrará a estrutura do conhecimento.

Você, então, perceberá a importância dos instrumentos na vida do ser humano. Eles podem favorecer a mudança do mundo exterior mas, também, sob a forma de signos, intervêm no mundo interior. E descobrirá também como a criança tornou-se uma invenção do mundo moderno.

Dois parceiros, se você os compreender bem, poderão auxiliá-lo e muito nesta aventura. São eles o pensamento e a linguagem. Você acredita que pode haver pensamento sem linguagem?

Algumas ciências o ajudarão a compreender melhor este estranho objeto do conhecimento. Consulte a jovem Psicologia, a velha senhora Filosofia e não se esqueça da exótica Inteligência Artificial. Esta última poderá iniciá-lo em novos horizontes. Mas, cuidado! Ela é sedutora e costuma cobrir-se de mistérios.

Se você conseguir acompanhar esta aventura, será convidado para um papo final.

Nos intervalos da leitura você terá a sua vida e a sua experiência para ampliar o significado de todas as informações. A observação, a análise, a associação o levarão a encontrar novas pistas, à necessidade de entrar em contato com outros investigadores e, assim, continuar a aventura.

Para que suas dúvidas encontrem respostas, ofereceremos a você algumas referências de investigadores que aprofundaram o conhecimento através dos vários recortes da ciência.

A sua investigação será o seu caminho. Aparecerão, com certeza, pistas que você abandonará e outras que você irá querer aprofundar. Conseguirá desvelar alguns mistérios e outros permanecerão. Mas este trabalho de investigação do conhecimento se constituirá numa luta eterna.

Que o mistério o encante e as pistas o desafiem!

2 • O ESTRANHAMENTO DIANTE DO MUNDO

**"O cosmo é uma
unidade. Para entender
a nós mesmos
precisamos entender as
estrelas. Nós somos
poeira estelar - as cinzas
das estrelas há muito
mortas."**

MARTIN REES

HUMANOS E MARCIANOS...

HEINLEIN, R. (1973), no seu livro *Um estranho numa Terra estranha*, constrói um personagem marciano que passa a conviver com os humanos aqui na Terra. O marciano e os humanos têm comportamentos completamente diferentes um dos outros e se estranham mutuamente. Veja como o autor descreve o marciano:

“ ... Mike é civilizado à maneira marciana. ... a educação marciana não é do tipo cachorro-come-cachorro... ou marciano-come-marciano. Comem seus mortos em vez de enterrarem ou os incineram ou os dão aos abutres. Mas esse hábito é cerimonioso, profundamente religioso. Um marciano nunca é abatido contra sua vontade. Na realidade o assassinato não é uma concepção marciana. Um marciano só morre quando decide fazê-lo, depois de ter discutido o assunto com os amigos e recebido o consentimento dos antepassados para juntar-se a eles. Tendo decidido morrer ele o faz tão simplesmente quanto você fecha os olhos ... Num segundo você está vivo no outro é um fantasma ... Então seus amigos comem o que ele não pode mais usar, grokkam ele, como Mike costuma dizer e elogiam suas virtudes enquanto passam a mostarda. O fantasma comparece à festa...”

O marciano, Mike Smith, é capaz de ler enciclopédias em poucos minutos, repetir frases e palavras usadas pelos humanos em situações que se mostrem adequadas. Quando realmente compreende o sentido de um comportamento, usa a expressão **grokkar**. Em situações onde não consegue processar as informações, vai para o fundo de uma piscina e fica imóvel, em posição fetal com a suspensão da respiração. O autor ilustra, então, a situação em que o marciano **grokka** o riso. Por mais que tivesse lido e observado os humanos, o marciano não conseguia perceber as situações em que era adequado rir. Essas situações só passam a fazer sentido para ele no dia em que, observando macacos na jaula de um zoológico, a mulher que o acompanha joga um amendoim para um dos macacos. Ao descrever essa situação, o autor tenta explorar o fato de que comportamentos, palavras e atitudes considerados corriqueiros para nós podem ser completamente incompreensíveis para quem parte de outras referências que não as nossas. Nesse caso, dar sentido a determinados comportamentos, compreendê-los, requer muito esforço.

“Ela jogou um para um macaquinho. Antes que ele o pudesse comer, um macho maior não só roubou o amendoim como lhe deu uma surra. O pequeno não fez a menor tentativa de perseguir seu algoz. Batia

com as patas no chão... De repente, o macaco maltratado atravessou a gaiola correndo, agarrou um macaco ainda menor que ele, virou-o e deu-lhe uma surra pior do que a que tinha recebido. O macaquinho afastou-se choramingando. Os outros macacos não deram a menor atenção. (...)"

Mike, o marciano, começa a rir e então percebe o significado do riso para o homem, algo que o inquietava tanto. Exprime o seu entendimento no seguinte diálogo:

"– (...) Descobri por que as pessoas riem, elas riem porque sofrem... porque é a única coisa que faz parar o sofrimento... Você grokka tão rapidamente que nem tem de pensar a respeito. Porque você cresceu no meio das pessoas, mas eu não. Fui educado como um cachorrinho longe dos cães... nunca poderia ser como os donos, mas também não aprendi a ser um cão... (...) Eu olhei aquela gaiola cheia de macacos e, de repente, vi todas as coisas inexplicavelmente cruéis e más que li, vi e ouvi (...) subitamente doeu tanto que tive de rir.

– Mike, rir é algo que se faz quando se vê coisas bonitas...

– Tem certeza? Pense em Las Vegas... Quando vocês apareciam no palco, moças bonitas, alguém ria? (...) eles riam quando o comediante tropeçava e caía... ou de outras coisas que não eram boas.

– Mas nem todos riem disso...

– É? Talvez eu ainda grokke a plenitude disso. Mas, conte-me uma história que a tenha feito rir, querida... uma anedota, qualquer coisa que tenha feito você dar uma gargalhada e não um sorriso. Então veremos se não há uma maldade em algum ponto e se você riria caso não houvesse essa maldade – ficou pensativo. – Grokko que no dia em que os macacos aprenderem a rir, passarão a ser gente...".

A compreensão, a apreensão de um mundo diferente, além de um esforço, requer a construção de uma *teoria do mundo* e a identificação das leis que o regem. Não basta, por exemplo, conhecer uma palavra numa língua, é necessário saber como empregá-la, saber como as pessoas que usam a língua no quotidiano a empregam adequadamente.

Você, provavelmente, já deve ter vivido a situação de ouvir um estrangeiro usando palavras do nosso dia a dia de forma completamente inadequada, não é?

Nessas situações, embora a palavra e o conceito estejam corretos, soam de modo estranho para um brasileiro que nunca os usaria na situação em que o estrangeiro usou.

Muitas outras obras exploram essa questão da diferença de percepção sobre o mundo e suas conseqüências nas relações. Spielberg, o cineasta famoso pelos efeitos especiais que cria, no filme ET, por exemplo, apresenta a possibilidade e a facilidade de comunicação de um ser de outro mundo com as crianças. Isso é verdadeiro, possivelmente, porque são elas as que mais sentem dificuldade em compreender este mundo em que vivemos e, mais facilmente, são capazes de aceitar e incorporar o diferente no universo de suas relações. E, num mundo onde tudo é tão estranho, um alienígena a mais não vai fazer muita diferença...

Conviver com hábitos, costumes e tradições de outras culturas é sempre difícil. A gente se sente meio *marciano*.

Como nos comportamos numa cerimônia social, cultural ou religiosa de um outro grupo que não o nosso? Como vivemos, interagimos, comunicamo-nos em determinado país, sem conhecer a língua, os hábitos, os costumes, os códigos nele vigentes?

A imitação, às vezes, é feita antes de compreendermos o sentido daquilo que imitamos e nem sempre a gente *grokka*, como diria o marciano. A possibilidade de estarmos equivocados é sempre muito grande. É necessário um certo tempo para que consigamos dar sentido ao mundo que nos parece estranho.

O ESTRANHO MUNDO DE UM BEBÊ

Bem, até aqui falamos das dificuldades na descoberta de um novo mundo, embora com algumas referências e, de alguma forma, com a possibilidade de se pensar e buscar em mundos desconhecidos pontos em comum com os mundos que já conhecemos. Vamos, agora, imaginar a experiência de um recém-nascido ao chegar ao nosso mundo:

Ele viveu durante 9 meses no útero da mãe, num meio líquido.

A temperatura era constante, a alimentação controlada em termos das necessidades de crescimento.

Os estímulos auditivos e cinestésicos eram filtrados pelo ambiente em que estava inserido. Ritmos constantes do corpo da mãe foram possivelmente identificados — há experiências que indicam que bebês recém-nascidos são capazes de identificar o som do batimento cardíaco da própria mãe.

Mas, de repente, num determinado momento, o bebê é expulso pelo corpo da mãe que o acolheu durante esse período. É hora de nascer, de entrar num canal estreito e, espremendo-se, ir ao encontro do desconhecido.

Ao entrar em nosso universo, encontra uma luz forte, a temperatura se altera, é colocado de cabeça para baixo, geralmente recebe um tapa para respirar. É uma questão de vida ou morte: ou respira ou morre.

As pessoas então o manipulam, tiram os únicos resquícios que sobraram do outro mundo. Os movimentos e os toques em sua pele são muito diferentes da suavidade do líquido que o envolvia. As pessoas, acostumadas a fazer isso dezenas de vezes por dia, colocam-no com gestos automáticos na balança para pesagem, carimbam os pés e as mãos, medem, observam os reflexos...

Para ele, tudo é absolutamente novo: os toques, os gestos bruscos, os sons muito mais altos, a luz mais intensa... Pela primeira vez recebe o toque do tecido sobre a pele.

E, exausto, dorme.

A partir daí, com muito poucas referências dadas pelo que já viveu, ele entra num novo mundo para o qual tem que buscar sentido. E pensar que todos nós passamos por isso e hoje estamos aqui, convivendo e interagindo no mundo, sem nos lembrarmos do período em que fomos quase marcianos ou, quem sabe, um ET...

Nós, adultos, que pouco nos lembramos desses primeiros momentos, diante de uma criança que inicia sua jornada no mundo, buscamos uma relação com as nossas referências de adultos. E o que acontece?

Não acontece. A comunicação se quebra: um fala aqui da Terra e o outro, que é de Marte, ouve mas não *grokka*, ou seja, não compreende.

Você é capaz de identificar alguma situação em que isso tenha ocorrido na sua relação com uma criança?

Bem, apesar da dificuldade de imaginar como acontece esse primeiro contato na transição entre um mundo intra-uterino e o nosso universo, é possível elaborar uma série de questões:

- Como dar ordem, nesse caos inicial, ao nosso mundo?
- Como passamos a conhecer o que sabemos hoje?
- Como o conhecimento se processa na mente?
- Como os sentimentos interferem no pensamento?
- Como aprendemos a nos comunicar?
- Como desenvolvemos o autoconhecimento?
- Se você tivesse nascido num lugar diferente, você seria hoje uma outra pessoa?
- Como se dá a relação de conhecimento do ponto de vista individual e social?
- Um computador pode pensar como o homem?

Essas são algumas das questões que têm inquietado os homens através dos tempos. As respostas são buscadas pela Filosofia, pela Lógica, pela Psicologia, pela Antropologia, pela Neurologia e, mais recentemente, até pela Informática. Essas ciências que se unem para estudar o conhecimento são as chamadas *ciências cognitivas*.

Vamos tentar aqui explorar os diversos recortes desse complexo objeto que é o conhecimento. As partes podem compor várias figuras; é como olhar num caleidoscópio, onde as formas e o sentido se alteram nos diversos momentos e nas várias posições. A organização da figura vai depender de cada arranjo em particular.

O CIENTISTA E O RELÓGIO

Na introdução do livro *A Evolução da Física*, escrito por EINSTEIN & INSELD (1966), há uma bela metáfora sobre o conceito de verdade na ciência, apresentada pelos autores, que tentaremos aqui resumir.

Um cientista, diante de uma vitrine, pode observar um relógio funcionando. Pode ouvir o *tic-tac*, observar a velocidade com que os ponteiros se movimentam, verificar a relação entre os ponteiros de minuto e de segundo. A vitrine impede o cientista de um contato direto com o relógio e ele nunca poderá abrir o relógio para ver como realmente foi construída a sua engrenagem.

Como cientista, ele observa cuidadosamente cada uma das variáveis e pode criar um modelo de engrenagem que permita reproduzi-las, apresentar o mesmo som, a mesma velocidade do ponteiro, etc. Mas o importante é que nunca saberemos se essa réplica, esse modelo criado pelo cientista é exatamente igual àquele que faz funcionar o relógio observado através da vitrine.

Se o modelo criado pelo cientista não fizer deslocar os ponteiros na mesma velocidade ou não produzir o som do *tic-tac*, aí saberemos rapidamente que esse **não** é o modelo correto.

Então, na ciência, o cientista tem sempre certeza do que **não é**, mas nunca de como realmente *é*.

Como muitos modelos de engrenagem podem fazer o relógio funcionar da mesma maneira, nunca teremos certeza se o modelo criado corresponde exatamente àquele. Mas se o modelo que criamos não é suficiente para explicar o que podemos observar, então se evidencia o erro. Temos sempre certeza do erro e incerteza quanto à verdade. Somos como o cientista diante do relógio na vitrine em relação à construção do

AUTO-AVALIAÇÃO

1 • Por que este capítulo discute a visão de ciência apresentada por Einstein no livro *A Evolução da Física*?

2 • Justifique a afirmação: “A única certeza da ciência é sobre os erros na interpretação dos fatos.”

CHAVE DE RESPOSTA

1. Se você contemplou, na sua resposta, o aspecto da pluralidade das interpretações possíveis para as perguntas que dirigem as ciências cognitivas, acertou. São possíveis diversos modelos para interpretar o conhecimento adquirido pelos homens na sua luta de organizar o mundo.
2. Nunca saberemos, por exemplo, como funciona exatamente a construção do conhecimento. Quando o modelo que tenta descrever este processo não dá conta de todas as variáveis, temos a certeza que ele não é correto. Os erros na interpretação dos fatos são a única certeza que a ciência nos oferece.

3 • HERDEIROS DO MUNDO

"Todo homem, por natureza, tem o desejo de conhecer."

ARISTÓTELES

O DESAFIO DO OLHAR

Vamos voltar ao nosso bebê.

O recém-nascido dorme e respira de forma reflexa, não há necessidade, nem esforço para aprendê-la. Mas você já pensou no que ele deve aprender para poder ver? Nós não o ensinamos a ver, mas o bebê tem muito o que aprender.

Você não está acreditando, pois acha que ver é muito simples?

Muito bem, então vamos analisar nosso mundo e comparar com o universo do bebê.

O mundo em que vivemos é tridimensional. Os objetos possuem largura, altura e profundidade e podem estar situados em diferentes posições: na frente, atrás, lado a lado e, além disso, em distâncias diferentes.

E a criança, como os vê? A retina é composta de feixes de células sensíveis à luz e transforma informação óptica em impulsos nervosos, que são transmitidos ao cérebro. A imagem do mundo que a lente do olho coloca sobre a retina perde uma dimensão. É como um desenhista que desenha um objeto numa folha de papel. O papel só permite receber duas dimensões. No entanto, há indícios que fazem com que percebamos que um objeto é tridimensional e não bidimensional.

Como a criança sabe disso? Ninguém lhe disse que o mundo é tridimensional. A percepção da tridimensionalidade seria conseguida pela movimentação em torno do objeto? Possivelmente não, pois a criança tem essa percepção antes de poder caminhar pelos seus próprios pés. É verdade que no colo das pessoas ela “anda” em torno dos objetos, mas o deslocamento é aleatório e não orientado, dirigido.

Como uma criança aprende que há objetos sólidos e permanentes? O mundo é repleto de objetos que, em sua maior parte, ocupam um espaço, duram pelo menos um certo tempo e possuem uma relação entre forma e tamanho.

Os adultos sabem que se não estiverem olhando para um objeto ele não desaparece. Mas esta informação não é dada pelos olhos.

Para uma criança pequena, um objeto que não pode ser visto desapareceu do mundo. Esse pensamento deve existir em relação à mãe, às suas próprias mãos, pés, etc.

A percepção de um objeto varia conforme a sua posição, distância, ângulo, etc.

Uma cadeira não é vista por nós como duas cadeiras, se a olharmos de frente ou de costas. Mas a retina não nos dá essa informação. Como a criança aprende tudo isso?

Uma criança possui habilidades visuais desde logo após o nascimento. Seus olhos não se colocam aleatoriamente, mas de forma convergente, fixam-se nos objetos e seguem seus contornos e movimentos.

O recém-nascido olha fixamente para um objeto e sua cabeça se movimenta auxiliando o movimento dos olhos. O seu interesse é voltado para objetos que se movimentam, ele os prefere a objetos fixos.

A mudança é o foco de seu interesse. Assim, em relação aos objetos que observa, prefere as áreas de mudança, como o contorno dos objetos, por exemplo.

COMPLEXIDADE E MOVIMENTO

O bebê prefere a complexidade, não a desordem. Sua atenção é dirigida pelas formas, principalmente pelos círculos. Ao se familiarizar com os objetos, passa a prestar menor atenção a eles. Por volta de dois meses, por exemplo, gasta menos tempo olhando para os objetos que já viu. Também não se interessa pelos objetos que são muito diferentes. Parece procurar objetos novos, mas que guardam semelhanças com aqueles que ele já viu. A sua atenção, inicialmente, parece ser independente de sua vontade. Os acontecimentos ao seu redor é que vão determinar para onde olhar. Podemos dizer que ele tem uma tendência à distração.

Como professor, você deve considerar a distração dos alunos algo terrível, não é? Muitos a consideram como uma praga que impede a aprendizagem.

Mas lembre-se de que a possibilidade de voltar a atenção para mais de um acontecimento ao mesmo tempo pode ser muito útil para a sobrevivência da espécie.

Tente imaginar situações concretas onde esse mecanismo possa ser útil para a espécie humana. E... pensando no ensino, você é capaz de pensar em usar a distração dos alunos a seu favor?

Aos dois meses o bebê começa a controlar os olhos segundo sua vontade e aos três meses começa a olhar para onde os objetos não estão, antecipando sua chegada. O sistema de previsão baseia-se na experiência passada.

Até o final do primeiro ano ele estará testando hipóteses, não só olhando para antecipar um acontecimento, mas verificando se ele vai acontecer ou não. Em outras palavras, a criança passa a questionar o mundo.

Ninguém precisa dizer a uma criança como ela deve fazer para explorar o seu mundo visual, mas ela o faz; ela vai dando sentido ao mundo em que vive. Vive experiências, cria categorias e vai construindo sua estrutura cognitiva.

Alguns experimentos indicam que as crianças, por volta de quatro meses, preferem o movimento aos objetos. As hipóteses da criança estão relacionadas aos movimentos e não aos objetos propriamente ditos. Ela se interessa pela velocidade e pela direção do deslocamento, independentemente de qual seja o objeto.

O interesse pelo movimento tem grande vantagem para a espécie. O bebê evita instintivamente um objeto que se dirija na sua direção muito rapidamente; isso é útil para a sobrevivência e parece ser um comportamento comum a muitos animais. O fato de uma criança iniciar seu relacionamento com o mundo através do movimento e do espaço pode nos levar a entender porque as pessoas, mesmo depois de adultas, persistem em organizar seu mundo do ponto de vista espacial.

Você já reparou como o espaço é uma referência muito importante para nós, adultos?

Se nunca pensou nisso, procure observar que:

- muitas vezes, lembramos mais da posição de um livro numa prateleira do que da sua aparência;
- é comum buscarmos sentar sempre no mesmo lugar, num determinado espaço que freqüentamos;
- em geral, gostamos de que nossos alunos ocupem sempre o mesmo lugar na sala de aula, para facilitar a identificação;
- às vezes não lembramos do nome de um aluno, mas sabemos a posição em que senta, na sala, e essa referência faz com que ele nos venha imediatamente à memória;
- associamos palavras com significados espaciais a sentimentos, como, por exemplo, uma *grande* felicidade, um *profundo* pesar, etc.;
- preferimos um gráfico ou tabela mesmo que nos dêem informações menos precisas do que as das regras de cálculo.

Você é capaz de se lembrar de outras situações em que o espaço é importante na sua relação com o mundo?

MÃE É UMA SÓ?

Bem, voltando à criança, vejamos como ela descobre que um objeto é único e que existem no mundo vários objetos.

Os bebês parecem decidir que os objetos são permanentes porque esta é uma explicação menos complicada. É mais fácil elaborar uma teoria do mundo imaginando que os objetos permaneçam exatamente no lugar onde a gente os deixou. Esse ponto de vista dá mais sentido ao mundo.

Mesmo que a criança acredite que os objetos têm sempre a mesma forma, tamanho e cor, irá encontrar objetos parecidos em lugares diferentes. Ela vê uma cadeira na sala, depois vê outra cadeira na cozinha e, aos poucos, descobre que a cadeira da sala não é a mesma que ela viu na cozinha e que existem muitas cadeiras parecidas. Perceber que os objetos permanecem e que eles são muitos é uma aprendizagem muito importante para a criança.

Muito bem! Se há muitos objetos parecidos entre si, como ela descobre que um objeto é único?

Para uma mãe, o seu bebê é sempre único, ela não o confunde com nenhum outro bebê. Possivelmente ela ficará muito decepcionada ao saber que seu bebê, inicialmente, acredita que tem várias mães.

Para o bebê há a mãe que traz comida, a mãe que dá banho, a mãe que o leva a passear, etc. É como a cadeira da sala e da cozinha. Até os quatro meses, aproximadamente, o bebê acredita que tem várias mães. Somente a partir de então é que ele começa a discriminar uma única mãe para todos os espaços e situações diferentes.

A tendência do bebê é sempre acreditar na multiplicidade antes da unidade. Quando, por exemplo, aprende a palavra “papai”, ele pode usá-la para qualquer homem e, possivelmente, até para algumas mulheres. A criança parte de uma situação bem geral e depois vai diferenciando, progressivamente, até chegar a uma situação mais específica. No início, a partir de suas experiências, elabora categorias bem amplas em que cabem muitos elementos e só depois é que faz as diferenciações.

A teoria de mundo da criança vai sendo construída a partir, primeiramente, dos aspectos gerais e só depois dos específicos. Do nosso ponto de vista de adultos, a criança pode *supergeneralizar*, mas ela não se atrapalha nem se desorienta com isso.

Você já viu um bebê desorientado? Com certeza não. Na verdade, nós só nos desorientamos quando não temos uma categoria na qual colocar um acontecimento.

Se, por exemplo, começam a acontecer fatos inexplicáveis como morte de animais, pegadas estranhas, animais que são encontrados sem o sangue, etc.; se não há animal ou explicação que o homem conheça para fundamentar essas observações, então ele fica surpreso e atrapalhado e acaba criando uma nova categoria (nesse caso do exemplo, a categoria *Chupa-Cabra*).

A criança deixa que vários acontecimentos que vivencia incluam-se em suas categorias. Depois, testando as hipóteses, vai criando novas categorias e tornando algumas mais específicas.

A “PRÉ-VISÃO”

Uma criança pequena busca constantemente dar sentido ao mundo construindo uma teoria de como ele funciona; essa teoria é dada pela estrutura cognitiva. A primeira coisa que ela percebe é que o mundo é feito de coisas móveis. Enquanto ela não desenvolve o conceito de permanência, não pode compreender como um objeto se

desloca de um ponto a outro. A descoberta de que os objetos tanto podem ser imóveis como estar em movimento é um grande progresso.

Outra grande descoberta é quando ela percebe que pode fazer as pessoas deslocarem os objetos de um ponto a outro: é a possibilidade de controle do mundo. E é o primeiro fator de motivação para a utilização da linguagem.

Inicialmente ela é uma espectadora do mundo, tira suas conclusões sobre a natureza do mundo, que se tornarão a base da sua estrutura cognitiva. Com o desenvolvimento, começa a fazer previsões sobre o que pode acontecer.

A partir de então, ela passa ao próximo estágio, que é fazer com que as coisas aconteçam. Por exemplo, uma criança pode pegar uma chave e soltá-la para testar a sua previsão de que ela irá cair. Inicialmente fará isso dezenas de vezes. O adulto pega a chave que caiu e dá novamente a ela, que jogará de novo.

Mas ela pode decidir se quer ou não jogar, se quer realizar ou não essa experiência, fazer com que ela aconteça ou não aconteça. À medida que a criança desenvolve sua estrutura cognitiva, ela não a utiliza só para agir sobre o mundo, mas para decidir se quer agir segundo a previsão de sua imaginação. A experiência direta pode ser trocada pela experiência imaginada.

Vamos supor que a criança esteja diante de uma xícara. Ela é capaz de prever o que irá acontecer: se empurrar a xícara, ela cairá e irá se quebrar. Como já teve contato com a reação da mãe após situação semelhante, que foi gritar e colocá-la no berço sozinha, ela pode prever, na sua imaginação, o que irá acontecer se a xícara for empurrada e decidir se quer fazê-lo ou não.

Todo esse desenvolvimento acontece no primeiro ano de vida da criança e é anterior à linguagem. Esse progresso indica que a criança nasce apta para aprender. Ela está desenvolvendo constantemente uma estrutura cognitiva que fornece condições de atribuir sentido ao mundo, que fornece uma base para a percepção através de um mecanismo de levantamento de hipóteses ou de verificação das hipóteses e mudanças na estrutura cognitiva.

A criança leva para a escola a habilidade para aprender que traz consigo ao nascer; é com essa habilidade que vai contar para aprender ao longo da vida. Ao entrar na escola já aprendeu muito e deverá continuar aprendendo, lançando mão desse mecanismo de pesquisador.

Se um professor não levar isso em conta, não acreditar que a aprendizagem pode acontecer sem que haja necessariamente ensino, ele pode cometer vários equívocos.

Bem, você pode estar-se perguntando:

– Então, qual é o meu papel? Não tenho nada a fazer?

Naturalmente, há muito a fazer se compreendermos o mecanismo pelo qual a criança aprende. Essa compreensão pode nos levar a planejar mais adequadamente as condições para facilitar e orientar a aprendizagem. Em compensação, se não considerarmos esses aspectos, poderemos encontrar dificuldades e obstáculos intransponíveis para a aprendizagem.

Pistas

- O jovem não é uma “*tábula rasa*”. Chega à escola com uma “teoria de mundo” construída a partir do seu nascimento.
- Conhecer o processo de construção da teoria de mundo dos alunos facilita a estruturação de situações de ensino que favorecem a aprendizagem.

AUTO-AVALIAÇÃO

Identifique, na sua prática, uma situação que ilustre diferentes “teorias de mundo” dos seus alunos. Tente interpretar como eles têm explicações diversas para um mesmo fato.

CONSTRUÇÃO DA REALIDADE

As "teorias de mundo" correspondem ao mundo que as pessoas têm na cabeça. Essas teorias dependem das experiências vividas pelas pessoas e da interpretação que dão a essas experiências. A aprendizagem é uma experiência individual, pode variar de pessoa para pessoa. Se você contemplou estes aspectos na situação escolhida, acertou.

4 • QUE MUNDO É ESSE?

*"Cometer erros é a chave
para o progresso."*

DANIEL C. DONNETTI

A APRENDIZAGEM E A MEMÓRIA

Buscamos dar um sentido ao mundo. Não suportamos, como seres humanos, a situação da dúvida, da incerteza. Quando vivemos uma situação imprevisível, não familiar, mudamos nossa estrutura cognitiva para tornar familiar esse novo acontecimento e obter uma relação maior entre a experiência que vivemos e nossa estrutura cognitiva. Cada vez que não compreendemos alguma coisa somos motivados, desafiados a aprender.

A aprendizagem é um processo de solução de problemas. Se não compreendemos algo, não conseguimos estabelecer relações, não temos possibilidade de fazer previsões. É uma situação que nos coloca um problema. Responder ao desafio, buscando a compreensão até chegar à solução do problema é um ato de aprendizagem. O conhecimento que temos hoje foi construído através de nossa história. É constituído pelo conjunto de problemas que solucionamos e de previsões que fizemos dos resultados das nossas ações.

Quando falamos de aprendizagem, estamos nos referindo à **aprendizagem significativa**, que é sempre uma mudança no sentido e está intimamente ligada com tudo aquilo que sabemos sobre o mundo.

Por outro lado, há também a aprendizagem mecânica, que do ponto de vista cognitivo é menos importante. Ela se constitui no grau de integração da nova informação dentro do conhecimento adquirido. Vamos imaginar, por exemplo, um número de telefone. A aprendizagem desse número é mecânica. Mas se ele for o número do telefone de uma pessoa que despertou nosso interesse no momento, será mais integrado aos outros conhecimentos do que se for de alguém que não tenha nos chamado a atenção.

O esquecimento é sempre determinado pelo **sentido e pertinência do que deve ser memorizado**. Por exemplo, você pode memorizar o número da vaga onde você deixou seu carro no estacionamento do supermercado, na tarde em que você fez compras. À noite, essa informação deixou de ter sentido, e se alguém perguntar o número da vaga, você provavelmente não poderá informar porque já esqueceu.

Na escola, você conhece situações em que se estimula a memorização de conteúdos sem significado?

Esse tipo de aprendizagem mecânica tem auxiliado os alunos em alguma coisa?

Como transformar uma aprendizagem mecânica numa aprendizagem significativa?

Possivelmente você concorda com o fato que grande parte das situações escolares estimula a memorização mecânica.

A transformação da aprendizagem mecânica em significativa exige do docente a associação de conteúdos a serem ensinados com as situações de cotidiano dos alunos. Buscar uma ponte entre o conhecido e o que requer ser aprendido.

A BASE DO CONHECER

A aprendizagem resulta numa modificação da estrutura cognitiva. Organizamos e sistematizamos as informações que recebemos do mundo em nossa estrutura cognitiva através de três elementos:

- conjunto de categorias
- características que permitem identificar os elementos de cada categoria
- rede de relações entre as categorias

A aprendizagem pode modificar um, dois ou três desses elementos.

CATEGORIAS

As categorias vão surgindo pela subdivisão de outras categorias. Por exemplo, inicialmente uma criança pode chamar todas as mulheres de mãe; neste caso ela as inclui numa só categoria ampla; depois, ao chamar de mãe apenas a verdadeira e única mãe, ela subdividiu a primeira categoria em que incluía todas as mulheres, gerando outra mais específica.

O interesse de cada um vai determinar as subdivisões que uma categoria terá. Por exemplo, se você é um colecionador de selos, você terá muitas categorias para selos, enquanto que para outras pessoas poderá haver só uma categoria, mais ampla. Se você tivesse nascido na China, com certeza teria muito mais subdivisões para a categoria arroz do que nós, ocidentais. Do mesmo modo, quem nasce no Ártico conhece muitas categorias de neve, mas nós, que nascemos num país tropical, dificilmente teremos mais de uma.

E você? Tem algum interesse especial voltado para uma determinada área? Se tiver, pense numa categoria que você tenha subdividido em outras, dirigido por esse interesse.

A criança lida com categorias amplas e não se atrapalha com isso. Inicialmente, pode colocar todos os animais quadrúpedes (cavalo, cachorro, gato, vaca) numa mesma categoria, com um nome qualquer (bicho, por exemplo). Ela não fica perdida por não ter um nome para cada um dos animais. É bicho e pronto!

As crianças não “nascem” com categorias, mas sim com a capacidade de formar categorias. Elas as constroem a partir de suas experiências, e algumas até bem primárias, como:

- objetos dos quais pode se aproximar e
- objetos que deve evitar.

DESCOBERTA DE PISTAS

Todo objeto tem pelo menos um traço, uma característica que o torna parte de uma ou de outra categoria. Por exemplo, para definir nossa categoria de bicho, um traço ou característica pode ser “animal com pêlo”. Isso fará com que todo objeto seja olhado e – se for animal e tiver pêlos – colocado na categoria de bicho.

A aprendizagem pode ocorrer quando se definem novas características ou traços para uma categoria. Podemos, por exemplo, reconhecer uma maçã pela cor, pelo gosto, pela forma. Cada um desses elementos é um traço ou característica da categoria denominada maçã. A definição deles varia de pessoa para pessoa, pois cada um de nós seleciona traços ou características muito pessoais para definir nossas categorias.

A nossa lista de características para uma categoria deve ser bem objetiva para, num olhar, podermos classificar rapidamente. Vamos nos imaginar diante de um animal e que para identificarmos se ele é perigoso ou não tenhamos de verificar 1.870 traços... Se ele for mesmo perigoso, até descobrirmos já fomos devorados, não é mesmo?

AS RELAÇÕES ENTRE AS PARTES

A aprendizagem pode se dar pelo desenvolvimento de relações entre as categorias. Por exemplo, tenho a categoria **fogo** e a categoria **água**. Não basta ter essas categorias, mas é preciso existir uma relação entre elas. Quando descubro que a água apaga o fogo, estou fazendo uma relação entre as categorias. Há infinitas possibilidades de relações entre as categorias. **A aprendizagem é também descobrir, estabelecer novas relações entre categorias existentes.**

Pense numa situação de aprendizagem em que você tenha identificado a ampliação de relações entre categorias já existentes na sua estrutura cognitiva.

A CRIANÇA PESQUISA

A estrutura cognitiva funciona como uma teoria científica. Ela traz uma *síntese do passado, possibilita a interpretação do presente e a antecipação do futuro.*

A história das experiências vividas pelas pessoas permite a elas construir as

categorias e suas relações. Forma-se uma estrutura que possibilita interpretar um acontecimento presente e também prever um acontecimento futuro.

Para ter uma categoria *bicho*, por exemplo, a criança deve ter entrado em contato com animais e descoberto alguns traços que definem essa categoria. Isso ajuda a interpretar o presente, porque em cada situação em que ela vir um gato ou um cachorro, ela interpretará esse acontecimento com a categoria de que dispõe. Pode prever o futuro, pois sabe que bicho estará presente cada vez que sair na rua. Assim, ao abrir a porta e passar para a rua, está pronta para encontrar e para entrar em contato com um bicho.

Todos nós temos uma capacidade inata para aprender, cujo processo envolve quatro etapas:

- elaboração da hipótese
- verificação da hipótese
- avaliação do *feedback*
- mudança ou não da estrutura cognitiva

A elaboração de uma hipótese é realizada quando a estrutura cognitiva não consegue responder ou interpretar um determinado acontecimento.

Por exemplo, vamos imaginar que você tenha grande experiência em digitar textos em máquinas de escrever. Nesse caso, existe na sua estrutura cognitiva uma categoria que é máquina de escrever e algumas subcategorias como máquina de escrever mecânica e máquina de escrever elétrica. A categoria máquina de escrever elétrica ainda se subdivide em outras, referentes a tipos de teclados, a teclas e suas funções. Você, então, é colocado diante de um computador pela primeira vez. Inicialmente, identifica as diferenças e semelhanças da máquina de escrever com o computador. Depois vai testar algumas hipóteses e observar se funcionam ou não. Por exemplo, qual é a tecla de maiúscula? Você eliminará várias teclas que já conhece e ficará em dúvida entre outras. Levanta uma hipótese e verifica o resultado. Se funcionar como você imaginou, *ok*. Se não, você deverá levantar outras hipóteses e tornar a testá-las. O importante é que em qualquer um dos casos, com a confirmação ou rejeição da hipótese, houve um *feedback*.

Na verdade, se pensarmos bem, ensinamos muito pouco a uma criança quando damos o nome para as coisas. O nome dos objetos ou acontecimentos é a associação de um som específico a uma categoria determinada. A criança tem de identificar as características, criar a categoria e memorizar um som associado a essa categoria.

A criação da categoria exige da criança o levantamento e a testagem das hipóteses sobre os traços que definem essa categoria.

Esse processo de aprendizagem, levantando e testando hipóteses, recebendo *feedback* e reestruturando ou não a estrutura cognitiva, é inato. No entanto, para levantar e testar hipóteses, a criança tem de estar em contato com o mundo. Ela necessita de informação para aprender. A busca de dar sentido ao mundo leva, inicialmente, à necessidade de obtenção de informações gerais sobre uma determinada situação e, só depois, à necessidade de obtenção de informações mais específicas.

A **informação geral** é aquela que coloca a criança diante de um problema. Por exemplo, para aprender a falar, a criança é colocada diante de informações gerais. As pessoas não se organizam para falar de algumas coisas, elas falam do geral, do cotidiano em que estão envolvidas. A criança é colocada diante de várias situações nas quais algumas palavras são repetidas. Ela vai, então, buscando um sentido para isso. Observa que diante do copo de água falam **água**. Essa palavra aparecerá em outras situações, como no banho, na torneira aberta que lava a louça, etc.

Realmente, ela necessita de situações gerais para perceber o que tem de semelhante e de diferente para construir a categoria. Se ela tiver informações muito específicas, muito particulares, ela terá dificuldade para definir a categoria. Nesse caso, uma informação específica seria entrar em contato com uma única situação de contato com a água.

Vamos imaginar outro exemplo: para aprender a ler, a criança é colocada em situações nas quais existem palavras escritas; ela percebe que as palavras têm um sentido, que passam algumas informações; ela necessita entrar em contato com muitos textos escritos, com muitas palavras e, assim, vai buscando dar sentido a essas informações gerais.

Mas antes de saber ler e escrever, ela percebe o sentido da escrita. Observando *outdoors*, placas, etc., por exemplo, vai aprendendo que eles querem dizer alguma coisa, que devem ter um significado.

Depois, na aprendizagem da leitura, o primeiro contato deve acontecer com todas as letras do alfabeto. Num segundo momento, para perceber a diferença entre as letras do alfabeto, ela precisa de informações específicas sobre o A e o B, e assim por diante.

A informação específica deve estar ligada sempre à hipótese que a criança está tentando verificar, e não associada à preocupação do professor.

Vamos a um exemplo: imaginemos que você seja um professor de História. Antes de abordar com seus alunos os conteúdos específicos, é necessário que a criança entenda

o significado da História. Abordar várias situações do uso da História na construção do conhecimento é importante, como início do processo. A visão de História vai além de uma seqüência de fatos e datas. Se partirmos dessas informações específicas, a aprendizagem será mecânica e, com certeza, irá apenas até a *decoreba* para a próxima prova.

É importante o contato com várias situações em que a História tem contribuído para a vida do homem. Filmes, romances, situações do cotidiano oferecem um panorama para a compreensão do sentido da História no mundo.

Levantar questões é mais importante que ter as respostas. Se o aluno for instigado, desafiado a perceber o que uma situação inusitada tem a ver com ele, talvez comecemos a estabelecer uma ponte entre o que ele conhece e os novos conhecimentos a serem aprendidos.

As informações específicas devem entrar quando as hipóteses vierem a ser testadas. Naturalmente, estar atento às questões que os jovens têm, buscar as relações de suas dúvidas com os conteúdos de ensino é pensar na ampliação do contato com o mundo para a construção de hipóteses e o desenvolvimento da aprendizagem.

Resumindo, uma regra que pode ajudar a quem se preocupa em criar condições de ensino que favoreçam a aprendizagem:

Fornecer informações gerais que permitam o levantamento de hipóteses, de desafios, e depois informações específicas que ajudem a verificar as hipóteses levantadas.

CORRER RISCOS É PRECISO

Se a aprendizagem depende do levantamento de hipóteses e de sua verificação, ela contempla o erro. Se não correremos o risco de errar, não aprendemos.

As pessoas são tolerantes com os erros cometidos pelas crianças durante os primeiros anos de vida. A lógica diferente, em algumas situações, surpreende e diverte os adultos.

O problema aparece quando a criança entra na escola. A partir daí, são freqüentes frases como:

“De onde é que você tirou isso?”

“Um pensamento idiota como esse só podia ter saído de você!”

“Eu não respondo a bobagens como essa...”

e por aí vai...

O princípio da escola é o sucesso, a inexistência do erro, o silêncio e a repetição exata do que o professor falou. A avaliação das situações que mais inibem do que

favorecem a aprendizagem deveria ser uma constante no trabalho dos educadores. O erro deve ser analisado do ponto de vista do risco inerente à situação de aprender. Como educadores, não é possível determinar a atitude de cada um ao expor as hipóteses que levanta para o *feedback* e correr o risco de errar. Mas respeitar o erro como uma forma de testar uma hipótese é uma atitude que deveria fazer parte das condições que um docente oferece para a aprendizagem.

Há necessidade de, pelo menos, duas condições para uma criança aprender:

- ela deve sentir que há uma incerteza diante de um fato ou acontecimento. Essa incerteza a mobiliza para dar sentido e compreender que há algo a aprender;
- a criança deve sentir que pode esperar um resultado positivo na aprendizagem.

Dar sentido ao mundo é uma busca tanto das crianças como dos adultos. O processo de compreensão e de aprendizagem é o mesmo para uns e outros.

Compreendemos quando diante de um fato, de um acontecimento, usamos a nossa estrutura cognitiva. Aprendemos quando mudamos a estrutura cognitiva através do levantamento e testagem de hipóteses.

Por exemplo, na primeira mudança do plano econômico existente no Brasil, todos nós tivemos de aprender o que significava plano econômico. Nossa estrutura passou a estabelecer novas relações entre o preço de um produto e a correção monetária. A categoria “congelamento de preço”, que desconhecíamos, foi incorporada para dar sentido às mudanças que estavam ocorrendo. Tivemos de mudar nossa estrutura cognitiva para dar sentido às mudanças do mundo.

Outros planos vieram e passamos a compreendê-los com a nossa estrutura cognitiva. Já havia algumas referências antigas que só necessitaram, em algumas situações, de uma maior especificação.

Alguns passaram a compreender os novos planos e outros, por força das circunstâncias, passaram a aprender e a alterar a estrutura cognitiva para diminuir a incerteza, para dar mais significado ao mundo.

A compreensão do nosso processo de compreender e aprender pode facilitar as atividades de ensino. Sabemos que cada um de nós passa por experiências únicas, constrói a própria teoria de mundo com as vivências e incertezas com que se depara. Mas, ao colocarmos um grupo de alunos diante de novas informações que irão criar incertezas e desafios, é importante que conheçamos algumas categorias gerais de que eles dispõem para que possamos fornecer informações mais específicas.

Pistas

- A aprendizagem é mecânica quando não tem significado.
- A memória está ligada ao sentido que atribuímos a fatos e acontecimentos.
- A estrutura cognitiva é base para a sistematização e organização das informações que recebemos do mundo.
- A estrutura cognitiva é composta de categorias que, entre si, formam uma rede de relações e de traços ou elementos que nos levam a identificar e classificar dentro das categorias os objetos de conhecimento.
- A aprendizagem pode modificar um, dois ou mais elementos da estrutura cognitiva.
- A estrutura cognitiva traz a síntese das experiências vividas no passado, a possibilidade de interpretação do presente e a antecipação do futuro.
- O processo de aprendizagem é inato e implica levantar e testar hipóteses, avaliar feedback e realizar mudanças na estrutura cognitiva.
- O erro é inerente ao processo de aprender.

AUTO-AVALIAÇÃO

1 • Descreva uma situação de ensino em que você tenha observado a aprendizagem dos seus alunos:

- Quais as categorias que dispunham? Que relações eram capazes de fazer?
- A aprendizagem trouxe novas categorias ou mudanças nas que dispunham? Que novas relações foram capazes de fazer?

2 • Descreva uma situação, que você viveu, em que o erro foi um aspecto importante para o processo de aprendizagem.

CONCEITOS DE UMA ESCOLA

- ↳ Quando ocorre aprendizagem é possível identificar as mudanças de categorias construídas pelos alunos ou relações entre elas. Por exemplo, para adquirir o conceito de força em Física é necessário alterar o conceito que dispomos no senso comum. São adquiridas novas relações entre força e deslocamento de um objeto, por exemplo.
- ↳ O erro é inerente à aprendizagem. Levantar hipóteses, check-las e observar através de um *feedback*, se elas estão corretas ou não pode nos levar à constatação se houve erro ou não. O erro leva ao abandono de uma hipótese e à construção de outras.

5 • O QUE HÁ DENTRO DA CABEÇA?

"A alma do corpo
modula em cada
fragmento sua música de
esferas e de essências
além da simples carne e
simples unhas."

CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE

CÉREBRO, UM GRANDE INTÉRPRETE

Por intermédio dos nossos sentidos obtemos informações do mundo. Ouvir, ver, cheirar, tatear, sentir o paladar são formas de entrar em contato com o mundo e obter informações sobre um objeto ou uma situação.

Como você vê?

Como você ouve?

Como você sente o cheiro?

Se sua resposta foi: vejo com os olhos, ouço com os ouvidos, sinto cheiro com o nariz, podemos dizer que sua resposta está parcialmente correta.

Você está surpreso?

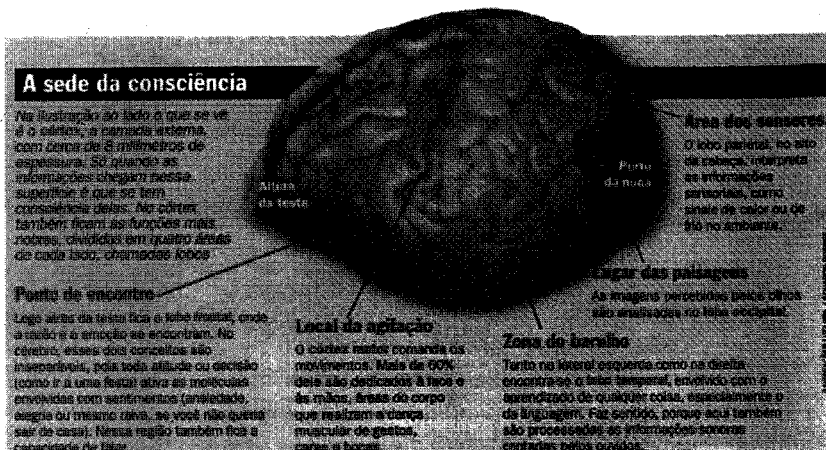
Muito bem, vamos entender esse parcialmente correto.

Quando entramos em contato com o mundo, recebemos informações através dos nossos órgãos dos sentidos.

Mas todas essas informações são transformadas em estimulações nervosas e são encaminhadas para o cérebro.

O cérebro, localizado dentro do nosso crânio, não entra diretamente em contato com o mundo, ele se encontra isolado e protegido deste estranho mundo. Mas é ele que irá interpretar cada uma das estimulações que recebe. Ele não sente nada por ele mesmo, mas, ao receber as informações, acaba criando as sensações que sentimos no corpo inteiro. É ele que toma todas as decisões cognitivas.

Veja, na ilustração a seguir, a representação de um cérebro humano com a localização de algumas áreas receptoras de estimulações específicas.



Fonte: Superinteressante, São Paulo, v. 10, nº 1, p. 57, jan. 1997.

Nosso prazer... nossa dor... tudo é criado pelo cérebro. Você já deve ter ouvido falar de pessoas que têm um braço ou uma perna amputados e continuam a senti-los por um tempo, ainda que eles não existam.

Mesmo de olhos fechados, com certeza, você já viu imagens fantásticas, que podem ou não ser reproduções da realidade.

Dizem que Beethoven mesmo surdo chegava a ouvir suas sinfonias...

O cérebro recebe os sinais brutos enviados pelas mãos, olhos, orelhas, etc. Todos esses sinais são da mesma natureza: impulsos ao longo das fibras nervosas. Os olhos não encaminham fotos, os ouvidos não encaminham notas musicais, etc. As mensagens vão ser interpretadas em função da área do cérebro que recebe o estímulo. Embora as áreas que recebem estimulação nervosa no cérebro sejam diferentes, o tipo de estimulação nervosa é o mesmo.

O cérebro, então, interpreta essas informações nervosas e nos oferece imagens, sons, paladares, arrepios, etc. Conhecemos parte desse milagre. Sabemos, por exemplo, que uma energia radiante, numa certa frequência, corresponde a uma determinada percepção de cor. Sabemos, também, que a vibração de moléculas através do ar corresponde ao movimento ondulado das membranas do canal do ouvido interno e são percebidas como música, como sons. Sabemos, ainda, que em determinadas áreas do cérebro se localizam centros que comandam alguns comportamentos, porque lesões decorrentes de acidentes nos mostram as conseqüências no comportamento humano. E mais, se uma pessoa sofrer uma lesão cerebral no centro em que se localiza a fala, por exemplo, necessitará reaprender a falar e a escrever.

O cérebro é um sistema aberto que está em constante interação com o meio e que transforma suas estruturas e mecanismos de funcionamento no decorrer desse processo de interação.

Nenhuma espécie animal tem o organismo absolutamente completo no momento do nascimento. Naturalmente, as características da espécie são pré-definidas, mas sempre existe uma variação, dentro de certos limites, no desenvolvimento dos organismos. É isso que garante a possibilidade de adaptação dos seres vivos às modificações do ambiente, bem como a de evolução da própria espécie.

A espécie humana nasce muito pouco preparada para a sobrevivência. O bebê humano, até aproximadamente dois anos, depende totalmente dos cuidados dos adultos para sua sobrevivência. Do ponto de vista psicológico, também não nasce completamente pronto. Há muitas características em aberto que serão desenvolvidas no contato com o mundo externo e com o grupo social onde nasceu.

A imaturidade no nascimento e a plasticidade do sistema nervoso permitem a adaptação do cérebro às diversas necessidades do homem, servindo a diferentes funções.

Mas as funções mentais não podem ser localizadas em pontos específicos do cérebro ou em grupos isolados de células. A organização é a de um **sistema funcional**. Isto significa que há uma ação articulada entre vários elementos que atuam de forma coordenada para desempenhar uma determinada função num sistema complexo.

A diferença funcional das partes do sistema não significa diferenças físicas no cérebro humano. Como sistema aberto, o cérebro está preparado para realizar diversas funções, dependendo da inserção do homem no mundo.

Uma pessoa que perde a visão de um olho, por exemplo, levará o cérebro a se reorganizar para permitir que o indivíduo tenha noção de tamanho e profundidade com o recebimento de estímulos a partir de uma única vista. Perder uma vista não significa perder 50% da visão, mas possivelmente a perda seja em torno de 20%, porque o cérebro se reajusta a essa nova realidade.

Cada um de nós, ao nascer, dispõe da presença de uma estrutura básica, a partir da qual se estabelecem os modos de funcionamento do sistema nervoso central.

DECISÕES E FANTASMAS

O que explica nossa consciência do mundo?

Os neuropsicólogos têm desenvolvido muitas pesquisas buscando identificar os processos neurológicos associados à atenção e à consciência.

O entendimento desse processo vai além de uma interpretação que associa certa resposta do organismo a um determinado estímulo, ou seja, uma simples reação mecânica. Conhecer como se dá a relação entre os estímulos recebidos pelos órgãos do sentido e o processo de consciência continua sendo um mistério.

Observe o símbolo abaixo.

I3

Se lhe perguntarem que letra é essa, possivelmente você responderá que é B.

Mas se a pergunta for:

– Que número é esse?

Você, com muita probabilidade, responderá que é 13.

Nesse caso, o que realmente está escrito é, em si, uma pergunta sem sentido, pois o que vemos depende do que já sabemos: ou é uma letra ou um número.

O cérebro toma as decisões e elas orientam nossas percepções. Para perceber tenho de ter uma categoria para classificar o objeto da percepção. No nosso exemplo, o objeto (I3) pode estar dentro da categoria número ou da categoria letra.

Mas o cérebro também produz percepções de sinais sensoriais sem que eles existam. Fantasmas, sonhos, alucinações são criados no cérebro sem que haja informações dos sentidos para isso. Eu não vi, mas imagino um fantasma e, a partir dessa informação do meu cérebro, meu corpo todo irá responder a essa decisão.

PARA ONDE DEVO OLHAR?

O cérebro toma decisões a partir das informações que recebe e da atenção que dá a uma determinada situação.

No exemplo dado anteriormente em “qual é a letra?”, estamos colocando uma questão que associa o que é conhecido com o que é desconhecido. Imaginando que você conheça o alfabeto, aquele símbolo o coloca diante de um fato conhecido: o alfabeto e suas 26 letras. E o coloca também diante de um fato desconhecido: qual das letras desse alfabeto está representada?

Essa questão dirige a atenção que vamos dar a esse problema.

A partir dessa questão, fazemos uma série de outras: de que tamanho? É maiúscula ou minúscula? Nem sempre essas outras questões chegam a ser formuladas verbalmente, mas elas são referência para analisar a situação. Se sabemos que o alfabeto tem 26 letras, nosso grau de incerteza se refere a qual das 26 letras corresponde a ilustração.

O cérebro é responsável em dirigir nossa atenção. Fatos incompreensíveis, como um barulho forte, uma luminosidade muito intensa, um movimento brusco que acontece no mundo exterior, imediatamente despertam nossa atenção. Nosso cérebro sabe que esses tipos de estímulos exteriores requerem uma resposta imediata. Então dirige nossa atenção para eles, assim que a informação que eles aconteceram o atinge.

Na escola, muitas vezes queremos dirigir a atenção de nossos alunos para uma determinada situação. Mas nem sempre somos claros, precisos o suficiente para que eles percebam para onde dirigir sua atenção. É necessário que eles compreendam qual o grau de incerteza que está colocado diante da situação. Se esse grau de incerteza for muito grande, exigirá do cérebro grande esforço e, se não valer a pena, poderá ocorrer desistência. A atenção será dirigida para outra situação em que o grau de incerteza seja mais tolerável.

Vamos exemplificar. No caso de apresentarmos a figura I3 para um grupo de crianças muito pequenas, com pouco contato com o universo da escrita, e perguntarmos “Que letra é essa?”, elas não saberão do que estamos falando. Não sabem o que é alfabeto e que o alfabeto é composto de 26 letras. Portanto, a pergunta não faz o menor sentido. O grau de incerteza é tão grande que pode ser absolutamente tudo. Exigirá do cérebro grande esforço para encontrar sentido nisso e, assim, com certeza, elas nos deixarão falando sozinhos.

Como você se sentiria se entrasse num museu de arte moderna e uma pessoa o abordasse solicitando que você fizesse comentários sobre, pelo menos, 3 obras daquela sala?

Se a tal pessoa fosse um especialista em arte lhe diria, com certeza, que nada é mais simples do que atender a esse pedido...

Numa prova de História, uma criança, diante da pergunta feita pela professora: “O que fez Duarte da Costa?”, respondeu: “Fez o que pôde.” Possivelmente, para essa criança, a questão formulada não fazia sentido.

Você já viveu uma situação como essa? É capaz de identificar o grau de incerteza em que o aluno foi colocado para que respondesse inadequadamente?

A dificuldade não está em não saber olhar, mas para onde olhar.

INFORMAÇÃO OU RUÍDO

A informação é o que coletamos do mundo externo através dos nossos órgãos dos sentidos, que fazem o contato do cérebro com o mundo exterior.

A informação reduz a incerteza, pois diminui as possibilidades diante de um fato. Quando uma criança identifica uma letra corretamente, ela eliminou outras 25 possibilidades.

A nossa ignorância é o ruído. Sempre que recebemos um estímulo que pode ser visual, auditivo, tátil, gustativo ou olfativo e não conseguimos compreendê-lo, ele é um ruído para nós. É a sua situação no exemplo anterior, diante das obras de arte moderna: se você for um conhecedor dessa área, o que você recebe é informação; caso contrário, se for um leigo, o que recebe é ruído.

No caso de nossos alunos é a mesma coisa. Algumas situações de ensino são consideradas por uns como informações e como ruídos por outros. Em outras palavras, uma situação que pode ser muito rica em informações para alguns alunos, para outros não passa de ruído.

Portanto, é necessário estar atento às diferenças, buscar situações variadas para diminuir a possibilidade de ocorrência de ruídos. Assistir individualmente um aluno,

que apresente maior dificuldade, ou criar condições para que outros alunos apresentem novas situações de informação podem ser algumas alternativas. O que se busca no ensino é diminuir a ocorrência de ruídos e de incertezas diante de um fato.

PRESTAR ATENÇÃO OU IGNORAR?

Vamos imaginar que você esteja querendo comprar um carro novo. Você já escolheu o tipo mas não a cor. Ao andar na rua, você começará a ver muitos carros do tipo que você escolheu. Ou seja, sua atenção será dirigida por alguma coisa que lhe está interessando muito no momento. Não significa que, nesse momento, tenha aumentado o número de carros desse modelo. O que aconteceu é que você passou a prestar mais atenção a esse tipo de coisa.

A percepção depende da nossa compreensão; percebemos aquilo que compreendemos. Na maior parte do nosso tempo, não prestamos atenção em nós mesmos ou nos outros. Na nossa relação com o mundo, as incertezas não aparecem constantemente. Por exemplo, se estou andando pela rua, sei que vou encontrar casas, carros, pessoas. Tenho a possibilidade de prever situações com as quais vou me deparar. Se eu encontrar um camelo, sem dúvida vou prestar atenção a essa ocorrência.

Você se recorda de quando as pessoas encontraram um jacaré, chamado de Teimoso, no rio Tietê?

Talvez por se tratar de um trecho do rio absolutamente poluído, embora em plena capital paulista por onde circulam inúmeras pessoas, nunca se presta atenção a ele. A notícia do aparecimento do jacaré levou muitas pessoas a passarem vagarosamente nas margens do rio buscando identificá-lo.

Será mesmo um jacaré?

Como veio parar no centro de uma cidade?

Sobreviverá num rio poluído?

Será encontrado?

Observar um jacaré num rio poluído é uma situação de incerteza e, sem dúvida, desperta a atenção.

Fazemos sempre uso do que conhecemos, da nossa experiência passada, para dar sentido ao mundo. Pesquisamos as informações para dar sentido àquilo que não compreendemos, para responder a algumas questões determinadas.

Ao buscar dar sentido ao mundo, prestamos atenção em algumas coisas e ignoramos outras. A verdadeira arte de viver consiste em tomar decisões sobre “prestar atenção”

e “ignorar”: no que devemos prestar atenção? O que podemos ignorar sem problemas? Assim vai sendo construída nossa teoria de mundo. Quando ela não nos serve para explicar fatos ou situações, nós a modificamos e, com isso, aprendemos. A estrutura cognitiva é algo dinâmico, é uma rede que se altera a cada momento em função das necessidades que são colocadas. Portanto, o cérebro humano é um mecanismo dinâmico, sempre em atividade.

A escola, geralmente, considera o cérebro dos alunos como algo estático, completamente parado. Não é raro observar professores que acreditam que na cabeça de certos alunos há um grande vazio e afirmar, categoricamente, que para eles a aprendizagem é impossível. Se pensarmos o homem e seu cérebro como algo em constante mudança, em atividade permanente, talvez seja mais fácil criar para os alunos condições que favoreçam a aprendizagem.

O meio cultural em que estamos inseridos nos orienta desde o começo de nossas vidas no que “prestar atenção” e vai nos auxiliando na construção da teoria de mundo. As pessoas com as quais convivemos vão destacando o que é importante ou não.

No meio da confusão que é, por exemplo, o mundo de uma criança de poucos meses, os pais a ajudam indicando e levando-a para perto de objetos e lugares que facilitam sua adaptação (brinquedos, geladeira, parques, jardim, etc.) e ajudando-a a ignorar outras características irrelevantes do ambiente (objetos de adultos como ferramentas, remédios, documentos, etc.). Esta seleção de locais e objetos feita pelos adultos desenvolve a atenção voluntária da criança e a sua independência para classificar e organizar o seu ambiente.

A BUSCA DO SENTIDO

Na nossa estrutura cognitiva temos conhecimentos, habilidades e opiniões. Nossa teoria de mundo, então, é composta por esses três elementos.

O conhecimento que temos não é generalizável. Por exemplo, conhecer a capital do Brasil não significa conhecer a capital dos Estados Unidos. O conhecimento é sempre avaliado em relação à verdade.

A habilidade, por sua vez, é mais geral. Dar sentido ao mundo, relacionando o que já se conhece com o desconhecido é uma habilidade e é mais geral: aplica-se em situações diversas. Podemos dizer que a habilidade é o conhecimento em ação.

As opiniões sobre diversos assuntos constituem os valores de que dispomos em relação às informações que buscamos ou obtemos.

Podemos obter as informações do mundo através da experiência (agindo), pela observação (vendo alguém agir), por uma informação que recebemos verbalmente ou pensando, elaborando o conhecimento que está em nossa cabeça.

A experiência, por si só, é insuficiente. É necessário analisá-la, compreendê-la. A observação necessita de uma habilidade simples que é olhar, ver. Mas apenas observar um artista trabalhando, por exemplo, não garante que façamos como ele. Temos uma idéia de como é o processo, mas isso não garante a sua realização.

Para obter informação através da verbalização é necessário dominar a língua. Se não a domino, o que o outro diz não faz o menor sentido para mim. Se não sou capaz de ler o que o outro escreve, isso também não tem sentido algum.

Você é capaz de perceber como esses aspectos são importantes em sala de aula, quando pensamos em situações de ensino?

O que você escreve na lousa tem o maior sentido para você, responde a algumas questões que você foi capaz de formular. Para o aluno, nem sempre aquilo tem sentido e, se ele não conseguir relacionar essa informação com algo já conhecido, fica absolutamente incompreensível. E um dos caminhos que ele encontra é abandonar a atenção, porque o grau de incerteza é muito grande e o esforço para superá-lo seria ainda maior.

Pensar nas habilidades necessárias para conseguir dar sentido a uma informação e criar condições para o aluno desenvolvê-la é fundamental na situação de ensino. Imagine, por exemplo, que seus alunos têm a atenção voltada para músicas e letras de *rock*. As letras, em sua maioria, são em inglês. Conseguir analisar esse interesse dos alunos e associá-lo a conhecimentos da língua inglesa para que dêem sentido às letras que cantam é buscar elementos de referência na teoria de mundo dos jovens. A leitura de um livro pode ser facilitada se o professor buscar conhecer os interesses dos alunos: que revistas lêem, a que tipo de filmes assistem, etc. Apresentar características do autor de uma obra ou da própria obra, sobre o que diz, porque é uma obra interessante para ser lida, que relação tem com o universo deles, etc., pode facilitar a compreensão e acabar gerando questões mobilizadoras que levam à leitura.

A ESTRUTURA DO CONHECIMENTO

Compreendemos e aprendemos sem conhecer a nossa estrutura cognitiva. Não temos consciência das categorias de que dispomos, nem das relações entre elas. Os processos de pensamento não são acessíveis à consciência, bem como as categorias, as características de cada uma delas e das suas inter-relações.

As conversas com muitas alfabetizadoras de alunos de primeiro grau indicam que nem sempre os docentes sabem o que estão fazendo em termos de ensino, e que a aprendizagem acontece, mesmo que não saibamos muito bem como. As professoras dizem que, no processo de alfabetização, há um momento, em que elas não sabem bem precisar quando ocorre, que a alfabetização se dá como num passe de mágica. O aluno tem um *estalo* e, de repente, está alfabetizado sem que elas saibam direito como. Se perguntarmos para as crianças, provavelmente também elas não tenham consciência de como aprenderam e, às vezes, aprendem mesmo que tenham lhes explicado pouco.

Quando prestamos atenção a um aluno, ao raciocínio que desenvolve para dar uma resposta, estamos fazendo “sair” a informação do cérebro desse aluno e podemos compreender melhor o que ele contém. E isto nos ajuda muito como docentes.

Vamos ilustrar essas afirmações com um exemplo vivido por um professor de redação. Ele ficava impressionado com o número de erros que apareciam nos textos, não só do ponto de vista da grafia, concordância e gramática, mas da coerência de idéias.

Para iniciar um trabalho, fez uma classificação dos erros e acabou chegando à conclusão de que existiam erros de palavra, de frases e períodos. Buscou no conhecimento do conteúdo da língua, em quais estruturas estavam contidos e chegou à conclusão que o poema favorecia um trabalho com palavras, a crônica e o conto favoreciam um trabalho com frases e os textos conceituais favoreciam um trabalho com períodos.

A partir da classificação dos erros e de sua relação com as dificuldades com o conteúdo, passou a desenvolver estratégias simples para trabalhar primeiro com a palavra, depois com a frase e depois com o período. Não procurou explicar cada coisa do ponto de vista teórico, mas buscou o desenvolvimento de sentido com a palavra, por exemplo. A primeira coisa que fazia era o seguinte jogo: um aluno dizia uma palavra e um outro devia falar outra, relacionada pelo som ou sentido, e assim por diante. Ele anotava tais palavras e depois as apresentava em forma de um poema. Na segunda etapa, esse mesmo jogo era feito com um tema e todos iam falando as palavras relacionadas a ele pelo som ou sentido e, ao final, tinha um poema pronto. Junto com os alunos analisava grafia, significante e significado das palavras.

E assim foi, até ter como resultado, num final de curso, um livro com crônicas escritas pelos alunos.

Esse professor dominava a língua que ensinava e partia do princípio que os alunos eram capazes de melhorar seu conhecimento da língua e sua escrita. Os erros dos

alunos foram o caminho para descobrir como desenvolver as estratégias de ensino e a organização do conteúdo. Ele os analisou e tentou verificar o que tinham de comum, dando um sentido ao que apresentavam como dificuldade. A partir daí, elaborou atividades diretamente relacionadas com os erros, na complexidade em que apareciam. E todos aprenderam com isso.

Para compreender dependemos do que já sabemos e da pertinência das questões colocadas. Não somos diferentes dos nossos alunos no processo de aprendizagem. Educadores preocupados com a forma pela qual seus alunos pensam, aprendem e quais suas capacidades e limites, e que tenham essas questões como diretrizes para suas ações, sem dúvida conseguem um resultado mais efetivo no ensino que realizam. Os problemas em educação não são resolvidos magicamente. É necessário compreender por que uma coisa não vai bem, e essa compreensão requer aprendizagem. Não há receitas, mas o certo é que a colocação de questões mobiliza para testar hipóteses e encontrar caminhos.

E você, como vê a possibilidade de usar esse referencial para pensar como pode contribuir, com suas atividades de ensino, para a aprendizagem dos alunos?

Pistas

- O cérebro é importante como base biológica para o conhecimento, mas isso é insuficiente para explicar como o conhecimento se dá.
- Através do referencial da estrutura cognitiva somos capazes de explicar como as pessoas conseguem informações no mundo, como as processam, como as transformam em aprendizagens.
- A estrutura cognitiva é a base para se conseguir dar sentido ao mundo, para se construir uma teoria na cabeça.
- Essa teoria é mutável, está em constante transformação, pois as informações têm como consequência a alteração da própria estrutura cognitiva.

AUTO-AVALIAÇÃO

Você é capaz de identificar uma situação de ensino em que seus alunos apresentavam um raciocínio incorreto para a compreensão de um conteúdo e que você ao identificá-lo tenha conseguido criar condições para que eles superassem esta dificuldade?

CHAVE DE RESPOSTA

- A situação que você identificou deve contemplar:
- a estrutura cognitiva de seus alunos (categorias e relações iniciais)
- as informações fornecidas como um ruído, sem facilitar a aprendizagem
- a identificação do erro pelas respostas ou explicitação do raciocínio pelos seus alunos
- os erros orientando uma nova forma de fornecer as informações
- as mudanças nas condições de ensino, favorecendo mudanças nas estruturas cognitivas dos alunos.

6 • FERRAMENTAS PARA A COMPREENSÃO DO MUNDO

**"O que muda na
mudança se tudo em
volta é uma dança no
trajeto da esperança,
junto ao que nunca se
alcança?"**

CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE

OS SÍMBOLOS E A MEDIAÇÃO

A dimensão biológica explica alguns aspectos da nossa relação com o mundo. A dimensão psicológica é importante para compreendermos os processos mentais superiores, os nossos mecanismos psicológicos complexos, típicos do ser humano, que envolvem o nosso comportamento, a ação intencional e a nossa liberdade em relação a uma determinada situação.

Os processos mais elementares de que dispomos, como seres humanos, são aqueles que envolvem as ações reflexas, automatizadas, como a sucção do seio materno, o movimento da cabeça na direção de um forte barulho ou associações simples, como evitar o contato da mão com a chama de uma vela.

Os processos superiores envolvem a decisão, isto é, a intenção de realizar um ato. Por exemplo, podemos ensinar um animal a acender a luz num quarto escuro. Mas se num quarto houver uma pessoa dormindo, um ser humano pode decidir não acender a luz para não acordá-lo. Um animal é incapaz disso. Ele realizará o ato automaticamente. Nós temos a capacidade de decidir se desejamos ou não realizar um determinado gesto.

Na compreensão dessa concepção do funcionamento psicológico, um conceito básico é o conceito de **mediação**. A relação com o mundo não se dá diretamente, mas ela é mediada por um elemento intermediário. Por exemplo, uma criança está diante de uma vela acesa. Se ela encostar a mão e tirar a mão porque sentiu dor, ela está numa relação direta com a vela. Se ela retirar a mão ao sentir o calor, antes de queimar-se, porque se lembrou de uma situação de queimadura já sentida, a lembrança é uma mediação do seu comportamento. Ela pode, também, tirar a mão se uma pessoa disser a ela que vai queimar-se. Nesse caso, o seu comportamento é mediado pela intervenção, pelo aviso, dessa pessoa.

Antes mesmo de nascer, a criança recebe informações do mundo mediadas pela sua cultura, pelo tempo histórico em que vai viver.

Vamos imaginar, por exemplo, a gravidez de uma mulher índia que vive na floresta. A futura mãe índia estabelece com essa criança, no seu ventre, uma relação que traduz as expectativas de sua tribo na relação com a futura criança.

O corpo dessa mãe traz as histórias, os sonhos de sua tribo. Ela se deslocará pisando no chão da aldeia. Dançará quando houver os rituais. Manterá com a natureza uma relação íntima, respeitando seu ritmo ao dormir, ao acordar, nas comidas que comerá. Seguirá o tempo do sol e das luas que anunciarão o nascimento. Receberá as rezas do pajé e terá seu filho de cócoras. A experiência do nascimento já trará em si a história da tribo.

Vamos, agora, observar a gravidez de uma mulher que vive numa cidade grande e mora na periferia. Essa gravidez veio num momento complicado em que o marido ficou desempregado. Essa mulher tem pouco contato com a natureza. O ritmo do seu corpo se submete à velocidade apressada da cidade. O som não é o da mata, mas o de carros, aviões, sirenes, etc. O seu corpo é prensado nos ônibus cheios, movimenta-se subindo e descendo. O *stress* da falta de dinheiro, da impossibilidade de ir ao médico para ver por que anda sentindo dores, o desejo que, desta vez, venha um menino “porque menina sofre demais”. A comida que consome nem sempre é adequada na quantidade, nem na qualidade necessária para o bebê.

Nestas duas crianças que chegam, por mais que tenhamos exagerado as situações, podemos notar que as diferenças são marcantes. A organização de mundo que ambas vão encontrar é muito diferente e a própria experiência de serem geradas já traz uma história, uma vivência que transmite um mundo mediado pelos valores e diferentes representações. E, ao longo do desenvolvimento de cada um de nós, as relações com o mundo passam a ser cada vez mais mediadas.

Para auxiliar o homem na sua relação com o mundo há ferramentas mediadoras. Podemos dizer que há dois tipos de elementos mediadores: **os instrumentos e os signos**.

INSTRUMENTOS E A MODIFICAÇÃO DO MUNDO

Vamos nos lembrar da primeira cena do filme *2001- Uma Odisséia no Espaço*: observam-se os macacos jogando para o espaço um objeto que gira, gira e se transforma num instrumento. Nesse momento os macacos vão deixando de ser macacos e se transformam em homens que, com este instrumento para a modificação do mundo – a ferramenta –, vão começar a transformar a natureza. Com poucas imagens e um som que marca a transformação, apresenta-se a base da evolução humana: o surgimento da ferramenta, do trabalho como base para a formação da sociedade humana.

O ser humano buscou desde o seu aparecimento a transformação da natureza. Essa transformação foi se dando, paulatinamente, através da construção de instrumentos. O machado de pedra, por exemplo, permitiu ao homem facilitar o seu trabalho de cortar árvores e se defender de animais maiores. Ao transformar a pedra e o pau em instrumentos, ele transformou a natureza e, ao transformar a natureza, também se transformou.

A cada transformação, um maior domínio no controle da natureza, cumpre seu destino com novas buscas e novos instrumentos. Assim, passou a controlar o fogo,

inventou a roda, domesticou animais, passou a usar a energia do vento para se deslocar na água, para mover os moinhos, e por aí foi seguindo nesta longa aventura. Uma aventura de busca de controle da natureza e de transformação das condições de vida. Cada instrumento construído amplia as possibilidades de transformação da natureza, desde o machado até o computador. O machado permitiu cortar mais e melhor que a mão humana e iniciou a aventura; o computador aumentou a velocidade, o processamento e o armazenamento de quantidade cada vez maior de informações que o homem constrói através dos tempos. Da pedra ao silício, a sua história foi sendo construída.

Cada cultura cria instrumentos para atender às suas necessidades. Eles trazem em si a função que determinou sua criação e sua utilização por esse determinado grupo social. É um objeto social mediador entre o indivíduo e o mundo.

Ao analisarmos cada instrumento, somos capazes de reconstruir a história do grupo social que o usou num determinado momento histórico. E em cada evolução há uma transformação da própria relação do homem com o mundo.

Imagine, por exemplo, como era a vida das pessoas antes e depois do refrigerador.

Você é capaz de perceber a necessidade que o gerou e como ele interferiu na vida social do homem?

Hoje ele nos parece algo comum, banal e gera uma sensação de que sempre existiu. Foi incorporado à nossa existência. Mas quando paramos para pensar no modo de vida antes e depois de sua existência, do caminho histórico que seguiu suas transformações, estamos nos conhecendo um pouco melhor como seres humanos. E quem sabe projetando o futuro.

Já imaginou como poderá ser o amanhã sem o refrigerador, novamente? Quem sabe com comidas desidratadas?

Os jovens de hoje são incapazes de imaginar o que era a vida sem os *video games*, sem a televisão, sem o vídeo. O aparecimento de uma tecnologia transforma toda uma forma de estar no mundo. O controle remoto, por exemplo, fez com que as pessoas alterassem sua forma de ver televisão, que por sua vez alterou toda a sua programação, que alterou todos os esquemas de realizar propaganda, e assim por diante.

Há instrumentos que são revolucionários na história da cultura humana. Eles são criados a partir da dialética da relação do homem com o mundo. Quando falamos da revolução industrial, por exemplo, estamos falando da máquina a vapor e das suas conseqüências no domínio da natureza. Esse instrumento vai permitir a substituição da produção artesanal pela produção em série. O modo de produção vai alterar todas

as relações do homem com o processo produtivo: as relações econômicas, as relações de trabalho, as relações de poder. E o próprio homem, que desenvolveu um novo processo produtivo, passou a ser massacrado nas relações de produção. Reagiu reivindicando melhores condições de trabalho, formando organizações sindicais e exercendo o direito de greve como maneira de pressão para as modificações das relações trabalhistas. Como conseqüência, novas mudanças aconteceram no processo produtivo.

O movimento é, portanto, dialético: a necessidade estimula o homem a criar instrumentos e os instrumentos alteram suas relações no mundo que acabam gerando a criação de novos instrumentos.

Você acredita que apenas o homem usa instrumentos? E os animais, não os usam?

Você, com certeza, já deve ter visto muitas situações nas quais animais usam instrumentos. Por exemplo, chimpanzés que se utilizam de varas para alcançar objetos e macacos que se utilizam de gravetos para extrair cupins do cupinzeiro e se alimentar com eles.

Os animais utilizam instrumentos, mas de forma rudimentar. Eles não produzem os instrumentos com fins específicos, não os guardam para o futuro, não preservam sua função para transmitir para outros elementos de seu grupo social.

A transformação do ambiente em que vivem esses animais é feita num momento específico, e eles não desenvolvem uma relação com o meio num processo histórico e cultural como o homem.

Os instrumentos são sempre elementos externos a nós e têm como função criar e provocar mudanças nos objetos e controlar os processos da natureza. Multiplicam-se de forma incalculável, mediando sempre a nossa relação com o mundo.

Os instrumentos variam em função do grupo social e do tempo em que o homem vive. Compreender os instrumentos é compreender a construção cultural do homem num determinado momento histórico. O ser humano constrói o instrumento, modifica o mundo e ao modificar o mundo se modifica na relação com a natureza.

A produção de cada instrumento está contextualizada historicamente. Para falar de um instrumento que usamos hoje é necessário compreendê-lo dentro do seu processo de evolução histórica e cultural.

Vamos, a seguir, apresentar algumas das mudanças sofridas pelo livro como suporte da escrita e suas conseqüências nas alterações do ato de ler.

O LIVRO, UM OBJETO DE ARTE

O livro foi o único suporte de material impresso durante muito tempo. Seu preço era elevado e quem possuísse um livro lia-o da primeira à última linha e isso podia se repetir muitas vezes.

O livro não se limitava ao texto, mas proporcionava um prazer estético ligado ao aspecto gráfico. Eram feitos artesanalmente e cada exemplar tinha características próprias. As folhas eram produzidas uma a uma. O tipógrafo colocava na produção toda sua arte. Selecionava o papel, as letras, as sombras, as xilogravuras e, cuidadosamente, ia compondo cada trabalho.

Ao entrar em contato com o livro o leitor avaliava vários aspectos do trabalho: o papel, as letras, a composição, os desenhos, a paginação. Enfim, adquirir um livro era adquirir uma obra original. O prazer obtido pela observação do aspecto gráfico do objeto era anterior ao prazer obtido pela leitura.

Até o final do século XVIII o livro tinha essas características. O desenvolvimento acelerado do ser humano acabou modificando a função da escrita nas sociedades modernas, e o livro perdeu a primazia de suporte da escrita. Hoje, temos os cartazes, jornais, folhetos, etc. O livro tornou-se um produto de consumo de massa. Seu formato, na maioria das vezes retangular, contém folhas brancas sobre as quais pontos negros formam uma seqüência de linhas sobrepostas.

O leitor do passado, que se recolhia, chorava e se emocionava com uma leitura circunspecta, se alterou muito neste mundo de informação de hoje. Ele procura as informações nos diversos suportes a que tem acesso. Seleciona a informação que deseja, lançando mão de processos intelectivos complexos de seleção visual. A invenção da imprensa de Gutenberg, antes de ser um ponto de chegada, abriu um novo horizonte para a aventura humana.

A necessidade de conhecimento do ser humano e a ampliação de suas possibilidades mobilizou-o para o seu desenvolvimento através da escrita.

E hoje continuam essas mudanças; os olhos se voltam para a tela do computador, uma nova alternativa de suporte da escrita.

O suporte da escrita é um instrumento criado pelo homem. Através dos séculos, partindo de tijolos de argila, se desenvolve e chega até o computador. Passa pelo papiro, pela produção de diversos tipos de papel, de técnicas de produção de impressão, até a criação de novos suportes para a veiculação.

A mudança, a transformação do suporte da escrita, tem influência na mudança do perfil do leitor através dos tempos. Novas estratégias vão surgindo junto com novas formas de incorporar esses elementos para a teoria de mundo.

Utilizamos aqui alguns pontos referentes à produção do livro para ilustrar a transformação dos instrumentos no processo de evolução histórica e social do homem e a influência dessas transformações no ato de ler, diretamente ligado a este instrumento.

Naturalmente, dentro da sua área específica de conhecimento, você deve conhecer exemplos da evolução de instrumentos e das conseqüentes alterações dos comportamentos histórico-culturais diante dessas mudanças.

Como exercício para você, dentro do seu campo de conhecimento específico, selecione um instrumento utilizado pelo homem e o acompanhe em termos de desenvolvimento tecnológico e das alterações que causou nos campos histórico e cultural.

Na composição de uma teoria de mundo, quais as mudanças provocadas por esse instrumento e suas influências, hoje e no passado?

Como o homem, com esse instrumento, transformou o mundo e se transformou na relação com ele?

SIGNOS: INSTRUMENTO INTERIOR

Como vimos, os instrumentos, as ferramentas, são elementos externos a nós e a função deles é provocar mudanças nos objetos, controlar os processos da natureza. Mas há também instrumentos interiores: os signos. OLIVEIRA (1993) os define do seguinte modo:

“Os signos são os ‘instrumentos psicológicos’ orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; dirigem-se ao controle de ações psicológicas quer seja do próprio indivíduo, quer seja de outros. São ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos.”

Através da história o homem tem utilizado signos como instrumentos psicológicos. Por exemplo, quando mudamos um anel de dedo para lembrar de algo, estamos utilizando um signo para melhorar o armazenamento de uma informação e controlar uma ação psicológica.

Quando o homem percebeu que o uso de pedras para contar o número de cabeças de gado disponíveis podia facilitar o seu controle no mundo, ele criou um signo, facilitando a sua ação.

O uso de signos como elementos mediadores aumenta a capacidade de atenção e memória e permite maior controle voluntário sobre uma determinada atividade.

O processo de mediação sofre transformações ao longo do desenvolvimento do indivíduo. Ele se constitui em funções psicológicas sofisticadas e não está presente em crianças muito pequenas.

Como vimos, crianças pequenas tendem a acreditar que um objeto que não esteja presente desapareceu. Aos poucos ela vai construindo esses objetos internamente e mesmo na ausência deles passa a tê-los presentes em sua mente. A idéia de *mãe* presente em nós, por exemplo, permite que lidemos mentalmente com ela, mesmo que ela não esteja ao nosso lado.

A nossa capacidade em lidar com representações que substituem o real possibilita a nossa libertação do espaço e do tempo presentes. Somos capazes de relações mentais na ausência da própria coisa, de imaginar, fazer planos e ter intenções.

Você já deve ter observado alguns alunos em sala de aula, que se encontram fisicamente presentes, mas sua imaginação, com certeza, caminha por outros tempos e espaços. Podem, quem sabe, estar planejando conquistar uma jovem que despertou paixões, ou então imaginando a roupa que irão usar na festa do dia seguinte, ou então organizando um time de futebol...

A operação mental não se constitui numa relação direta com o mundo real e fisicamente presente, mas é uma relação mediada pelos signos que representam, internamente, os elementos do mundo e permitem uma liberdade de interação com os objetos do pensamento.

Ao longo da história da espécie humana, as representações simbólicas são sempre compartilhadas por um determinado grupo social. A comunicação torna-se, então, possível e há um aprimoramento da interação social. Temos, por exemplo, uma idéia de cachorro que é compartilhada pelo grupo que convivemos. Quando alguém conta uma história sobre cachorro, não é preciso ver o cão, basta imaginá-lo. A comunicação torna-se possível, mesmo na ausência do cachorro concreto.

Cada grupo tem uma linguagem, socialmente adquirida, como sistema de representação da realidade. Cada grupo social tem uma forma de perceber e organizar a realidade. Estas formas de organização da realidade vão se constituir em instrumentos psicológicos que irão fazer a mediação entre o indivíduo e o mundo. As experiências com o nosso mundo objetivo, a forma determinada como interpretamos a realidade e os signos disponíveis na nossa cultura nos fornecem uma espécie de código para a interpretação do mundo.

Vamos imaginar que você tivesse nascido no Alasca. O seu contato com o real se daria através do frio, com muita neve durante o ano, com uma vida baseada na caça

e pesca de focas e convivência com um determinado grupo cultural. O seu desenvolvimento nesse meio iria lhe fornecer alguns códigos para decifrar o mundo. Por exemplo, neve é uma palavra genérica nesse grupo. Há um nome para neve caindo, um nome para neve consistente, um nome para neve derretendo, um nome para a neve dos iglus, etc. Você, com certeza, crescendo neste meio cultural, iria adquirir os diversos significados para neve, e também os valores sociais e culturais desse mesmo grupo a que você pertencesse.

Agora, se você nasceu no Brasil, que é um país tropical e a neve é uma abstração, esse instrumento de reconhecimento do mundo não fez parte de sua experiência direta e nem das representações culturais existentes.

Num mesmo país, dependendo do grupo social, há também grandes diferenças. Vamos imaginar que você tivesse nascido numa família com pai e mãe que cursaram o nível universitário e que valorizassem muito a leitura. Durante todo seu desenvolvimento, seus pais liam jornal, comentavam na sua presença fatos que tinham lido. Você, nesse convívio, foi percebendo o significado da escrita e o seu papel na dinâmica familiar. Seus pais deixavam bilhetes um para o outro, escreviam cartas e recebiam cartas.

Enfim, nessa família, a escrita valorizada socialmente contribuiu para a organização do mundo.

Agora vamos imaginar que você tivesse nascido numa família de semi-analfabetos, de pessoas que não tiveram a possibilidade de escolarização. Neste caso, a escrita teria um valor muito diferente em relação à outra família. O jornal possivelmente serviria apenas para embrulhar objetos. A escrita, para essas pessoas, tem um sentido completamente diferente na organização do mundo.

Na sala de aula, possivelmente, você deverá ter alunos com representações completamente diferentes em relação a vários aspectos: o papel da escola, o papel do professor, o significado da escrita, os valores morais, etc. Essas diferenças dependerão do grupo social em que viver nosso aluno.

O conhecimento adquirido a partir do convívio com o grupo social interfere na aquisição de outros conhecimentos e é importante que nas situações de ensino os docentes estejam atentos a essas diferenças para conseguirem estabelecer pontes entre o que desejam ensinar e as representações existentes.

No caso da escrita, por exemplo, um professor que trabalhe com uma criança que já conhece o valor social da escrita deverá ter um tipo de estratégia muito diferente daquele professor que for trabalhar com uma criança que ainda não compreendeu o

significado da escrita no seu universo cultural. O segundo professor necessita partir da possibilidade de fazer a criança viver experiências que a façam compreender a importância da escrita no mundo de hoje.

Uma consequência importante dessas colocações é que os grupos culturais onde as crianças nascem fornecem um padrão de organização do real, construído especificamente por aquela cultura. Esse padrão influencia os mecanismos desenvolvidos pela criança para a interpretação do real.

A dimensão sociocultural não é apenas um pano de fundo no qual se desenvolve a vida individual. Mas ela influencia diretamente a estruturação do ambiente e o significado dos elementos do grupo.

Se uma criança dorme num berço, numa rede ou numa esteira, mora numa casa, numa favela ou na rua, a estruturação desses ambientes vai ser bem diferente, bem como o significado de seus elementos. Ser alimentado por uma única pessoa, por várias, com talheres, palitos, mão, etc., também interfere na organização do mundo. A existência de escolas, a organização familiar com os papéis desempenhados pelo homem e pela mulher, tudo interfere na criação da teoria de mundo.

As relações mais próximas, a interação com as pessoas face a face, os comportamentos e atitudes diante do meio, a própria organização do meio em que a criança vive propiciam a interiorização de uma matéria-prima de padrões de funcionamento psicológico. Podemos dizer que essa é a base da construção do ser humano dentro de uma expectativa do grupo cultural no qual a criança vive.

A cultura é dinâmica e não estática. Cada um de nós interpreta essa cultura e intervém sobre ela, provocando modificações. A vida social é um processo dinâmico. Somos seres ativos, influenciados e somos influenciados pelo mundo cultural. A interação entre o mundo subjetivo e cultural é constante.

Há uma interação entre os vários planos da história: a história da espécie, a história do grupo cultural, a história do organismo individual da espécie e a seqüência singular vivida por cada de um nós como indivíduo.

Nós não somos apenas um espelho que reflete exatamente o grupo cultural em que vivemos. Fomos naturalmente influenciados por esse grupo, mas vivemos algumas experiências individuais diferentes de todas as outras. O que há de comum e de puramente individual provocam uma síntese no significado que atribuímos ao mundo. Esse mecanismo é um dos primeiros que adotamos como seres humanos. A interação entre o mundo exterior e as nossas experiências individuais é o que chamamos de **processo de construção**, presente em cada ser humano.

Vamos imaginar uma criança que viva numa família na qual a mãe não trabalha e o pai ganha o sustento. Essa mãe tem tempo para se dedicar aos cuidados do filho e interage com ele de forma contínua, atendendo imediatamente às suas necessidades. E, de outro lado, uma criança que viva numa família na qual pai e mãe trabalham e quem cuida dela é ora a vizinha, ora a irmã mais velha. Nem sempre ela tem a atenção para suas necessidades e por vezes há experiências de fome e frio. As influências desses dois meios diferentes vão fazer com que as duas crianças tomem posse de organizações diferentes, dadas por esses dois mundos. Elas viverão, também, experiências pessoais em relação às mães específicas que serão diferentes para cada uma das crianças que vivam essa mesma situação.

A inserção em um grupo social se dá de fora para dentro. A criança desenvolverá experiências que serão interpretadas pelo grupo em que vive de acordo com significados culturais. O significado atribuído pelo grupo às experiências vividas pela criança a levará a atribuir significados às ações, através de mecanismos que permitam compartilhar os mesmos códigos do grupo ao seu redor.

Vamos a um exemplo: imaginemos uma criança que quer um objeto e não o alcança. Num primeiro momento, o esforço para pegar o objeto faz com que dirija a mão para ele. Um adulto, ao observá-la, entende que ela quer o objeto, então o pega e dá na sua mão. O significado da mão orientada para o objeto, para o adulto significa: *“Eu quero ele”*.

Na repetição desse ato com outros objetos, a criança percebe o significado que seu gesto tem para o adulto. Então, o gesto inicial de tentar pegar o objeto, que era específico para aquela situação, torna-se o apontar, e o apontar passa a valer sempre que desejar um objeto qualquer. E assim o apontar adquire o mesmo significado que tem para o adulto. Passa a ser um código compartilhado entre ela e o grupo.

Se, para um determinado grupo, o mesmo ato da criança – tentar pegar – não for interpretado como “apontar”, não existirá para a criança o apontar com o significado de *“Eu quero ele”*. O gesto só terá uma associação com aquele objeto específico.

As relações sociais entre cada um de nós e os outros fornecem a base do funcionamento psicológico. Então, esse funcionamento é social e histórico. O instrumento, os signos e os elementos do ambiente carregados de significado cultural são dados pelas relações entre os homens. Os sistemas simbólicos, e particularmente a linguagem, exercem papel fundamental na comunicação e nas interpretações dos significados dos objetos, dos eventos e das situações do mundo real.

A relação do psicológico com o histórico-social, a atribuição de significados, nos remete a uma série de questões sobre o que observamos hoje na sociedade brasileira.

A sociedade se apresenta através de fatos e situações violentas, repletas de impunidade. Crianças são abandonadas no lixo ao nascerem, jovens são julgados e mortos, outros depreciam, agridem, matam e morrem. A violência está presente em diversos grupos sociais desta sociedade.

Certamente você já refletiu sobre isso, elaborando para si mesmo questões semelhantes a:

- **Como nós, adultos, temos contribuído para o desenvolvimento de mecanismos de banalização da morte e do sofrimento?**
- **Como a sociedade pode se mobilizar para readquirir valores perdidos e abandonados em meio ao caos?**
- **Como evitar a barbárie?**
- **Como resgatar, através da educação, significados abandonados de respeito e valorização do homem e da vida?**

Todo fato ou acontecimento tem um contexto histórico dado pela relação do homem com o mundo. Para ilustrar esse aspecto vamos apresentar, a seguir, o desenvolvimento do conceito de infância.

E O SER HUMANO CRIOU A CRIANÇA

Ao imaginarmos uma criança, nós a situamos num determinado tempo, hoje, na vida moderna. Mas a visão que temos hoje da criança é uma visão muito especial, que se transformou através dos tempos.

Até o século XVII os bebês eram vistos como animaizinhos bonitinhos que propiciavam distração. Os adultos se divertiam muito com os bebês. Nessa época, muitos deles morriam e então não se estabelecia uma ligação afetiva muito intensa entre os adultos e os bebês, devido à grande possibilidade de eles morrerem.

À medida que a criança crescia, ela ia sendo incorporada à vida familiar. Fazia o que já tinha condições de realizar das tarefas adultas e ia aprendendo aos poucos a dinâmica da vida da comunidade. As meninas aprendiam com as mães a cuidar da casa, cozinhar, lavar, passar. Os meninos aprendiam com os homens a profissão que iriam ter. Geralmente a mesma dos pais e, aos poucos, realizavam as etapas do trabalho segundo suas condições. Por exemplo, seu tamanho, às vezes, os impedia de realizar uma atividade que exigia uma estatura maior.

O cuidado com a criança era dividido pelo grupo no qual estava inserida. Se a criança ia ajudar na tarefa de fazer calçados, por exemplo, aprendia com o mestre que tinha o direito de puni-la quando necessário, que lhe dava orientação e que assumia, muitas vezes, o papel do pai biológico.

A roupa das crianças, meninos ou meninas, até os 5 anos de idade era igual, usavam camisolões. Depois dessa idade o menino e a menina eram vestidos como adultos. Havia, também, poucos brinquedos, que eram, normalmente, produzidos em casa. Com a Revolução Industrial, homens e mulheres passaram a trabalhar fora de casa, nas fábricas.

Algumas crianças acompanhavam os pais e outras, da mesma maneira que os loucos, pobres e prostitutas, passaram a ser enclausuradas. Assim instituiu-se o processo de escolarização. A divisão de séries era feita por idade, para facilitar a orientação. Geralmente as aulas eram dadas em latim. Havia pouco papel, poucos livros e as crianças aprendiam decorando e usando a lousa. Qualquer comportamento considerado inadequado era punido com surras de vara.

Os comportamentos que não são compreendidos pela maioria das pessoas são, geralmente, desumanizados. Ao serem desumanizados, são segregados, separados dos demais. E isso acabou acontecendo com as crianças. O pensamento delas e sua relação com o mundo, ao não serem compreendidos, tornaram-nas objeto de segregação, de tratamento especial pela comunidade.

A criança passou a ser compreendida, então, de duas maneiras: para uns passou a ser vista como um animal silvestre, puro como a natureza e, por isso, devia ser protegida, preservada, colocada sob uma redoma para evitar o contato com a maldade existente no mundo. Para outros, passou a ser considerada perversa ou como se fosse portadora de uma doença, de instintos os mais terríveis e, por isso, surgiu a necessidade da segregação, para que pudesse ser adequadamente educada. Passou a ser domada pelos mestres, costumes e livros.

Mais tarde, com a sociedade de consumo, a criança passou a ser vista como um ser que pode influenciar na comercialização de produtos. Assim, hoje, tem um atendimento especial por todos os meios de comunicação, que a vêem como alguém de grande potencial consumidor e se voltam para ela a fim de conseguir vender uma infinidade de produtos, como roupas, brinquedos, comida, calçados, etc. Criam-se inúmeras necessidades para que o consumo se amplie através das solicitações das crianças aos pais.

Hoje, então, a criança é vista de forma muito diferente do que nos séculos anteriores, em termos de inserção no mundo. A idéia de infância é uma idéia moderna e nem sempre existiu da forma como existe hoje.

A concepção moderna, além do conceito de infância e de criança, trouxe também a idéia da adolescência como um período diferenciado na vida humana.

O pensamento infantil está sempre atualizado em termos de concepção do mundo. A criança de hoje percebe claramente as características de seu mundo. Para comprovar

essa atualização, basta vermos a facilidade das crianças em lidar com situações que foram obtendo novas possibilidades de respostas ao longo das mudanças em nossas gerações. Às vezes, nós, adultos, temos dificuldades em compreender algumas novidades tecnológicas, presos que estamos às referências do passado.

Você já observou que as crianças, ao manipularem certos equipamentos como videocassetes e computadores, lidam com eles numa intimidade que nos surpreende?

O pensamento infantil não se restringe à lógica habitual, ele dispõe de aberturas, de frestas que permitem captar sentidos além do comum. Como a influência de um mundo tecnocrático é menor nas crianças, elas acabam se tornando interlocutoras culturalmente privilegiadas.

Independentemente das relações de espaço e tempo, ou seja, crianças das várias culturas ou dos vários séculos, com práticas peculiares nas relações com o mundo, possuem uma característica que é universal: **a capacidade simbólica.**

Essa capacidade simbólica lhes permite construir representações de objetos, estabelecer relações entre eles, desenvolver conceitos e buscar leis que organizem o universo em que vivem.

A fase que vai dos dois aos sete anos é um período fascinante do desenvolvimento humano. O corpo se desenvolve e a criança constrói formas de lidar com ele, de estabelecer o gesto. Há uma graça natural na exploração espontânea dos movimentos. Observa-se, também, o desenvolvimento do pensamento. Ele parte do reconhecimento dos objetos pelos sentidos, incorpora os conceitos, estabelece as relações até chegar a um alto grau de abstração e generalização.

Quem já não observou uma criança pequena que começa a falar? Inicialmente ela repete infinitas vezes a questão: *por quê?* Qualquer resposta, nesse momento, a satisfaz. Basta um *"porque sim"*. Ela pergunta porque busca uma referência, um estímulo para ouvir novos sons e ir buscando novas interações.

Mais tarde, a criança, ao elaborar os *porquês*, requer respostas claras, bem fundamentadas. Ela já não aceita qualquer resposta e, para desespero dos pais e educadores, vai buscando satisfazer a sua curiosidade numa seqüência infinita de questões e relações.

A criatividade e a grande chave do conhecimento estão aí:

O mais importante não é a resposta, mas a possibilidade de realizar questões. Quem tem a dúvida, sempre tem o desejo de ir ao encontro da resposta, qualquer que seja ela.

É nessa faixa de idade que se acaba favorecendo ou bloqueando a criatividade e o interesse pela arte para a vida toda. O incentivo do meio às questões, à curiosidade e à investigação favorece para a vida toda o desenvolvimento de um pensamento

questionador e criativo. Por outro lado, o bloqueio, desconsiderando a importância dessas descobertas, pode levar à captação de uma organização que tem como princípio, basicamente, a repetição.

A imaginação é outra capacidade universal da criança e está presente em crianças de todas as culturas. Não é preciso que se faça nada para que a criança a desenvolva. A partir da observação, a criança contrói histórias em que convivem todos os aspectos de sua apreensão do mundo. A essas compreensões intuitivas do mundo GARDNER (1994) chama de *“teorias feitas em casa”*. Elas estão além de uma lógica convencional.

Os contos de fada, as canções, as fábulas, presentes através dos tempos em várias culturas, favorecem a construção do mundo individual da criança e também do mundo macro.

Nessas histórias e canções identificamos conflitos individuais de obediência e desobediência, de amor e ódio, do bem e do mal, das relações com os iguais e com os diferentes, dos medos e da valentia. Enfim, os sentimentos vividos no seu pequeno mundo estão presentes e soluções são dadas através de personagens. É muito comum que a criança, num conto de fadas, se interesse por um determinado trecho que naquele momento é o mais urgente para ser trabalhado no seu universo. As referências do macrocosmo também estão presentes com as relações entre gigantes e anões, entre deuses, gênios e sábios, bem como ladrões, bruxas e monstros, a esperteza e a sagacidade. São os valores premiados e punidos por uma sociedade e cultura. Tudo isso dá referências e ajuda na compreensão desses estranhos mundos da imaginação e dos valores.

As histórias, as lutas, os personagens e os valores podem ser diferentes em diversas culturas, mas sempre estão presentes histórias que ajudam a compreender os comportamentos do povo e são sempre repetidas para as crianças.

O conceito de infância se alterou nessa evolução social e cultural, mas outros também se alteraram, como escola e informação, por exemplo.

Procure pensar sobre os aspectos que transformaram esses conceitos e suas conseqüências hoje, no processo de ensino.

Pistas

- A relação do ser humano com o mundo é uma relação mediada.
- Os elementos mediadores entre o ser humano e o mundo são os instrumentos e os signos.
- As representações simbólicas são compartilhadas por um grupo social ao qual um indivíduo pertence e se constituem num processo de construção do próprio indivíduo.
- Nas condições de ensino que oferece para a construção de um conhecimento pelo aluno, é importante que o educador compreenda o processo de mediação pelo qual é responsável.

AUTO-AVALIAÇÃO

Considere a afirmação: “A relação do ser humano com o mundo é mediada. Os elementos mediadores são nos instrumentos e os signos. Agora, tente ilustrar esta afirmação com um exemplo.

que ilustram estes aspectos.)

(Se você sentir dificuldades, retome o texto e o compare com os exemplos citados num instrumento psicológico para a mediação entre o indivíduo e o mundo.

os signos são instrumentos psicológicos e são compartilhados socialmente. Cada grupo social tem uma forma de organizar a realidade e esta organização se constitui numa forma com sua existência

os instrumentos são criados pelo homem para transformar a natureza e o há uma relação do psicológico com o sócio-histórico na atribuição de significados

O exemplo que você selecionou deve contemplar os seguintes aspectos:

7 • DOIS PARCEIROS: PENSAMENTO E LINGUAGEM

**“Que quando é alto e
régio o pensamento
súdita a frase o busca e
o escravo ritmo o serve.”**

FERNANDO PESSOA

DAR NOME AOS BOIS...

A linguagem está presente em todos os grupos humanos e, sem dúvida, favorece o intercâmbio social. Esse conhecimento é base para vários outros.

O bebê, antes de articular as primeiras palavras, busca a comunicação com as pessoas que o rodeiam. Expressões como sorriso, “biquinho”, ameaça de choro, etc. servem para a comunicação inicial. A criança percebe, também, os gestos, entonações, expressões do adulto que comunicam estados emocionais. Ela busca compreender a língua porque esta faz parte do seu meio ambiente e porque ela procura sempre dar sentido a este mundo.

A criança começa a aprender uma língua, não tanto para explorá-la, mas para compreendê-la.

Os sons, o discurso, fazem parte do mundo exterior, do meio ambiente da criança, mas o processo de construção e compreensão está na cabeça de cada um, faz parte da teoria de mundo de cada pessoa. As regras de produção e compreensão da linguagem se situam na estrutura cognitiva. Assim, o indivíduo pode atribuir sentido à linguagem existente no mundo e, ao mesmo tempo, usar e produzir a sua própria linguagem.

Há uma grande ligação entre a nossa linguagem e a forma como percebamos o mundo. O nome cavalo, para os árabes, por exemplo, possui diversas categorias. Para nós, uma única é suficiente. Não é que não percebamos as diferenças, mas não nos importamos com elas, pois não são importantes no nosso universo cultural.

As pessoas que vivem próximas tendem a ter um meio ambiente mais ou menos parecido, portanto a estrutura cognitiva vai ser montada a partir de categorias muito próximas. Tanto a língua como a estrutura cognitiva refletem como os indivíduos aprendem e organizam suas experiências.

O homem não é o único ser da natureza que usa a linguagem para se comunicar. Mas é o único que a essa linguagem verbal para se comunicar, selecionar, adquirir, manipular e recuperar informações da memória.

Quando falamos “*professor*”, por exemplo, essa palavra é compreendida por todos aqueles que falam português. O conceito é compreendido por todos, mesmo que quem esteja usando a palavra tenha tido experiências diferentes daquelas dos que estão ouvindo.

Assim, a linguagem tem como função a generalização do pensamento. Ela ordena o mundo e agrupa os objetos, eventos e situações em várias categorias.

O ser humano construiu um mundo muito diferente de todos os outros animais. E neste mundo peculiar, construído por ele, a linguagem tem um papel determinante.

... E o que é a linguagem?

A língua oral e escrita é composta de algumas características físicas que chamamos de *estrutura de superfície*. Por exemplo, o som de uma palavra ou as letras escritas dessa palavra fazem parte da estrutura de superfície de uma língua.

O significado da palavra falada ou escrita é a *estrutura profunda* de uma língua. Toda linguagem tem uma estrutura de superfície e uma estrutura profunda. A forma como se fala ou se escreve é a estrutura de superfície e o significado de cada som ou registro escrito é a estrutura profunda.

Como é que a gente compreende o que as pessoas dizem?

Quando ouvimos uma pessoa falar, nós não ouvimos apenas os sons, mas classificamos esses sons através do significado que eles têm. Ou seja, não nos preocupamos com a estrutura de superfície, com os sons propriamente ditos, mas com o que eles significam, com a estrutura profunda da língua.

Você já pensou o que é, realmente, uma palavra?

É aquilo que está entre dois espaços em branco num texto... Na verdade, conseguimos saber o que é uma palavra quando conseguimos conhecer o sentido dela numa frase. O significado da frase nos permite identificar o significado da palavra.

Além disso, você sabe que uma palavra pode ter mais de um significado, dependendo do contexto, não é mesmo? E, ainda, uma mesma palavra pode ser um substantivo, um adjetivo, etc.

No mundo há mais ou menos 3 a 4 mil línguas, e todas possuem uma estrutura de superfície diferente da estrutura profunda e também palavras que têm mais de um significado.

A DESCOBERTA DO SIGNIFICADO

O significado das palavras é atribuído por quem ouve, não por quem fala. Se aplicarmos aqui o que vimos em termos de estrutura cognitiva, isto começa a fazer sentido. Você, como ouvinte, tem uma estrutura cognitiva e ela será referência para a atribuição de significado às palavras.

Quanto mais conseguimos prever o que uma pessoa vai dizer, ou seja, quando exercemos a nossa possibilidade de antecipação do que vai ser dito, mais fácil se torna a compreensão. Isto vale também para a escrita. Conhecer o conteúdo de um texto facilita a sua leitura.

Você deve estar profundamente desconfiado destas afirmações.

Afinal, se já sei o que o professor vai dizer, devo saber tanto quanto ele. Ou então, para que eu vou ler um texto se já sei do que ele trata?

Mas não duvide! Quanto mais sabemos sobre um assunto, mais preparados estamos para ouvi-lo. Esse princípio é o da incerteza, lembra-se? Devo reduzir as possibilidades de incerteza para não me tornar desorientado.

Procure se lembrar de situações em que você foi a uma palestra, por exemplo, e não sabia qual era o assunto, ou quem ia falar era totalmente desconhecido. Você teve dificuldade em compreender?

Procure comparar essa situação com outras bem previsíveis, em que você conhecia o assunto e a posição de quem ia expô-lo.

Agora compare as suas conclusões com o fato que passamos a relatar:

Um professor convidou um colega de trabalho para assistir a uma palestra sobre a “Ruptura do Concreto”. O convidado, sociólogo, imaginou logo que se tratava de uma palestra filosófica, cujo tema o levaria a reflexões sobre o abstrato na sociedade moderna. O que convidou era um engenheiro e, na verdade, o tema referia-se ao problema de desgastes de pontes e viadutos feitos de concreto.

Imagine o que a falta de previsão sobre um assunto pode causar, a que frustrações de expectativas isso leva...

Em situações parecidas, nós sempre procuramos antecipar informações. Quem é que vai falar, qual a sua linha de pensamento?

Se não ouvimos nada a respeito desse expositor, procuramos informações com outros profissionais...

A busca da antecipação é feita, também, no uso da própria língua. Nós temos milhares de palavras na nossa língua portuguesa, basta consultar o conhecido *Aurélio*. Mas, na verdade, usamos mais freqüentemente cerca de 250 a 300 palavras. São essas palavras mais freqüentes que esperamos ler ou ouvir nas nossas comunicações orais ou escritas.

Além das palavras, há letras mais prováveis na composição das palavras e regras gramaticais mais comumente usadas.

Imagine que, para redigir, uma pessoa que escreve não necessita focar sua atenção na escolha de uma entre milhares de palavras, mas uma em relação a 250 ou 300. É uma economia razoável.

Além disso, não é necessário prever com exatidão. Afinal, o significado pode ser extraído de parte do que uma pessoa diz. As crianças sabem muito bem disso...

Quando você está aprendendo uma língua estrangeira também é assim, não é? Mesmo que não conheça todas as palavras de um texto, você poderá descobrir o significado geral. Há várias outras pistas que você consegue analisando as características do texto que permitem classificá-lo: ele é jornalístico? Científico? Técnico? E assim por diante. Essa classificação oferece pistas para a compreensão do texto.

Quando vai falar ou escrever, você tem um significado na sua cabeça e aí você escolhe as palavras e a construção que melhor irá expressar o que você quer comunicar. Nem sempre você se preocupa com quem vai ouvir, se a pessoa tem a possibilidade de dar a mesma interpretação que você deseja para aquela frase. Falar ou escrever para alguém e preocupar-se que o ouvinte ou leitor realmente compreenda o que se quer comunicar é um desafio nem sempre fácil de superar.

Para um professor é necessário estar atento às diferenças de estrutura profunda da linguagem dos alunos. Nem sempre o que parece estar claro para nós, está para eles. Prepará-los para ouvir, fornecer informações que favoreçam a antecipação do conteúdo, estabelecer relações entre os novos conteúdos com os que eles conhecem são procedimentos que podem favorecer a compreensão e a aprendizagem dos alunos.

Quando estamos com nossa atenção toda voltada para uma situação, podemos até conseguir atribuir significado a sons que para outras pessoas se constituem em meros ruídos.

Você já não foi capaz de compreender o que uma pessoa dizia no meio de uma sala com muitas outras pessoas falando ao mesmo tempo?

A antecipação do que vai ser dito pela pessoa que é foco do nosso interesse pode fazer com que neutralizemos todos os outros ruídos e consigamos dar significado ao que é falado.

Quando um professor diz a um aluno que leu um texto: *“Você não leu o texto? O autor diz isto claramente...”* na verdade, ele está querendo dizer o seguinte: *“Por que você não é capaz de encontrar a mesma informação que eu ao ler este texto?”*

Quando descobrimos o que é importante conhecer, acabamos por compreender. Mas nem sempre está claro o que devemos conhecer. Um autor, ao escrever um livro, nem sempre tem em mente a preocupação em saber se a informação que está tentando comunicar está clara para seu leitor. O professor, por outro lado, nem sempre se preocupa em esclarecer aspectos que possam facilitar o ato de encontrar a informação desejada no texto. Do mesmo modo, um autor, ao estruturar uma informação que

coloca num livro, pode ter em mente um significado e um professor ou um aluno que lê esse livro pode atribuir um outro significado a essa informação, pois a interpreta de forma diferente.

Além do significado, atribuímos também um sentido à linguagem. Isto quer dizer que além do significado que identificamos nas palavras, elas têm um sentido, uma experiência única na nossa relação com elas. Por exemplo, a palavra *carro* tem o mesmo significado para nós que dominamos a língua portuguesa. Agora, o sentido pode ser diferente para cada um de nós. Imagine se uma pessoa foi atropelada por um carro, se você adora corridas de carro, e se outro alguém está pretendendo comprar um carro novo. Para cada uma dessas pessoas o sentido da palavra carro é diferente, dependendo da história de cada um associada a esta palavra.

O PENSAMENTO E A PALAVRA

A relação entre linguagem e pensamento tem sido um assunto discutido tanto pela psicologia como pela linguística. E, em relação a esse tema, há pontos de vista completamente diferentes.

Para o behaviorismo, uma das correntes da Psicologia, o pensamento nada mais é que um processo criado para explicar o que não entendemos no comportamento humano. Os behavioristas argumentam que ninguém viu ou mediu o pensamento.

Pensar, para um behaviorista, nada mais é do que escutar um discurso sussurrado. A fala é um hábito adquirido como outras formas de comportamento complexo. Não há necessidade de introduzir o conceito de pensamento para explicá-la.

As teorias de Pavlov, um cientista que também se preocupou com o assunto, deram origem a um ponto de vista tão extremo como o do behaviorismo. Para esta segunda abordagem, o pensamento é socialmente determinado. Os adultos falam, inicialmente, para controlar as crianças. Depois, as crianças aprendem a falar para elas mesmas controlarem seus comportamentos. Quando eliminam o som da voz para falarem consigo mesmas, chegaram ao pensamento.

Outras teorias, ao se oporem a estas abordagens, separam completamente o pensamento da linguagem. Podemos até acreditar, em alguns momentos, que o discurso de uma pessoa não se apóia em pensamento algum. Mas fica difícil imaginar que uma pessoa que jamais tenha pensado, se isto fosse possível, consiga falar de modo inteligível.

Para nós a abordagem cognitivista da linguagem e do pensamento é a que mais se aproxima de uma explicação plausível. Nessa posição, a linguagem reflete o pensamento humano e não é fundamentalmente diferente de outras atividades cognitivas.

Há pensamentos que não são verbais, portanto o pensamento não depende da linguagem, mas a linguagem se apóia no pensamento. Há uma relação inegável entre pensamento e linguagem.

A linguagem influencia o pensamento e através dela se consegue grande quantidade de aprendizagens. É certo que é possível aprender sem o domínio de uma linguagem. Se você se lembra do nosso exemplo de como a criança aprende a ver, pode identificar concretamente uma aprendizagem onde não havia linguagem. No decorrer do desenvolvimento, contudo, cada vez mais as aprendizagens vão se tornando lingüísticas. Vamos imaginar uma pessoa surda. Ela terá maior dificuldade na aprendizagem porque não ouve e não terá acesso à maior parte das informações organizadas num mundo onde a maioria das pessoas pode ouvir. A dificuldade na aprendizagem não está associada à inteligência, à motivação ou ao desejo, mas sim à organização do meio e ao acesso às informações desse meio.

Não há uma identidade do pensamento com a linguagem. Mas há uma relação estreita entre eles. A linguagem tem um papel importante no pensamento e facilita a aprendizagem.

As palavras fazem parte da estrutura cognitiva. Quando uma criança usa inadequadamente uma palavra, não significa que ela tenha uma deficiência no pensamento ou na linguagem. Por exemplo, ela pode ter uma categoria *cachorro* onde ela coloca todos os animais de quatro patas. Ela pode chamar um gato de cachorro. Se você perguntar se ela percebe a diferença entre um e outro, ela pode apontar algumas diferenças. Apesar de notar as diferenças não tem, ainda, a palavra adequada. Ela pode ter usado a palavra cachorro porque é a palavra que mais se aproxima, no seu repertório, para dar sentido ao gato que ela viu.

Você já observou isso em relação a seus alunos?

Há situações em que você sabe que eles percebem diferenças importantes entre um conceito e outro, mas usam nomes inadequados.

Se você tenta ajudá-los a descobrir novos traços que acentuem as diferenças entre um conceito e outro, associando os nomes corretos às categorias, você está criando condições adequadas para aquisição de novos conhecimentos pelos seus alunos.

O desenvolvimento da linguagem de uma criança está completo por volta dos 5 anos. Contudo, a estrutura para a organização do mundo está longe de estar completa. Aprender a língua é fundamental para o desenvolvimento intelectual de uma criança.

Mas é, também, um dos aspectos mais sensíveis da evolução pessoal de cada um. Se uma criança, ao se expressar usando a sua linguagem, sentir-se rejeitada ou desacreditada, ficará muda. O medo de se expressar pode fazê-la perder uma ajuda fantástica que a linguagem pode oferecer tanto à aprendizagem como ao pensamento. Uma criança que se sente rejeitada na sua forma de expressão, sente a rejeição como fosse a si mesma e torna-se inibida, com baixa auto-estima e muita falta de confiança.

Você já esteve diante de um aluno com dificuldade para se expressar?

Como você se comportou?

Com a sua atitude, você acha que pode tê-lo ajudado a aprender?

Pistas

- A linguagem faz parte do universo construído pelo homem. Favorece o intercâmbio cultural.
- Todas as línguas do mundo são compostas de uma estrutura de superfície e de uma estrutura profunda.
- À estrutura de superfície corresponde as letras e sons que compõem uma palavra. A estrutura profunda é o significado das palavras.
- As pessoas que vivem num mesmo meio cultural têm mais ou menos a mesma organização de mundo, portanto, a linguagem tende a refletir a representação deste mundo.
- A antecipação é um processo importante para atribuição de significados na linguagem.
- Quem atribui significado ao discurso é quem lê ou ouve e não quem fala ou escreve.
- Pode existir pensamento sem linguagem, mas quanto maior o desenvolvimento mais a linguagem auxilia na aprendizagem.
- A rejeição da expressão através da linguagem dos alunos pode diminuir a auto-estima e comprometer a aquisição de novas aprendizagens.

AUTO-AVALIAÇÃO

1 ° Como você pode contribuir para facilitar a leitura de um texto indicado para seus alunos?

2 ° Quem atribui significado a um discurso escrito ou falado – o leitor/ouvinte ou o escritor/quem fala? Exemplifique.

3 ° Qual a relação entre pensamento e linguagem.

CHAVE DE RESPOSTA

- 1 • Se a sua resposta contemplou o aspecto de conhecer antecipadamente o assunto, o conteúdo, ela está correta.
- 2 • A atribuição de significado é feita por quem lê e/ou ouve um discurso. A atribuição de significado depende da estrutura cognitiva.
- 3 • Pode existir pensamento sem linguagem, mas quanto maior o desenvolvimento do sujeito mais a linguagem auxilia na aprendizagem.

8 • PSICOLOGIA E CONHECIMENTO

**“Ele olhou sua alma
através de um telescópio.
O que parecia irregular
eram belas Constelações:
então acrescentou à
consciência mundos
ocultos dentro de outros
mundos.”**

COLERIDGE

DA ALMA AO COMPORTAMENTO

A Psicologia é uma área da ciência que tem apresentado, ao longo da história, diferentes contribuições ao estudo da aquisição de conhecimentos. Inicialmente, dedicava-se ao estudo da alma. Desenvolvia trabalhos de pesquisa baseados em registros subjetivos das pessoas. Opiniões e sensações eram a base das investigações que se pautavam em um método de registros subjetivos.

As ciências experimentais se desenvolveram com pesquisas mais sistemáticas e objetos de estudo que permitiam o controle de variáveis através de observação e mensuração.

A ênfase nos dados quantitativos influenciou as diversas áreas do conhecimento e levou a Psicologia a definir um objeto de estudo e condições de observação e de controle que lhe permitissem ser considerada uma área da ciência dentro dos critérios das ciências experimentais.

A Psicologia, inspirada num modelo de ciência influenciado pela corrente positivista de pensamento, torna-se uma ciência experimental e elege o comportamento como seu objeto de estudo. Inicia-se, então, o *behaviorismo* (comportamentismo), que tem como os primeiros e principais representantes dois cientistas: Pavlov e Skinner. No paradigma *skinneriano* a psicologia behaviorista é voltada para o estudo do comportamento. Através de experimentos em laboratórios chega ao modelo do comportamento baseado em estímulo e resposta.

A aprendizagem passou a ser entendida, dentro desse paradigma, como sendo a alteração de um determinado comportamento. Para obter essa alteração é necessário controlar as condições nas quais o comportamento acontece, apresentando ou alterando determinados estímulos. A introdução do reforço, em comportamentos que se deseja que aconteçam, aumenta a probabilidade desses comportamentos acontecerem.

Por exemplo, se você deseja conquistar uma pessoa que está na sua sala, você deve inicialmente esperar que ela olhe para você. Isso pode acontecer por acaso. Tendo acontecido uma vez, se você deseja aumentar a probabilidade dela olhar mais vezes, você deve reforçá-la. O *reforço* pode ser um sorriso, oferecer um chocolate, talvez dar uma piscada de olho, etc. Se toda vez que ela olhar para você obtiver um reforço, a tendência vai ser ela olhar cada vez mais. Ou seja, ela estabelece uma associação entre olhar para você e receber um reforço. Ela aprende a dirigir o olhar para você sempre que quiser ganhar um sorriso e você, então, passa a manipular, a controlar esse comportamento, que é o de olhar na sua direção.

Você deve estar imaginando que isto não é tão simples. O que é reforço para ela? E se, de algum modo, quando ela olhar para você, ela fizer uma associação com alguém que detesta? Enfim, alguns detalhes são difíceis de imaginar se não se leva em conta a história anterior dela. E nem sempre é fácil conhecer a história anterior, a história dos condicionamentos.

A partir de meados da década de 50, os princípios da Psicologia Experimental passaram a influenciar significativamente a educação no Brasil.

Você deve se lembrar da preocupação, nos planejamentos de ensino, com a definição de objetivos, sempre tendo como referência comportamentos observáveis que pudessem ser medidos, avaliados diretamente pelo professor. Você deve ter ouvido, possivelmente, frases como:

“O que é conhecer? Se você não traduzir esse verbo é impossível identificar se o aluno aprendeu ou não...”

Se você viveu situação como essa, já deve ter tido contato estreito com a influência da psicologia behaviorista na educação.

As estratégias buscavam desenvolver todas as atividades de ensino, sempre a partir do mais simples para o mais complexo, fragmentando-se ao máximo o conteúdo de ensino. Os objetivos deviam ir do mais geral para o mais específico. As condições oferecidas para a aprendizagem sempre buscavam conseguir o acerto nas respostas a questões previamente preparadas. O erro deveria ser evitado a qualquer custo. O reforço e o incentivo visavam sempre oferecer condições para manter o educando interessado nas condições de ensino.

Uma das contribuições da Psicologia Experimental, em termos de material didático, foi a instrução programada. Ela é um texto, com pequenos trechos de conteúdo, com perguntas referentes a cada um desses trechos e a resposta correta para conferência imediata do leitor. A máquina de ensinar, com a possibilidade de interatividade do aluno, foi uma das construções feitas por Skinner. O hipertexto, que hoje é muito usado na Internet e em programas de computadores, é o filho mais novo da instrução programada.

As *séries metódicas*, por exemplo, tiveram grande influência dessa visão de educação na preparação do material de ensino. Elas todas foram preparadas baseando-se nesses princípios da abordagem *behaviorista*.

Para o behaviorismo o ser humano é um organismo que tem uma base biológica e, além disso, é produto do meio ambiente e da cultura em que está inserido. O indivíduo é modificado pelo meio ambiente ao responder às estimulações, pois o meio ambiente

produz conseqüências. Estas conseqüências, por sua vez, retroagem e podem alterar suas futuras respostas.

A história de vida de cada um dos indivíduos determina os comportamentos que ele apresenta durante sua vida. Em outras palavras, podemos dizer que somos o resultado das influências que sofremos no nosso meio ambiente. Nossos comportamentos e subjetividades são condicionados pelas circunstâncias em que vivemos. Sendo assim, a liberdade e o livre-arbítrio não existem.

A hipótese de que o homem não é livre é essencial para os pressupostos científicos do behaviorismo. A liberdade interior responsável pelo comportamento, para Skinner, não passa de um mito, pré-científico. Para ele, à medida que a análise científica se desenvolve, identifica as causas biológicas, ambientais e culturais que determinam o comportamento do indivíduo.

Nessa concepção o homem não é responsável por nada que faça ou realize. Todos os comportamentos que apresenta são determinados pelas circunstâncias que os provocaram. Matar ou ajudar uma pessoa não é uma escolha de cada sujeito, mas fruto das condições que o meio lhe ofereceu.

Para Skinner, o ser humano é controlado de forma não planejada pelo meio externo e é produto desse controle. Na medida em que a ciência do comportamento se desenvolve, pode definir melhor esse controle e fornecer condições para que o planejamento do controle tenha uma tendência organizada, um objetivo final para a existência humana. As situações de maior controle poderiam tornar o homem mais feliz, com comunidades mais bem planejadas, criando condições e circunstâncias para um mundo melhor e garantindo a sobrevivência da espécie. O maior problema, naturalmente, é quem vai exercer esse controle e em que direção o fará.

Para Skinner, o cientista tem como compromisso desenvolver o conhecimento, buscar as condições de organização, descrição e previsão dos fatos. O uso que é feito do conhecimento, da ciência é uma responsabilidade da sociedade como um todo. Portanto, o cientista não pode ser responsabilizado pelo uso do conhecimento.

Para o behaviorismo, os organismos de animais e dos homens têm pontos em comum, e a generalização de leis para os homens pode ser feita a partir da observação de comportamentos animais.

A concepção de homem, ciência e conhecimento do behaviorismo é muito diferente da que abordamos neste módulo. É um outro modelo para tentar explicar o funcionamento do ser humano. Você se lembra do texto sobre o cientista, a vitrine e o relógio?

Vamos, agora, retomar a abordagem que tem orientado nosso trabalho de compreender o desenvolvimento do conhecimento humano, a abordagem *epistemológica*.

Selecionamos, para isso, dois autores que destacam essa concepção na sua investigação: Piaget e Vygotsky.

São cientistas que viveram no começo do século XX e têm até hoje influenciado educadores. Piaget escreveu mais de 70 livros e 300 artigos sobre Psicologia, Pedagogia e Filosofia. Vygotsky, por ter morrido precocemente, teve uma produção mais limitada. Contudo, a contribuição de ambos tem propiciado a fundamentação de inúmeros trabalhos em educação. Embora sem se conhecerem pessoalmente, se aproximaram em alguns pontos da investigação e em outros diferiram significativamente. Vamos, aqui, apresentá-los, situá-los historicamente através das influências que receberam, abordar alguns pontos de convergência e algumas diferenças.

Naturalmente, no espaço e intenção de que dispomos, é impossível detalhar as contribuições desses autores. Vamos destacar alguns pontos que talvez possam contribuir para um aprofundamento posterior, para despertar o “gosto de pouco” Alguns conceitos abordados por esses autores foram introduzidos anteriormente neste módulo e possivelmente facilitem a compreensão dessas teorias.

Sabemos que curiosos detetives, investigadores interessados, não irão se contentar e sugerimos, então, a consulta às obras apresentadas nas Referências Bibliográficas.

JEAN PIAGET (1896-1980)

Piaget, desde criança, interessou-se por Ciências Naturais. Durante os estudos universitários foi orientado pelo lógico, teólogo e metafísico Arnold Reymond, considerado uma das principais autoridades no estudo da epistemologia. Doutorou-se em Biologia. O seu interesse era analisar as relações entre conhecimento e vida orgânica.

Tendo recebido formação científica e influência filosófica, o interesse de Piaget voltou-se para a busca de um método que lhe permitisse estudar o conhecimento de forma mais científica e menos especulativa que a Filosofia.

A Epistemologia Genética

A preocupação central do trabalho de Piaget era responder à questão: “Como é possível alcançar o conhecimento?” O conhecimento é entendido como o conhecimento do mundo em que vivemos: “Como o ser humano consegue organizar, estruturar e explicar o mundo em que vive?”

Piaget chamou sua teoria de **Epistemologia Genética**.

Epistemologia significa o estudo crítico do conhecimento científico. Piaget ao observar o comportamento da criança e refletindo sobre ele, em termos genéricos, conclui que a criança e o cientista conhecem da mesma forma. O cientista como a criança executam uma ação sobre um objeto e a partir daí extraem leis gerais de funcionamento. A criança constrói a sua realidade da mesma maneira. As diferenças entre o conhecimento da criança e do cientista expressam diferentes níveis na capacidade humana de conhecer.

E por que **Genética**? Porque Piaget não se limita a explicar o conhecimento possível de um adulto. Ele discute as condições necessárias para que a criança atinja a vida adulta com o conhecimento possível. Conhecimento possível porque ele dependerá das trocas entre o organismo (ser humano) e o meio em que vive. Essas trocas é que permitem a construção da capacidade de conhecer e sem elas a capacidade não se constrói.

A construção do conhecimento se dá a partir de uma base biológica e das trocas com o ambiente. Para ilustrar, vamos usar o exemplo de Helen Keller. Helen era uma menina surda, cega e muda que até os 3 anos de idade era considerada totalmente incapaz. Não tinha possibilidade de conhecer, de organizar seu mundo, de construir estruturas mentais. Quando Ane Sullivan, uma professora, passa a cuidar da educação de Helen, o primeiro momento de mudança se dá quando a criança consegue identificar a água pelo tato e associá-la a um conceito. A partir daí, ela encontra um caminho para conhecer o mundo pelo sentido que dispõe, o tato. Adulta, Helen Keller tornou-se escritora e conferencista.

O contato de Helen com o mundo permitiu a possibilidade de troca e a construção da capacidade de conhecer. Qualquer criança que tenha uma dificuldade na troca com o meio tem uma “deficiência”, o que não quer dizer que não possa ser superado.

As diferenças dos meios oferecem diferentes situações de troca. Por exemplo, um índio realiza trocas com o seu meio completamente diferentes das de um menino num meio urbano. As trocas se realizam desde um nível mais elementar de trocas bioquímicas até o nível de trocas simbólicas, que podem ser conscientes ou não. Por exemplo, os pais de uma menina podem valorizar o casamento para a mulher e não valorizar o estudo. A menina pode adquirir esse mesmo valor, de forma consciente ou não.

A interação para Piaget contempla as noções de “deficiência” cognitiva e as diferenças do conhecer de indivíduos em ambientes diferentes.

Para que haja troca é necessário a ação do indivíduo. A ação é um elemento central na teoria piagetiana, é responsável pela interação meio x organismo e se realiza através da adaptação.

Para Piaget, a ação é possível pela construção de esquemas motores pela criança. Ao nascer ela tem uma bagagem hereditária composta de músculos, nervos e reflexos. No mundo, passa a exercitar os reflexos e constrói o que Piaget chama de esquema motor. O esquema é o que é generalizável numa ação. Por exemplo, o esquema “pegar” é derivado do reflexo de preensão do bebê. Não importa o que o indivíduo pega, mas sim o ato de “pegar” de “saber pegar”.

Quando o indivíduo espera que uma situação ocorra e ela acontece de uma forma diferente da esperada, o equilíbrio do organismo é alterado. Há uma busca para que a situação de menor equilíbrio se torne uma de maior equilíbrio. Esse processo é chamado de equilibração.

Para conseguir um maior equilíbrio vivemos um processo de assimilação ou acomodação. A assimilação ocorre quando os novos eventos são classificados em esquemas já existentes. Um objeto, um acontecimento é incorporado a um esquema da estrutura do sujeito. A assimilação é o processo pelo qual o indivíduo capta o ambiente e o organiza. Na assimilação o indivíduo utiliza-se dos esquemas de que dispõe.

A acomodação é a modificação de um esquema ou estrutura em função das particularidades do objeto a ser assimilado. A acomodação pode acontecer de duas formas: ou se cria um novo esquema para se encaixar o novo estímulo, ou se modifica um já existente de modo que o estímulo, possa ser incluído nele.

Neste módulo você já entrou em contato com vários exemplos que ilustram esses conceitos, embora eles não tenham sido nomeados. Vamos lembrar, por exemplo, a situação da primeira reforma do modelo econômico existente neste país. Num primeiro momento houve uma situação de desequilíbrio. O que significa isso? O que isso tem a ver comigo? Não havia nenhum esquema para compreendê-lo, nenhuma outra referência para organizar e interpretar essa realidade, então foram criados esquemas para essa organização e compreensão. Relação entre inflação e correção monetária, nova moeda, etc. Esses esquemas e suas relações permitiram compreender a realidade; houve uma acomodação e voltamos a uma situação de maior equilíbrio.

Na segunda reforma, alguns esquemas estavam presentes na nossa forma de interpretar a realidade, e o que fizemos foi incluir as mudanças existentes nos esquemas que já dispúnhamos. Houve uma assimilação da realidade, nos nossos esquemas da estrutura mental.

O balanço entre a assimilação e a acomodação é a adaptação ao meio.

A estrutura mental

A atividade motora permite à criança agir no mundo e ir organizando-o e estruturando para construir internamente as estruturas mentais.

Para Piaget, há três tipos de estruturas no organismo humano: estruturas programadas, estruturas parcialmente programadas e estruturas não programadas.

Estruturas programadas: essas estruturas nos permitem prever exatamente determinados comportamentos em determinadas épocas. Por exemplo, o aparelho reprodutor é uma estrutura programada. Se um organismo tem maturidade sexual, ele tem a possibilidade de reproduzir a espécie a partir do momento em que essa maturidade se realiza.

Estruturas parcialmente programadas: o desenvolvimento dessas estruturas depende em parte do organismo e em parte do meio onde o organismo está inserido. O sistema nervoso, por exemplo, é uma estrutura parcialmente programada, pois o seu desenvolvimento depende do meio onde o organismo está inserido.

Estruturas não programadas: o ser humano traz ao nascer a possibilidade genética das estruturas mentais para o ato de conhecer. Mas se o meio não as desenvolve, elas não se concretizam. No caso de Helen Keller, por exemplo, se não tivesse sido dada a ela a oportunidade do conhecimento do mundo através do tato ela teria se tornado uma débil mental.

As estruturas mentais são, para Piaget, orgânicas, mas não programadas; sua construção vai depender das solicitações do meio. As estruturas mentais se constituem num modelo, como os que temos para os átomos, por exemplo. Elas não são observáveis, mas inferidas a partir das observações.

Piaget introduz uma noção nova de organismo: o orgânico pressupõe o meio. Supera a dicotomia existente entre meio e organismo. O possível para o organismo vai depender do meio e das trocas que realiza.

A estrutura é uma apropriação do que está presente no meio. Lino de Macedo, um estudioso brasileiro de Piaget, nos ajuda a compreender, através de uma metáfora poética, as relações de analogia entre a história de Hefesto e Afrodite e o *possível* para Piaget. Como sabemos, Afrodite é a deusa do Amor e da Beleza, nascida da espuma das águas. Era casada com Hefesto, um ferreiro coxo e desajeitado. Afrodite era traiçoeira e escorregadia e Hefesto desejava aprisioná-la para conservar para si sua beleza, mas ela sempre lhe escapava das mãos. Hefesto, então, como era hábil na forja, buscou na sua arte procedimentos para desenvolver critérios estéticos e práticos buscando apropriar-se, no seu trabalho, das formas de Afrodite. Ele interpretou o que era do outro e aprisionou essa forma num conteúdo que os outros identificavam.

Para Lino de Macedo, o construtivismo é isso: tornar o que era de outro em algo meu. A forma é organizada em outro plano, o do conteúdo e dá visibilidade ao

humano. A forma e o conteúdo simultaneamente, o que pertence a Afrodite e a Hefesto, correspondem à proposta do construtivismo.

Vamos imaginar que você se interesse em estudar Piaget. Ele tem uma teoria para a explicação do desenvolvimento do conhecimento a partir das observações e reflexões que ele realizou. Ele registrou seu caminho e suas reflexões em livros e artigos e você tem acesso a eles. Você tem uma história de trocas e compreensão do mundo a partir de sua prática. O que você compreende dessa teoria e a mudança na prática que você desenvolve como educador, a partir da compreensão da teoria, é uma construção. Forma e conteúdo traduzem-se na sua prática. O que você desenvolve a partir da troca com essa teoria é a incorporação que você faz, a incorporação e a transformação do que era do outro em algo seu, no seu cotidiano particular. Você não repete apenas o que diz Piaget mas reflete sobre suas idéias e as incorpora e as transforma no seu conteúdo, na sua prática.

O saber foi constituído e organizado pelos homens ao longo de sua história. Apreendê-lo significa transformá-lo em conteúdos para nós, para nossa vida hoje. Ao mesmo tempo, sua existência gera as possibilidades e as necessidades do nosso pensamento.

A lógica subjacente

Piaget, ao observar o comportamento das crianças, quer elas estivessem brincando ou fazendo algo intencionalmente, verificou que as ações não são organizadas aleatoriamente, mas através de uma lógica que supõe ordenação, seriação, classificação e implicação. Há no comportamento humano uma lógica de ações. Essa lógica é inconsciente para quem age, mas para quem observa com os olhos de um epistemólogo é perfeitamente identificável. E para Piaget essa lógica das ações corresponde à lógica das classes e relações estudadas pelos lógico-matemáticos.

Para Piaget, essa capacidade inconsciente de organizar e estruturar a experiência vivida segundo uma lógica de classes e relações vem da própria atividade das estruturas mentais que funcionam seriando, ordenando, classificando e estabelecendo implicações.

Há uma “lógica concreta” subjacente ao comportamento da criança que opera sobre os objetos. E a partir de mais ou menos 12 anos há subjacente uma lógica formal, quando então a criança passa a ser capaz de operar sobre relações.

Para Piaget, nem todos atingem esse nível, o que não invalida sua constatação, da mesma maneira que ao se afirmar que uma mulher aos 15 anos pode gerar filhos, essa afirmação não é invalidada pelo fato de que nem todas as mulheres sejam mães com essa idade ou que algumas sejam estéreis.

Os diferentes níveis da lógica subjacente expressam ou revelam o funcionamento das estruturas mentais em diferentes momentos de sua construção. Piaget identificou um caminho a ser percorrido na construção da inteligência humana, que vai do período sensório-motor (zero a dois anos) ao simbólico ou pré-operatório (2 a 7 anos), depois ao lógico-concreto (7 a 12 anos) e finalmente ao lógico-formal de 12 anos em diante.

Os estágios de desenvolvimento

Para Piaget, o desenvolvimento cognitivo é um processo de mudanças quantitativas e qualitativas nas estruturas cognitivas. Uma estrutura depende da estrutura anterior. O indivíduo constrói e reconstrói as suas estruturas cognitivas buscando sempre uma compreensão e organização do mundo.

estágio sensório-motor (0 a 2 anos)

A partir de reflexos neurológicos básicos, o bebê começa a construir esquemas de ação para assimilar mentalmente o meio em que vive. O conhecimento é prático, empírico. As noções de espaço e tempo são construídas pela ação. O contato com o meio é direto e imediato, sem representações.

Nesse estágio, por exemplo, o bebê pega o que é colocado em sua mão, “mama” o que é colocado em sua boca, “vê” o que está diante dele. Vai aprimorando esses esquemas e torna-se capaz de ver um objeto, pegá-lo e levá-lo à boca.

estágio pré-operatório (2 a 7 anos)

Esse estágio é também chamado de simbólico. É quando a criança começa a interiorizar os esquemas que adquiriu no estágio anterior (sensório-motor).

A criança nesse estágio é egocêntrica, centrada em si mesma e não consegue se colocar no lugar do outro. O acaso para ela não existe, tudo deve ter um “porquê”, uma explicação. Consegue agir por simulação “como se”. Pode ser, por exemplo, um super-herói, um animal, um avião, etc. Sua percepção é global, não se fixa em detalhes. Deixa-se levar pela aparência sem relacionar fatos.

Nesse estágio, por exemplo, se dermos duas bolinhas feitas com a mesma quantidade de massinha e pedirmos para que faça uma cobrinha com uma delas e perguntarmos se a quantidade é a mesma, ela responderá que a cobrinha é maior. Ela nega que a quantidade é a mesma, a forma é mais importante. Deixa-se levar pelas aparências. Não relaciona as situações (não acrescentou nem tirou nada de nenhuma delas para serem diferentes).

estágio operatório-concreto (7 a 12 anos)

A criança, nesse estágio, desenvolve noções de tempo, espaço, velocidade, ordem, causalidade e torna-se capaz de fazer relações entre diferentes aspectos da realidade

e realizar abstrações. Não se restringe a uma representação imediata da realidade, mas ainda depende do mundo concreto para realizar abstrações.

A criança passa a ter a capacidade de reversibilidade, isto é, ela é capaz de representar uma ação no sentido inverso, de anular uma transformação conseguida. Por exemplo, ela é capaz de perceber que a massinha que virou cobrinha é igual a anterior. Ou então, se colocarmos água de dois copos iguais em recipientes diferentes, um mais estreito e um mais largo, ela irá dizer que as quantidades continuam iguais. Ela já diferencia aspectos e é capaz de refazer a ação.

estágio operatório-formal (12 anos em diante)

A criança, a partir deste estágio, possui uma abstração total. Ela não se limita à representação imediata nem às relações previamente existentes, mas é capaz de pensar em todas as relações possíveis buscando soluções a partir de hipóteses e não apenas pela observação da realidade, do que acontece de imediato.

Nesse estágio, as estruturas cognitivas alcançam o nível mais elevado de desenvolvimento e torna-se capaz de aplicar o raciocínio lógico a todas as classes de problemas.

Por exemplo, se pedirmos a uma criança que analise o provérbio “De grão em grão a galinha enche o papo”, ela não se restringirá a pensar numa galinha comendo grãos e enchendo o papo, mas irá usar a lógica da idéia, da metáfora. Compreenderá o provérbio como uma analogia e atribuirá um sentido mais amplo do que o meramente concreto e descritivo.

Os estágios necessitam ser interpretados como estágios do possível e não que efetivamente ocorrerão; um estágio posterior não ocorrerá se o anterior não for incorporado.

A lógica subjacente a cada estágio não será abandonada no estágio posterior. Da mesma maneira que um atleta, ao atingir um salto em determinada altura, não viverá o tempo todo de sua vida saltando nessa altura.

Nem sempre temos consciência das estruturas lógicas que determinam nossas ações, o que não significa que não dispomos delas. Por exemplo, quando um motorista faz a ultrapassagem de um carro numa avenida, nem sempre ele tem consciência da lógica de todas as operações realizadas: o cálculo da velocidade do carro que dirige, o cálculo da velocidade do carro em sentido contrário, o cálculo da velocidade do carro da frente, o aumento da velocidade necessária e a distância a ser percorrida. Mas para fazer essa ultrapassagem com êxito é necessário a análise de todas essas

relações simultaneamente, mesmo que no momento ele não tenha consciência de todo o processo.

Na sociedade ocorre a mesma coisa: a maioria das pessoas ignora as relações lógicas que são subjacentes ao conhecimento prático, às ações e ao discurso. Os indivíduos são dirigidos pelos **conteúdos** que conhecem e ignoram a *forma* do conhecimento que possuem.

O ser humano só relaciona coisas porque sua inteligência funciona estabelecendo relações que são próprias do ser humano, que dispõe de estrutura mental. As relações vão desde as empíricas até as lógico-matemáticas e se constituem na *forma*. Os conteúdos variam desde os mitos, crenças, costumes dos vários povos até a ciência, como a Física teórica. Variam os níveis de estruturação e de consciência. A capacidade de estabelecer as relações é a mesma. E o conhecimento, qualquer que seja ele, é sempre constituído de uma estrutura e de um fato ou acontecimento.

Algumas contribuições do construtivismo

No construtivismo, o conhecimento é concebido como um tornar-se: ele corresponde ou equivale e nunca é. Essa visão se opõe à visão do conhecimento não-construtivista, em que o objeto a ser conhecido já tem uma existência constituída.

Para o construtivismo, o conhecimento só tem sentido através da ação em que as pessoas produzem interpretações que convergem para algo comum e público. Para o não-construtivismo, o conhecimento é uma teoria de representação que produz fatos.

No construtivismo, o conhecimento é produto de uma ação espontânea ou desencadeada e nunca induzida. O educador deve saber ouvir e desencadear aquilo de que o indivíduo dispõe como uma teoria da sua ação. No não-construtivismo, a ação é induzida, o educador induz o aluno a chegar a um determinado ponto, a um conhecimento previamente determinado, independentemente dos esquemas de que o indivíduo dispõe o indivíduo não constrói, mas atinge a situação que foi determinada como aquisição de conhecimento.

Finalizando...

Para a investigação do desenvolvimento do pensamento e, conseqüentemente, do conhecimento, a análise genética é de central importância. Piaget lança mão de dois métodos de investigação: o **psicogenético** e o **sócio-histórico**.

O método psicogenético permite a reconstrução e o desenvolvimento das interações entre o sujeito e o mundo e os diversos patamares do conhecimento e do pensamento. Através da observação de crianças de diversas idades e através de várias experiências, explicita as diversas formas de interpretação do mundo, a forma como se processa o

desenvolvimento das operações sobre o mundo e o significado que o indivíduo atribui a si mesmo e aos outros.

O método sócio-histórico permite avaliar o alcance real das noções científicas ao longo da sua construção histórica. Busca reconstruir a evolução do conhecimento científico. Mas ele se torna insuficiente se não for complementado pelos mecanismos que determinam a progressão do conhecimento.

A investigação psicogenética desenvolvida por Piaget, ao contemplar os conhecimentos nos níveis individual e coletivo, configurou o caráter interdisciplinar de sua Epistemologia.

LEV S. VYGOTSKY (1896-1934)

Vygotsky é um autor que, só muito recentemente, vem despertando interesse dos educadores do Brasil. Ele nasceu em Orsha, uma pequena cidade da Rússia, e morreu jovem, vítima de tuberculose.

No período de 1917 a 1923 foi professor de Literatura e Psicologia em Gomel. Realizou uma investigação literária sobre Hamlet, personagem e título de uma obra de Shakespeare. Criou um laboratório de psicologia no Instituto de Treinamento de Professores.

Em 1924 Vygotsky mudou-se para Moscou e passou a trabalhar no Instituto de Psicologia e criou o Instituto de Estudos das Deficiências. Dedicou-se ao ensino de crianças deficientes, física e mentalmente retardadas. Trabalhou com profissionais de diversas áreas e interessou-se por medicina, chegando a realizar cursos nessa área. Vygotsky viveu a revolução russa em 1917 e foi influenciado pelo marxismo-leninismo. Trabalhou numa sociedade em que havia grande valorização da ciência e onde se esperava a solução dos problemas socioeconômicos do povo. O trabalho de Vygotsky mostra sua preocupação em contribuir para que a Psicologia tivesse relevância para a prática educacional e médica. Buscou compreender os processos mentais humanos e propor programas de tratamento e reabilitação. Havia na época uma preocupação social em eliminar o analfabetismo e elaborar programas educacionais para maximizar as potencialidades de cada criança.

A teoria marxista da sociedade (conhecida como materialismo histórico) teve um papel fundamental na obra de Vygotsky. Para Marx, as mudanças históricas na sociedade e na vida material produzem mudanças na “natureza humana” (consciência e comportamento). Vygotsky foi o primeiro a tentar correlacionar essas idéias com as questões da psicologia concreta.

A questão central

A questão central do trabalho de Vygotsky foi tentar explicar como o ser humano chega às funções complexas de pensamento. Entendia que o ser humano como um sujeito histórico, ou seja, ele transforma e é transformado pela mundo em que vive.

A sua interpretação da evolução do pensamento do indivíduo correspondia ao mesmo referencial da evolução da cultura. Ou seja, não é linear, compondo-se não apenas de partes unitárias numa seqüência, mas contemplando mudanças revolucionárias onde algumas condições podem mudar o curso da evolução.

O mecanismo da mudança individual ao longo do desenvolvimento tem, para ele, sua raiz na sociedade e na cultura. Ou seja, o indivíduo nasce com uma base biológica para o seu comportamento que se desenvolve através de maturação. Mas a maturação é insuficiente para explicar a complexidade do pensamento humano. O que determina a complexidade do comportamento humano é sua interação com o meio em que vive, as experiências sociais e culturais a que a criança está exposta.

Identificamos em seu trabalho a influência de dois aspectos: o cultural e o histórico. O aspecto cultural refere-se à organização dos conhecimentos de uma sociedade através dos instrumentos físicos e simbólicos. A criança se apropria desse conhecimento para dominar as tarefas que são impostas pelo seu meio. Por exemplo, vamos imaginar uma criança que viva numa sociedade em que o arco e a flecha são instrumentos importantes para a sobrevivência, para obtenção da caça e da pesca. Ela, ao viver nesse meio, passa a ter que dominar esses instrumentos para a sobrevivência, bem como o significado que eles têm na sua cultura. Por outro lado, uma criança que viva no meio urbano e que na sua casa as pessoas usem o computador, o domínio deste instrumento e seu significado social serão incorporados por ela. A organização do conhecimento expresso por instrumentos em uma e outra cultura levará esses indivíduos a conhecimentos completamente diferentes.

O aspecto histórico é estreitamente vinculado ao cultural. Refere-se ao caráter histórico desses instrumentos, uma vez que eles foram criados e aperfeiçoados ao longo da história social dos homens.

Todo fenômeno tem sua história. Essa história é caracterizada por mudanças quantitativas e qualitativas (mudanças na forma, estrutura e características básicas). Vygotsky aplicou essa linha de raciocínio para explicar a transformação de processos psicológicos simples em complexos.

O conhecimento e o processo de mediação

Vygotsky vê que, na atividade prática, nas interações entre os homens e entre os homens e a natureza, se originam e se desenvolvem as funções psíquicas

especificamente humanas. É participando da coletividade, partilhando as relações de trabalho que o sujeito vai se apropriando dos instrumentos produzidos através da história, do conhecimento acumulado através de várias gerações e culturalmente disponíveis. Assim, como mudam os instrumentos através da história, os instrumentos do pensamento também se transformam. Da mesma maneira que os instrumentos produzem novas estruturas sociais, há o aparecimento de novas estruturas cognitivas. Como Marx e Engels, Vygotsky acredita que o homem não é apenas um produto do seu meio, ele é também um sujeito que contribui para as mudanças desse meio, dessa realidade.

Para Vygotsky, o homem se coloca no mundo através de um processo de mediação, que se revela pelo instrumento e pelo signo. O homem através do trabalho cria as ferramentas e os signos, transformando a si mesmo e a natureza.

No capítulo 6 (*Ferramentas para a compreensão do mundo*) exploramos os conceitos de *mediação*, *instrumento* e *signo*. Para a compreensão do trabalho de Vygotsky esses conceitos são fundamentais.

Desenvolvimento da linguagem

Para Vygotsky, a constituição das funções complexas do pensamento é veiculada principalmente pelas trocas sociais. Na interação a linguagem é um fator de peso; é através dela que acontece a comunicação entre as pessoas. Ao observar as crianças, Vygotsky constatou que a criança sempre falava quando desenvolvia uma ação qualquer. Considerava a fala tão importante como as mãos e os olhos na execução das tarefas. Quanto mais complexa a ação que a criança realiza maior a importância da fala na operação como um todo.

Vygotsky considerava que a história do processo de internalização da fala social define a história da socialização da inteligência. Pensamento e linguagem têm raízes genéticas diferentes, constituem dois sistemas com processos de desenvolvimento diferentes, mas em alguns momentos seguem por um mesmo caminho.

Vygotsky ao abordar as raízes genéticas do pensamento e da linguagem sugere a existência de **quatro estágios** no desenvolvimento das operações mentais que envolvem o uso de signos:

estágio natural ou primitivo

Este estágio corresponde à fala pré-intelectual que se manifesta na forma de balbúcies, choro e risos. O pensamento pré-verbal se caracteriza por manifestações intelectuais rudimentares ligadas à manipulação de instrumentos;

estágio das experiências psicológicas ingênuas

A criança neste estágio usa corretamente as formas gramaticais e estruturas de linguagem antes mesmo de entender as suas respectivas representações lógicas. Em termos de ação, interage com seu próprio corpo, com objetos e pessoas à sua volta buscando aplicar essas experiências ao uso de instrumentos. É o início da inteligência prática. A criança domina a sintaxe da fala antes de dominar a sintaxe do pensamento;

estágio dos signos exteriores

A criança neste estágio tem uma fala egocêntrica. Em termos de pensamento ela atua basicamente com operações externas para resolver problemas internos. Por exemplo, ela efetua cálculos aritméticos usando os dedos ou objetos, recorre a auxiliares mnemônicos para lembrar-se de situações ou fatos;

estágio do crescimento interior

Neste estágio a criança é capaz de uma fala interior ou silenciosa. Em termos de pensamento passa a ter uma memória lógica, ou seja, pode operar com relações intrínsecas e signos interiores. Apesar da interiorização do pensamento e da linguagem continua a existir uma constante interação entre as operações internas e externas. Não há uma separação clara entre o interno e o externo.

Esses estágios de desenvolvimento cognitivo, para Vygotsky, não possuem um caráter universal. Como as crianças vivem em diferentes condições histórico-sociais, as oportunidades que cada uma viverá serão muito diferentes e isso terá conseqüências na formação do pensamento. Não se pode, também, falar em sucessão rígida de estágios, mas na coexistência que dependerá das condições históricas e sociais da criança.

No livro *Pensamento de Linguagem*, Vygotsky argumenta que a linguagem e o próprio meio onde a criança vive são, de um lado, um processo fundamentalmente social. Por outro lado, por contemplarem a reflexão e a elaboração das experiências, que variam de indivíduo para indivíduo, constituem-se num processo fundamentalmente individual. A relação entre indivíduo e sociedade é um processo dialético, da mesma maneira que um rio e seus afluentes combinam e separam os diferentes elementos da vida humana.

A cada estágio de desenvolvimento a criança adquire os meios para intervir de modo competente no seu mundo e em si mesmo. Um aspecto importante no ser humano, que começa na infância, é o uso de estímulos auxiliares que permite uma intervenção ativa no mundo. Para Vygotsky, os estímulos auxiliares são diversificados e incluem os instrumentos da cultura em que a criança vive, a linguagem dos adultos que se

relacionam com ela e os instrumentos produzidos pela própria criança, incluindo o uso do seu corpo. O brinquedo é um instrumento às vezes construído pela própria criança. Por exemplo, uma criança pobre, que não dispõe de brinquedos fabricados, cria carrinhos, trenzinhos, foguetes, armas com o que tem à mão. O brinquedo, para Vygotsky, é o meio principal de desenvolvimento cultural da criança.

Para Vygotsky, a imaginação humana se inicia por volta dos 3 anos.

“A imaginação é uma nova formação que não está presente na consciência da criança mais nova, é totalmente ausente nos animais e representa uma forma especificamente humana de atividade consciente. Como todas as funções da consciência, ela também surge originalmente da ação. O velho adágio que diz que o brinquedo é a imaginação em ação pode ser invertido: podemos dizer que a imaginação nos adolescentes e alunos é brinquedo sem ação.” (VYGOTSKY,1984)

Contribuições Educacionais

Para Vygotsky, a relação entre processos de desenvolvimento e aprendizagem é central. Ele procura compreender a gênese, a origem e o desenvolvimento dos processos psicológicos. Sua preocupação com o desenvolvimento tem desdobramentos nos níveis do desenvolvimento da espécie humana (filogenética), da história dos grupos sociais (sociogenética), do desenvolvimento do próprio indivíduo (ontogenética) e do desenvolvimento de aspectos específicos do repertório psicológico dos indivíduos (microgenética) que interagem na construção dos processos psicológicos dos sujeitos.

Vygotsky deu também grande importância à dimensão sócio-histórica do funcionamento psicológico e à interação social na construção do ser humano; assim sendo, o processo de aprendizagem é igualmente importante na sua concepção de homem.

Há uma relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento desde o início da vida da criança. O ser humano tem características próprias da espécie que lhe permitem algumas capacidades, como identificar informações pela sua capacidade auditiva, mas adquire também funções psicológicas superiores, como a intenção, o planejamento, ações voluntárias que dependem da aprendizagem.

A aprendizagem, na concepção de Vygotsky, é um processo que sempre inclui a relação entre indivíduos. O sujeito se relaciona com o mundo com a mediação feita por outros sujeitos. A aprendizagem e o ensino para Vygotsky é um processo global de interação interpessoal que envolve quem aprende, quem ensina e a própria interação entre essas pessoas, mesmo que em algumas situações não haja um

educador fisicamente presente. Objetos, fatos, situações do social e a própria linguagem não dependem, para a aprendizagem, exclusivamente de alguém que esteja ensinando. Por exemplo, sabemos que não é necessário que tenha havido uma aula sobre o que é uma casa para que a criança adquira esse conceito. Mas o fato de a criança viver em um ambiente onde as pessoas vivam em casas permite que ela internalize esse significado, sem que alguém lhe tenha dado uma aula sobre isso.

Embora a aprendizagem ocorra em ambientes informais, há também situações intencionais para que isso ocorra. Por exemplo, a escola, em particular os professores, é responsável por intervir no processo de aprendizagem e de desenvolvimento que não ocorreria espontaneamente.

A preocupação do educador deveria ser não apenas com o que o aluno já sabe, mas com o que ele pode aprender. A ênfase deve ser dada ao processo, ao curso do desenvolvimento e não ao produto. Como diz Vygotsky, a ênfase nos “brotos” e “flores” e não nos frutos. A idéia de transformação está presente nessa concepção: trabalhar com o potencial de quem aprende.

Há, de um lado, o que o indivíduo já conhece e por outro lado a sua potencialidade de vir a conhecer, a diferença entre esses dois pontos Vygotsky chamou de *zona de desenvolvimento proximal*.

“Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com os companheiros mais capazes.” (VYGOTSKY)

A aprendizagem, movimenta os processos de desenvolvimento e a trajetória do desenvolvimento, para Vygotsky, é de fora para dentro. Assim, as metas e o processo de desenvolvimento são dados pela cultura. Por exemplo, todos temos a possibilidade de ler e escrever, mas o desenvolvimento disso só se torna possível se houver formas de aprendizagem que o provoquem. Se não participarmos de práticas sociais que possibilitem esse aprendizado, ele não ocorrerá.

A escola é uma agência social que deve se encarregar de transmitir os sistemas organizados de conhecimento e as formas de funcionamento intelectual às crianças e aos jovens. É ela quem deve promover o desenvolvimento psicológico dos indivíduos que vivem em uma sociedade letrada.

A intervenção dos docentes tem um papel central na trajetória dos indivíduos que

passam pela escola. A intervenção deliberada para propiciar o desenvolvimento e a aprendizagem se constitui num processo pedagógico privilegiado. Demonstrações, assistência, fornecimento de pistas e instruções devem, através do ensino, promover a aprendizagem e o desenvolvimento.

A escola é um ambiente social em que os sujeitos de uma sociedade letrada entram em contato com o sistema de escrita, do conhecimento acumulado pela ciência, e do modo de construir o conhecimento que é próprio da ciência. Na medida em que isso se dá, de forma sistemática e intensa, deve potencializar os efeitos dessas e de outras conquistas culturais sobre o modo de pensamento dos sujeitos dessa cultura.

Vygotsky criticava as intervenções educacionais que se submetiam aos processos psicológicos desenvolvidos. Para ele, o mais importante era desenvolver capacidades e funções emergentes. Sempre se opôs a separar os que possuem um menor desenvolvimento, não contemplando a possibilidade social dos mais adiantados auxiliarem no processo de aquisição das funções dos menos adiantados.

Um exemplo de atividades educacionais que aplicam esses princípios é o método Paulo Freire usado não só no Brasil, como em outros países de Terceiro Mundo, principalmente para o processo de alfabetização. Através desse método, o educador parte de situações espontâneas da prática social das pessoas e vai introduzindo conceitos e ampliando as relações com os conteúdos científicos. Durante todo trabalho educacional, respeitam-se as vivências e considera-se o processo de ensino e aprendizagem como uma dinâmica social entre os envolvidos: educador e educandos.

O método de investigação adotado por Vygotsky para determinar a origem e história dos processos psicológicos é o *genético-experimental*. Envolve uma análise da dinâmica e da evolução do processo de transformação no indivíduo e na sociedade.

CONTRIBUIÇÕES NO PLURAL

As teorias de Piaget e de Vygotsky trazem pontos de convergência e divergência. As duas teorias são de caráter genético. Podemos dizer que a teoria de Piaget é construtivista-estruturalista e a de Vygotsky é de cunho dialético.

Piaget e Vygotsky nasceram no mesmo ano (1896), mas viveram experiências de formação pessoal e científica muito diferentes. Não se conheceram pessoalmente. Vygotsky escreveu um artigo comentando o trabalho de Piaget, do qual este só tomou conhecimento depois que Vygotsky já havia morrido.

Entre nós, Piaget é conhecido há muitos anos e tem influenciado muito a educação, enquanto que só recentemente os educadores têm se interessado pela obra de Vygotsky.

Como a morte de Vygotsky foi prematura, o corpo do seu trabalho não forma uma teoria completa, mas fornece indícios, pistas e reflexões muito interessantes para quem busca fundamentação para o desenvolvimento do conhecimento.

Atualmente, muitas experiências na área de alfabetização e mudanças curriculares do ensino baseiam-se em idéias desse autor.

Tanto Piaget como Vygotsky consideram o organismo como organismo ativo. Ambos foram observadores atentos do comportamento das crianças. Vygotsky, pela influência do materialismo dialético, pela concepção do organismo com alto grau de flexibilidade e dos contextos culturais e históricos como processos em contínua transformação, explicitou mais acentuadamente a participação das crianças nesse processo de mudança.

O recorte de Piaget acentua as bases biológicas destacando os estágios universais, enquanto Vygotsky se ocupa mais da interação entre as condições sociais em transformação. Da mesma maneira que Piaget não desconsidera as condições sociais, Vygotsky não desconsidera os aspectos biológicos. É uma questão de recortes diferentes enfatizando mais um ou outro lado.

Mais importante, a nosso ver, que discutir as diferenças teóricas entre ambos e buscar uma identificação com apenas um autor, é percebermos as contribuições que eles deram para o estudo do conhecimento. Ambos buscaram explicar cientificamente o processo de formação do pensamento e da inteligência. O fato de um se aprofundar mais em um aspecto que o outro não significa que o desconsiderou, mas sim que o seu “recorte” pode não tê-lo destacado.

E por falar em recorte, o nosso nesse caso foi destacar esses autores pela contribuição que deram para a compreensão de alguns aspectos relacionados à construção do conhecimento. Eles têm sido muito discutidos pelos educadores de hoje, nas suas buscas de alternativas que tornem mais efetiva a prática educacional. Nos capítulos anteriores, procuramos desenvolver alguns conceitos e exemplos que acreditamos possam ter facilitado a compreensão dos aspectos aqui destacados nessas teorias.

Naturalmente devem ter sido despertadas dúvidas e inquietações que podem ser respondidas pelo estudo e aprofundamento desses e outros autores. Alguns textos são apontados nas Referências Bibliográficas e outros tantos podem ser descobertos

em bibliotecas, livrarias, na Internet, uma vez que esses autores e temas têm mobilizado muitas produções nessa área.

O aluno e o professor nas interações educativas

Essas teorias e suas contribuições nos levam a refletir sobre o papel do professor e do aluno nas intervenções no espaço escolar. O educador é um mediador entre a cultura e o aluno e deve estar atento à diversidade dos alunos e situações. O educador algumas vezes deverá optar por estratégias que contemplem o desafio, outras vezes será necessário dirigir atividades e em outros momentos deverá, apenas, sugerir. A diferença das ações deverá ser orientada pelas características dos alunos e das situações que requerem a aprendizagem.

A observação é um dos eixos do trabalho do educador na construção do conhecimento. Observar não significa “estar fora” de uma situação, mas a possibilidade de integrar os resultados da própria observação na ação. É preciso pensar em uma organização que favoreça interações do educador e alunos, alunos e alunos, em níveis diferentes. Por exemplo, o educador, a partir de sua observação dos alunos, pode organizar uma exposição para o grupo todo, para a classe; indicar tarefas para serem realizadas por grupos de trabalho quando isso parecer adequado; interações individuais que propiciem ajudas específicas às diferentes dificuldades detectadas.

A flexibilidade é também importante nas intervenções educativas. Ela pode ser facilitada por um clima de aceitação e respeito aos alunos que favoreça a possibilidade da existência do erro como inerente ao processo de aprendizagem. É importante que cada um dos alunos se sinta desafiado, mas tenha, também, a confiança necessária para pedir ajuda para ter acesso ao conhecimento.

O educador deve criar condições para que o aluno compreenda o sentido do que está fazendo e isso vai sempre depender da sua atitude, de como ele apresenta o desafio, como orienta as atividades, como fornece pistas. O aluno, por outro lado, deve perceber como está sendo o seu progresso nas atividades propostas, identificar sua necessidade de ajuda e solicitá-la quando não tiver condições de vencer sozinho os obstáculos. As aulas devem ser um espaço proveitoso para o aluno e ele deve até poder solicitar mudanças nas estratégias, na complementação de conteúdos, para obter a orientação que necessita.

O ensino é um processo de compartilhamento de significados orientados para a autonomia do aluno, o que não impede a necessidade e a solicitação de ajuda para construção de significados da aprendizagem escolar.

É importante destacar que o educador que deseja assumir uma visão construtivista das intervenções educativas requer um processo de aprendizagem e o desenvolvimento de novas funções cognitivas. Até hoje, nós educadores, vivenciamos o espaço escolar e as intervenções educativas de uma forma não-construtivista. Tal como nossos alunos, temos muito a aprender.

Para assumir uma visão construtivista é importante a compreensão do papel da escola como um espaço social para educandos e educadores; a compreensão do conhecimento, seu papel social e a construção de seus significados; o desenvolvimento de um planejamento que permita as diversas possibilidades de interação com os alunos; o esforço na compreensão das diversidades dos alunos, a análise da *zona proximal* que contemple esta diversidade... tudo isso constitui um desafio.

E você, está disposto a aceitá-lo?

Pistas

- A Psicologia tem muitas contribuições para a compreensão de como se desenvolve o conhecimento no ser humano.
- Dois dos principais autores estudados hoje, dentro da Psicologia, sobre questões do conhecimento, são *Piaget* e *Vygotsky*.
- Há pontos comuns e pontos divergentes entre aqueles dois autores.
- *A abordagem de Piaget é considerada estruturalista-cognitivista e a de Vygotsky, dialética.*
- A reflexão sobre as teorias desses autores pode fundamentar e contribuir para a melhoria das atividades de ensino.

AUTO-AVALIAÇÃO

1 • Procure exemplificar uma situação de ensino utilizando-se do conceito “zona de desenvolvimento proximal” introduzido por Vygotsky.

2 • O que significa, para Piaget, a lógica subjacente à ação e qual sua relação com a consciência?

3 • Qual a diferença entre a visão de conhecimento para uma abordagem construtivista e uma não-construtivista?

CHAVE DE RESPOSTA

- 1 • Se sua resposta contemplou o aspecto de que é tão importante o que o indivíduo conhece (desenvolvimento real) como onde ele irá chegar (desenvolvimento potencial) para conseguir aprender, ela está correta. As situações de ensino devem contemplar informações, demonstrações, pistas que permitam ao aluno ir além do que ele domina. O aluno deve encontrar situações que contribuam para a construção do conhecimento.
- 2 • Para Piaget
 - toda ação tem uma lógica subjacente
 - o indivíduo pode ou não ter consciência desta lógica
 - há uma relação intrínseca entre forma (estrutura) e conteúdo (objeto da ação)
- 3 • Numa abordagem construtivista o conhecimento não existe em si, ele é uma construção. O indivíduo ao agir torna público uma representação. Ele revela através da linguagem, ou da prática, suas categorias e a relação que faz entre elas. Para o não-construtivismo, o conhecimento é uma teoria de representação que produz fatos e/ou situações. O indivíduo é induzido a uma resposta que traduza um conhecimento previamente determinado.

9 • A FILOSOFIA E O CONHECIMENTO

“Quantas vezes eu lhe disse que quando você tiver eliminado o impossível, aquilo que resta, por mais improvável que pareça, é a verdade.”

SHERLOCK HOLMES DE ARTHUR CONAN DOYLE

O DESVELAMENTO DA REALIDADE

A Filosofia é uma forma de conhecimento e o seu método, diferente do da ciência, é o especulativo. Para desenvolver uma reflexão filosófica é necessário um conhecimento crítico, ou seja, um questionamento sobre seus elementos. A primeira coisa a fazer é entender o que é o conhecimento, seu processo, sua origem, até chegar a discutir a sua apropriação.

Quando perguntamos a uma pessoa o que é o conhecimento, a resposta normalmente é: “*o que aprendemos nos livros*” ou então: “*o que aprendemos com nossos professores e ou nossos pais*”.

Essas respostas nos oferecem pistas de onde encontrarmos o conhecimento e não o que ele é. Portanto, elas são parcialmente corretas, mas inadequadas para entendermos o que é o conhecimento.

Podemos dizer que conhecer é dar sentido à realidade, é buscar a verdade sobre as coisas. Essa realidade pode ser um objeto ou a relação dele com outras coisas ou situações. Um objeto não existe isoladamente, ele sempre mantém uma relação com um todo.

Para que haja conhecimento é necessário haver alguém para conhecer (*o sujeito*), algo para ser conhecido (*o objeto do conhecimento*), o processo (*o ato de conhecer*) e, finalmente, o resultado (*o conhecimento propriamente dito*), que é a compreensão da realidade.

O *sujeito* é o ser humano, o *objeto* é o mundo exterior que está representado no pensamento do ser humano. O *ato de conhecer* envolve a interação do ser humano com o mundo exterior, buscando a sua forma de ser. E o *resultado* é o conceito, o conhecimento propriamente dito, que pode ser comunicado aos outros.

Quando as pessoas falam que conhecimento é o que está nos livros, elas estão falando do resultado do ato de conhecer.

O conhecimento desvela a realidade. Ou seja, há algo que está oculto e, no ato de conhecer, o ser humano investiga e descobre o que está oculto. Para essa descoberta e essa investigação ele utiliza métodos que também precisou investigar e descobrir. Na ciência encontramos muitos exemplos de questões que os cientistas se colocam e dos métodos que eles desenvolvem para encontrar as respostas. Vamos ilustrar com um deles: Freud viveu numa época em que havia alguns casos de pacientes que intrigavam os cientistas. Eles tinham paralisia em determinados membros: nos dois braços, em um braço apenas ou, ainda, nas pernas.

Mas os médicos não conseguiam detectar o que provocava essas paralisias. Não havia, para elas, explicações anatômicas, nem fisiológicas. Aparentemente, os organismos funcionavam perfeitamente. Nesses casos, a explicação dada era que os pacientes sofriam dos nervos, tinham neurose.

Inicialmente, alguns médicos faziam demonstrações, usando o método da hipnose. Hipnotizados, esses pacientes voltavam a movimentar os membros paralisados. Freud era um desses médicos convidados a observar tais demonstrações. Diziam, alguns, que ele tinha muita dificuldade técnica para conseguir usar o método da hipnose.

Então, ele começou a conversar com os pacientes, deixando-os falar livremente. Observou que todos traziam histórias de vida relativas à sexualidade. Ao investigar suas relações familiares, entrevistando pessoas relacionadas com esses pacientes, observou que grande parte das histórias contadas por eles não era confirmada pelos dados que extraía das entrevistas, devendo ter sido inventadas. Neste momento, possivelmente, ele se colocou algumas questões como: por que será que eles contam essas histórias? Para me enganar? Mentem deliberadamente?

Achou que era muita coincidência o fato de todos eles apresentarem invenções diferentes no conteúdo, mas muito semelhantes nas relações. Então, postulou a hipótese de que essa era uma verdade para eles, pacientes, e portanto deveria ser considerada como tal, não importando o que realmente havia acontecido. O que achavam, o que sentiam que tinha acontecido, era a verdade para eles. Esta verdade de cada um passou a ser seu objeto de estudo.

Nesse momento, ele partiu para um trabalho de estudo das fantasias, das representações mentais dos pacientes e desenvolveu uma teoria e uma técnica de atendimento que conhecemos hoje por Psicanálise.

Vamos a um outro exemplo. Recentemente, cientistas se viram envolvidos com uma nova doença do nosso século: a Aids. Inicialmente, muitos não acreditavam que essa doença realmente existisse. Mesmo alguns cientistas tiveram, num primeiro momento, uma resistência para acreditar na existência do vírus HIV e nas suas conseqüências para o ser humano.

Os primeiros casos aconteceram numa população de homossexuais. A ciência começou, então, a trabalhar com a hipótese de grupo de risco. Acreditava-se que as principais pessoas expostas à contaminação pelo vírus mantinham relações homossexuais.

O desenvolvimento da investigação, com a análise dos dados das pessoas infectadas, levou a ciência a refutar essa hipótese inicial e a reformulá-la a partir de novos dados.

Hoje, com base nas pesquisas realizadas, sabemos que há *comportamentos de risco* e não mais grupos de risco. Isso significa que o comportamento de risco é de toda a população que mantiver relações hetero ou homossexuais sem o uso de preservativos.

Você é capaz de identificar, em uma área da ciência ou no trabalho de um cientista, o esforço e os resultados conseguidos que contribuíram para a construção do conhecimento universal?

O cientista observa a realidade, levanta hipóteses, testa-as e vai compondo uma interpretação do real. Isso exige esforço, dedicação e muito trabalho. O conhecimento é uma construção, não é uma atividade passiva; envolve a compreensão e a transformação de uma realidade.

Há muitos métodos para se investigar o real. A experiência direta, o estudo de conhecimentos sistematizados e comunicados através de livros, etc.- Enfim, o conhecimento é adquirido pelo empenho, pela curiosidade e pelo envolvimento de cada um.

Um docente que está insatisfeito com o desempenho de seus alunos e se esforça para buscar entender o que está acontecendo, investigando e criando métodos que desvelam e alteram a realidade, age como um cientista diante dos problemas que o inquietam.

No universo dos educadores temos muitos exemplos de contribuições para o desenvolvimento educacional. Mas não conhecemos nenhuma dessas contribuições que não tenha exigido esforço e dedicação no ato da sua construção.

Você é capaz de lembrar-se de uma experiência na área da educação que tenha contribuído para a melhoria das condições de ensino?

Os livros trazem a sistematização das investigações e dos resultados obtidos nas tentativas de compreender a realidade.

Mas é preciso pensar no sentido e nas relações dos conteúdos que eles abordam com a vivência dos nossos alunos. Se estes não conseguem encontrar relações do que lêem com o que vivem, com o seu mundo, os livros tornam-se sem sentido e inócuos do ponto de vista da construção do conhecimento.

Imagine que você não saiba jogar xadrez e um aficionado por esse jogo lhe dê um artigo a respeito dos últimos lances de uma partida entre um jogador e um computador. Para ele, o artigo é sensacional, mas para você, que não sabe nada sobre jogo de xadrez, não vai fazer o menor sentido, você não vai compreender absolutamente nada.

Para você compreender, é necessário que ele lhe explique alguns lances, as dificuldades, faça algumas comparações mais simples que o ajudem a estabelecer algumas relações e o ajudem a perceber as conseqüências que isso terá para o futuro do jogo de xadrez. Depois de tudo isso, possivelmente, você irá conseguir dar algum sentido ao texto. *O sentido não está no texto, mas é atribuído por quem o lê.* E, assim mesmo, não podemos dizer que você passou a conhecer profundamente o jogo de xadrez.

Conhecer é apropriar-se do conhecimento, fazer uso dele. A humanidade só se desenvolve na medida em que cada um de nós, ao conhecermos algo, desvelando a realidade, nos tornamos capazes de fazer uso do conhecimento que adquirimos.

O MEU, O SEU, O NOSSO

No decorrer da vida entramos em contato com diferentes níveis de conhecimento. Alguns fazem parte de um universo muito particular, outros são de domínio universal.

Você acredita que o conhecimento do caminho da nossa casa e as nossas opiniões sobre a vida na nossa comunidade têm a mesma validade que o conhecimento do último planeta descoberto pelos cientistas?

Se não têm, quais os níveis de explicações existentes e seus respectivos significados para a vida humana?

Os próximos textos irão lhe oferecer algumas pistas, que poderão facilitar as respostas a estas questões.

EU ACHO

No nosso dia a dia temos alguns conhecimentos que orientam nossas ações, hábitos que são modos de fazermos as mesmas coisas da mesma maneira. Se nos perguntarem o porquê, muitas vezes nem sabemos explicar.

Temos, também, opiniões sobre os mais diversos assuntos. Quantas vezes você já se deu conta de que diz “*eu acho que...*”. Os nossos *achismos* não dependem de muita justificativa, mas ajudam a orientar nossas ações.

Esses conhecimentos são o que chamamos de *senso comum*. É a forma que as pessoas têm de compreender a partir de suas experiências quotidianas. Nem sempre esses conhecimentos têm fundamento ou justificativa.

Você já ouviu dizer que “A voz do povo é a voz de Deus”?

Você acredita que aquilo que as pessoas afirmam no seu dia a dia é verdadeiro?

Pois é, nem sempre esse provérbio traduz a realidade. No entanto, o senso comum, essa forma ingênua, espontânea de ver a realidade, tem muito de bom senso, ou seja, muito de verdadeiro. Todos nós, com certeza, já ouvimos falar de homens simples que vivem em contato direto com a natureza e que são capazes de realizar previsões meteorológicas com um mínimo de erro. Ou, então, conhecemos pessoas que fazem uso de ervas medicinais por terem descoberto o seu poder de cura para diversas doenças. E quantas outras situações existem e são verdadeiras, mesmo quando desconsideradas pela ciência oficial?

Você é capaz de citar um conhecimento obtido pelo bom senso, ao longo de sua vida?

Podemos dizer que no bom senso há uma ciência implícita, um conhecimento que não é desprovido completamente de sentido, de significado.

As sociedades não se preocupam em sistematizar esses conhecimentos do senso comum, portanto eles são fragmentados. Eles se apresentam como uma explicação parcial da realidade.

Não há uma preocupação com a essência, mas com a praticidade que eles trazem. As pessoas se acostumam a fazer algo de uma determinada maneira e não questionam por que o fazem assim. É um conhecimento superficial, baseado na aparência.

Ao se provocar um susto numa pessoa com soluço, você saberia dizer por que ela pára de soluçar?

E por que tantas pessoas colocam um fiapo de cobertor sobre a testa de um bebê que está soluçando para passar o soluço?

Possivelmente não sabemos a razão, mas há uma tendência em se acreditar e aceitar esses comportamentos como verdadeiros.

Todas as pessoas têm conhecimentos baseados no senso comum.

Procure pensar em alguns conhecimentos que você tenha e que sejam baseados no senso comum.

Agora, analise esses conhecimentos baseados no senso comum, verificando quantos trazem em si o bom senso, uma ciência implícita.

Do conhecimento do senso comum para o *senso crítico* há um salto qualitativo. O conhecimento obtido pelo senso crítico é diferente, tanto no ato da sua obtenção como nos resultados, ou seja, nas compreensões do mundo que ele propicia.

EU PROCURO

A construção de um conhecimento baseado no senso crítico é intencional, voluntária e se utiliza de vários recursos lógico-metodológicos para se apreender a realidade.

O senso crítico tem uma inquietude com a ignorância, com o desconhecimento; busca intencionalmente compreender os fatos, os acontecimentos. Não se contenta com a aparência, busca encontrar a *essência*.

O senso crítico não analisa um fato isoladamente, busca inseri-lo num todo. Vamos imaginar que um professor perceba que os alunos não se interessam em estudar, comportam-se de forma dispersiva em sala de aula, mostram-se alheios aos conteúdos de ensino.

Se o professor busca compreender o que está acontecendo, ou seja, se ele tem uma intenção de investigar o problema, ele é mobilizado pelo senso crítico. Nesse caso, procede a uma análise do desinteresse, não só na sua disciplina como em outras, na sala de aula e fora dela. Vai buscar observar se esse é um fenômeno que ocorre só com ele ou com outros docentes, só na sala de aula ou fora dela, só com esta ou com outras turmas, se ocorre aprendizagem desses alunos em outras situações ou não... e assim por diante.

O objeto particular, nesse caso os alunos de uma determinada sala de aula, passa a ser representante do grupo de alunos da escola e, talvez, de outras escolas.

O docente estará preocupado com a reação dos adolescentes às diferentes situações de ensino, tentará observar como os adolescentes se comportam nas diversas situações fora de sala de aula, o que lêem, o que gostam, como se dá a aprendizagem no cotidiano desses alunos. Enfim, ele buscará dar uma maior universalidade ao fato que observou.

O desinteresse é o aparente, o imediatamente detectado e observado. É o que se apresenta como o mais superficial e mobilizará o docente na busca para desvelar essa superficialidade e encontrar a essência.

O senso crítico não se contenta com uma interpretação do fato de forma superficial ou imediatista. Busca encontrar respostas além da superficialidade da observação. O docente, nesse caso, analisará o fato como o resultado de um processo histórico.

O desinteresse não ocorreu espontaneamente, sem que houvesse um processo.

E quais seriam as questões que permitem situar um determinado fato num contexto histórico e social?

Neste exemplo podemos imaginar as seguintes questões:

Como o desinteresse foi inicialmente observado?

Que coisas foram acontecendo que levaram a esse estágio de desinteresse dos alunos?

O que isso tem a ver com o comportamento do jovem de hoje na sociedade?

Que papel o ensino tem hoje na vida dele?

Como as mudanças sociais que esse grupo vem sofrendo e como o desenvolvimento tecnológico atual afetam os comportamentos de aprender e ensinar?

O conhecimento baseado no senso comum, por ser fragmentado e superficial, encontra-se num patamar diferente do conhecimento como resultado do senso crítico. Podemos dizer que o conhecimento que resulta do senso crítico é metódico e manifesta-se num patamar superior de compreensão da realidade.

Resumindo, o senso crítico envolve:

- inserir o objeto de estudo num todo;
- analisá-lo como parte do todo;
- tornar o objeto de estudo uma manifestação aparente;
- considerá-lo como o resultado ou produto de um passado histórico.

Vamos imaginar uma situação para ilustrar a diferença entre o senso comum e o senso crítico. Após se inteirar da situação, procure se posicionar frente às duas alternativas sugeridas a seguir.

Situação:

Um diretor de escola reúne os professores e diz ter recebido um comunicado da administração central para desenvolver uma mudança na organização curricular da escola.

Alternativa A

Os docentes ouvem o comunicado e propõem uma análise do conteúdo em vigor no currículo, através da análise da grade existente. Cada professor ou professores de uma mesma disciplina se encarregam de analisar a ementa de seu próprio programa e sugerir mudanças de conteúdos baseadas no que consideram mais importante.

Os parâmetros de análise levam em conta a expectativa apresentada pela administração central que é a de redução da carga horária e maior flexibilidade; interpretada como diminuição de pré-requisitos.

Depois, elegem uma comissão de redação para elaborar o documento final. O documento final será distribuído a todos os docentes para leitura e sugestões de melhoria.

Alternativa E

Os docentes, diante do comunicado, solicitam esclarecimentos sobre os motivos da decisão de mudança curricular.

Resgatam informações dos últimos informes da administração central e identificam a preocupação com o custo do aluno/ano, com uma política de qualidade baseada no princípio de maior rendimento em menor tempo, com menor custo.

Levantam informações sobre a realidade da escola em documentos sobre: pesquisas de acompanhamento de egressos, informações sobre o desempenho dos alunos nos últimos anos em empresas e análise das tendências de desenvolvimento tecnológico; informam-se ainda sobre o perfil dos recursos humanos exigido para a área em que a escola atua, observações de empresários e empresas a respeito dos alunos aproveitados no mercado de trabalho e índice de desemprego na área.

Buscam identificar o grau de satisfação e insatisfação dos docentes nas atividades de ensino, isto é, quais as dificuldades de ensino que têm encontrado, quais as situações que se mostram satisfatórias e insatisfatórias do ponto de vista da aprendizagem, etc.

Desenvolvem uma reflexão sobre as mudanças que têm havido nos últimos anos, quer do ponto de vista das condições de entrada dos alunos, quer do ponto de vista do envolvimento deles no processo de aprendizagem.

Identificam as características da comunidade onde está inserida a escola, o que mudou, o empobrecimento ou o desenvolvimento dessa comunidade, as condições de moradia, saneamento, transporte, etc. E, ainda, como a escola é vista nessa comunidade, qual sua imagem e papel na formação do jovem e no atendimento às necessidades, etc., etc.

Resolvem manter contato com outras escolas que atendem à mesma área e buscam identificar pontos comuns e divergentes na compreensão da realidade e estabelecer algumas estratégias para o levantamento e análise da realidade.

Para esses docentes da situação B, a decisão de mudar ou não o currículo, e em que direção, só é possível depois de analisarem e compreenderem a realidade a partir de todos aqueles dados.

Agora responda:

Qual conhecimento está num patamar mais alto em termos de compreensão da realidade? Qual o grupo de docentes que desenvolve uma busca do conhecimento voluntária e

intencionalmente através de um método lógico-científico?

Se você optou pela situação A, recomendamos a leitura do texto “Acendedor de Lâmpadas”, extraído do livro *O Pequeno Príncipe*, de Antoine Saint-Exupéry:

“O quinto planeta era muito curioso. Era o menor de todos. Mal dava para um lâmpada e o acendedor de lâmpadas... O príncipezinho não poderia atinar para que pudessem servir, no céu, num planeta sem casa e sem gente, um lâmpada e o acendedor de lâmpadas. No entanto, disse consigo mesmo:

– Talvez esse homem seja mesmo um absurdo. No entanto, é menos absurdo que o rei, que o vaidoso, que o homem de negócios, que o bebedor. Seu trabalho ao menos tem um sentido. Quando acende o lâmpada, é como se fizesse nascer mais uma estrela, mais uma flor. Quando o apaga, porém, é estrela ou flor que adormecem. É uma ocupação bonita. E é útil porque é bonita.

Quando abordou o planeta, saudou respeitosamente o acendedor:

– Bom dia. Por que acabas de apagar teu lâmpada?

– É o regulamento, respondeu o acendedor. Bom dia.

– Que é o regulamento?

– É apagar o meu lâmpada. Boa noite.

E tornou a acender.

– Mas, por que acabas de o acender de novo?

– É o regulamento, respondeu o acendedor.

– Eu não compreendo, disse o príncipezinho.

– Não é para compreender, disse o acendedor. Regulamento é regulamento. Bom dia.

E apagou o lâmpada.

Em seguida enxugou a fronte num lenço de quadradinhos vermelhos.

– Eu executo uma tarefa terrível. Antigamente era razoável. Apagava de manhã e acendia à noite. Tinha o resto do dia para descansar e o resto da noite para dormir...

– E depois disso, mudou o regulamento?

– O regulamento não mudou, disse o acendedor. Aí é que está o drama! O planeta de ano em ano gira mais depressa, e o regulamento não muda!

– E então? disse o príncipezinho.

– Agora, que ele dá uma volta por minuto, não tenho mais um segundo de repouso. Acendo e apago uma vez por minuto.

– Ah! que engraçado! Os dias aqui duram um minuto!

– Não é nada engraçado, disse o acendedor. Já faz um mês que estamos conversando.

– Um mês?

– Sim, trinta minutos. Trinta dias. Boa noite.

E acendeu o lampião.

O principezinho considerou-o, e amou aquele acendedor tão fiel ao regulamento. Lembrou-se dos pores de sol que ele mesmo produzia, recuando um pouco a cadeira. Quis ajudar o amigo.

– Sabes? Eu sei de um modo de descansar quando quiseres...

– Eu sempre quero, disse o acendedor.

Pois a gente pode ser, ao mesmo tempo, fiel e preguiçoso.

E o principezinho prosseguiu:

– Teu planeta é tão pequeno, que podes, com três passos, dar-lhe a volta. Basta andares lentamente, bem lentamente, de modo a ficares sempre ao sol. Quando quiseres descansar caminharás... e o dia durará quanto queiras.

– Isso não adianta muito, disse o acendedor. O que eu gosto mais na vida é de dormir.

– Então não há remédio, disse o principezinho.

– Não há remédio, disse o acendedor. Bom dia.

E apagou seu lampião.”

O Acendedor de Lampiões é uma pessoa encantadora, como constata o príncipe, mas é incapaz de refletir sobre seus atos e analisar além de regras e ordens. Cumpre-as bem, mas as analisa de forma fragmentada e superficial, sem buscar um contexto ou inseri-las no todo. Corre o risco de passar sua vida toda com muito sofrimento, realizando tarefas que não têm o menor significado.

Se você identificou a alternativa B como sendo mais próxima do conhecimento baseado no senso crítico, você deve considerar a interpretação da realidade através de conceitos científicos e universais e não se restringir a uma mera explicação eventual.

Quanto mais lúcida é a forma de conhecimento, maior será a possibilidade de consciência e coerência nas ações de reivindicação. Há um salto qualitativo.

Você é capaz de identificar alguma situação vivida por você, em que o seu conhecimento tenha se baseado no senso crítico?

Cabe aqui uma ressalva em relação ao conhecimento do senso comum e do senso crítico. No nosso cotidiano, grande parte do nosso conhecimento é baseado no senso comum.

Contudo, nem todo conhecimento que adquirimos no nosso dia a dia é não-crítico. Por outro lado, todo conhecimento escolarizado deveria ser crítico mas nem sempre isso ocorre. Muitos dos conhecimentos escolarizados são não-críticos.

Não devemos privilegiar ou ter uma atitude preconceituosa nem com o conhecimento popular nem com o escolarizado. *O conhecimento não depende de onde o recebemos, mas como o recebemos.*

A IMPORTÂNCIA DO SABER

O conhecimento do senso comum, que desenvolvemos no dia a dia, tem uma função prática e utilitária em relação à nossa ação no mundo. Ele responde às necessidades individuais. Ele é globalizado. Trata de assuntos das mais diferentes áreas sem articulação direta entre elas.

O conhecimento do senso crítico é o responsável pelo desenvolvimento da cultura, da ciência e da tecnologia. Aprofunda interpretações através de métodos que vão além do aparente. O conhecimento crítico é tematizado na sua profundidade, mas está articulado com uma interdisciplinaridade das diversas áreas do saber.

O conhecimento crítico sobre um determinado assunto, como a clonagem, por exemplo, tem uma profundidade de interpretação na Biologia, no método de investigação e no resultado prático. Mas não se limita à Biologia, está articulado a outras áreas de conhecimento como a Ética, a Sociologia, a Psicologia e a Filosofia. Para ser um conhecimento crítico, essas articulações são indispensáveis.

Se analisarmos apenas os detalhes de um processo e não nos preocuparmos com as articulações, corremos o risco de conhecer muito bem uma tromba mas não saber o que é um elefante.

Você já passou pela experiência de ir a um médico, especialista em ouvido, por exemplo, e ele ter lhe tratado como uma orelha, sem perceber que você é um todo, uma pessoa? Qual foi sua sensação? Foi de confiança ou de desconforto?

Aposto que, apesar de ser um grande especialista, ele o deixou bem desconfiado. E se o remédio que ele lhe indicou causasse dor de estômago, ele iria encaminhá-lo para outro especialista, um especialista em estômago?

O desenvolvimento científico, tecnológico e cultural da humanidade depende da busca de um conhecimento crítico, de uma compreensão do mundo articulada e aprofundada através de métodos *que garantam, de um lado, a profundidade e, de outro, a generalidade.*

A sociedade em que vivemos e a sua cultura não estimulam o senso crítico para todos os seus membros. O senso crítico permite uma consciência maior sobre a realidade e a possibilidade de ação sobre ela, visando a modificações que nem sempre são interessantes para aqueles que detêm o poder. Assim, o senso crítico nem sempre é valorizado, pois através de conhecimentos baseados no senso comum fica mais fácil dominar um grupo social. A fragmentação e a superficialidade passam a ser instrumentos de controle para sustentar a exploração da classe mais oprimida de uma sociedade.

Você é capaz de identificar alguma situação do dia a dia em que o senso comum é útil para o controle e manutenção do poder?

Em que situação o desenvolvimento de um senso crítico mobilizaria a modificação da realidade existente?

DE OBJETO A SUJEITO

Quanto mais o ser humano compreende o mundo, mais ele se porta como sujeito da situação e não como objeto. Deixa de ser um mero *acendedor de lampiões* e torna-se sujeito de seu destino, não se coloca numa posição de inferioridade, de insegurança diante do mundo, não se submete a uma relação de dominação.

Em relação aos povos e às nações é a mesma coisa. A falta do conhecimento, do saber, acaba gerando dependência, submissão, subserviência. Um povo que investe nas suas potencialidades, buscando crescer através de suas próprias condições, que assume as suas limitações, analisando-as, e luta para ultrapassá-las, é um povo que encontrará sua liberdade.

Um povo que depende de outros povos para o atendimento de suas necessidades e não busca caminhos dentro da sua potencialidade não tem possibilidade de se libertar e a dependência torna-se cada vez maior.

Podemos dizer que o conhecimento crítico é um dos fatores que mobiliza o ser humano na luta para a liberdade. A escola deveria assumir esse papel de fornecer aos alunos conhecimentos críticos que permitissem o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao ser humano e à sociedade a que pertence.

UM ENCONTRO COM A VERDADE

Analisamos até aqui o sentido, o processo e a apropriação do conhecimento. Vamos, agora, abordar a relação entre conhecimento e verdade.

A verdade tem sido considerada o *cimento* das teorias do conhecimento. Historicamente tem sido investigada por vários autores que representam concepções

filosóficas diferentes. Faremos um passeio pelas diversas interpretações do conhecimento e sua relação com as concepções de *verdade*.

Como vimos, o conhecimento é a busca de desvelar a realidade, de compreender, de encontrar o seu real significado, enfim, de encontrar a verdade.

As várias tendências filosóficas buscam compreender o enfrentamento do ser humano com a realidade. A compreensão se faz através da razão, da inteligência, interpretando de várias maneiras o que é a verdade. Cada uma das maneiras de compreender e interpretar o real e a verdade está relacionada com uma tendência filosófica.

Entre as várias tendências filosóficas podemos citar algumas: **dogmatismo, ceticismo, realismo, idealismo, positivismo**. Vamos ver o significado de verdade e a relação com o conhecimento em cada uma dessas tendências.

Dogmatismo

Você já deve ter ouvido falar que uma pessoa tem uma posição *dogmática*. Isto significa ter uma postura rígida na vida e na ação, é acreditar numa verdade inabalável. Não há como contestar um dogma: é assim porque é assim, e pronto!

No dogmatismo o conhecimento não é problematizado. Ele não é visto como produção da interação do ser humano com os objetos, mas ele é colocado no próprio objeto do conhecimento. O dogmático confia plenamente na sua razão, acredita nela e lhe permite conhecer as coisas. Não duvida nunca de suas percepções, pensamentos e valores. É um posicionamento que apresenta uma opinião, sem análise, sem crítica. A posição dogmática foi uma das primeiras formas do ser humano lidar com a compreensão do mundo. Tem uma única interpretação da realidade, não há outra possibilidade. O dogmatismo é rígido em relação à vida.

Ceticismo

A origem da palavra cético está relacionada à análise da realidade feita por uma pessoa que não emite juízo, mantém-se numa posição de cautela diante da possibilidade de atingir a verdade.

Por exemplo, vamos imaginar que você tenha visto um objeto brilhante no céu. Na sua rápida observação, a velocidade de deslocamento e o movimento indicavam não ser um avião ou um cometa. Se você for um cético, a sua atitude será de suspensão de juízo. Não sabe o que viu e nem acha possível saber o que viu. Chega a duvidar que realmente tenha visto alguma coisa. Quem sabe tenha sido uma ilusão de óptica? Assim, podemos dizer que o ceticismo é a posição inversa ao dogmatismo. O cético acredita que o conhecimento é influenciado por fatores internos e externos ao ser humano e é, portanto, relativo.

O ceticismo enfatiza o subjetivismo. Enquanto no dogmatismo o mais importante é o objeto a ser conhecido, no ceticismo o mais importante para atingir a verdade é o ser humano, **o sujeito** que conhece.

O lema de uma pessoa cética é ver para crer e, mesmo vendo, duvidar do que vê.

Realismo

O realismo, natural e ingênuo, considera o conhecimento como a reprodução fiel da realidade. No realismo há uma identidade entre o que percebemos das coisas e o que elas realmente são.

Os nossos sentidos captam a cor, o tamanho, o sabor, etc. dos objetos. Essas propriedades captadas são interpretadas como reais, verdadeiras.

O mundo, para o realismo, é regido por leis simples, e a natureza, o meio em que vivemos e a consciência desse meio se identificam. Assim, a verdade é possível e baseia-se na descoberta das leis que regem a natureza.

Idealismo

O idealismo baseia-se na tese que o objeto do conhecimento não é real, mas ideal. Ou seja, cada objeto só existe no campo das idéias. Se o objeto é como imaginamos, nunca saberemos. Toda nossa relação com o mundo é realizada a partir de um mundo que construímos em nossa cabeça. Nós não assimilamos o mundo, nós o produzimos. Nesse caso, o mundo exterior nada mais é que a manifestação da nossa consciência. Ele não tem existência em si. O objeto do conhecimento passa a ser não o mundo, mas a consciência do ser humano.

Se o mundo é a manifestação da nossa consciência, ela é relativa, só conhecemos as sensações e imagens que nos chamam a atenção. A apreensão da verdade fica comprometida pelo processo de conhecimento.

Se não é possível atingir a verdade pelo processo de conhecimento, como é possível atingi-la? Para o idealismo, a fé, a especulação filosófica são os únicos caminhos de se atingir a verdade.

Na Idade Antiga, Platão defendeu o idealismo na sua teoria de explicação do mundo.

Na Idade Moderna, o idealismo recebe uma reorientação, tornando-se uma posição de cautela, desconfiada diante do mundo.

A partir de Descartes e Kant busca-se encontrar a verdade através do conhecimento de quem está pensando.

Os sentidos, a sensibilidade que temos para construir o mundo a partir de nossas percepções, são colocados de lado. A razão, a consciência passam a ser o único critério para se chegar à verdade.

Positivismo

A visão positivista baseia-se no empirismo inglês do século XVIII. Coloca-se numa posição contrária à do idealismo. Para o positivismo, o conhecimento baseia-se nos sentidos. A verdade não existe *a priori*.

O ser humano, na sua relação com o mundo, tem alguns comportamentos prováveis, mas é necessária confirmação. O importante é a experiência, a observação. O método experimental baseia-se no que pode ser observado, controlado em termos das variáveis, com coleta de dados e deduções científicas.

Para o positivismo, só é verdade o que pode ser comprovado. Rejeita qualquer metafísica como explicação de todo e qualquer fenômeno.

Lembra-se quando exploramos o behaviorismo no capítulo referente à Psicologia? Ele faz parte de uma visão positivista de pensamento.

QUAL É A VERDADE “VERDADEIRA”?

Como você pôde observar, não há um consenso em torno das possibilidades de atingir a verdade, nem dos critérios para alcançá-la e nem mesmo sobre o que ela seja.

Temos ainda aqueles que analisam o crescimento e a fragmentação do mundo e postulam a possibilidade de inúmeras verdades. Levando-se em conta essa fragmentação, a verdade não é única, mas tem várias faces, vários lados. Assim, cada pessoa reage dependendo da fonte ou das evidências de que dispõe.

A tendência atual, no que se refere à compreensão e interpretação da verdade, é:

- *não há verdades dadas, mas verdades produzidas*, da mesma forma que não temos conhecimento absoluto, mas o conhecimento obtido por um processo;
- *a verdade depende da busca de significados*. Interrogar, analisar, contextualizar fazem parte dessa busca;
- *o sujeito tem um papel importante* na busca da verdade no processo.

A verdade não é uma evidência e para se chegar até ela é necessário busca, construção e produção.

O erro passa a ser um elemento que faz parte do ato de conhecer. Deixa de ser visto não como defeito, como algo que deva ser evitado a qualquer custo.

A verdade é mutável, deixa de ser uma idéia absoluta e, como o real sofre mudanças, não tem eternidade.

O MEU SABER E O DOS OUTROS

A verdade necessita de ser interpretada por quem vive o ato de conhecer em relação ao que será conhecido. De um lado, depende de uma lógica interna existente no indivíduo e, de outro lado, depende das referências do social.

Numa sociedade há desigualdades e as desigualdades provocam conflitos de interesse e lutas pelo poder. Os que detêm o poder em uma determinada sociedade costumam impor uma forma de se comportar, de pensar e de ser aos outros, como forma de garantir o controle do poder.

O conhecimento torna-se uma forma de garantir o poder. Uma determinada interpretação da realidade pode se tornar a verdadeira e universal e, no entanto, ela é um ponto de vista de uma determinada situação.

Você conhece a fábula da formiga e do elefante?

É capaz de imaginar como ela seria se quem a contasse fosse a formiguinha e não o elefante?

Os livros de História costumam contar os fatos a partir da visão dos que ganharam as lutas. Como seria esta mesma história contada por aqueles que perderam? Os portugueses vieram para o Brasil e realizaram todo um trabalho de catequese, de conversão dos valores indígenas. Trouxeram doenças desconhecidas e impuseram uma forma de comportamento pela força, pelo poder. Como seria esta história do ponto de vista dos índios que foram dizimados e viram sua cultura destruída?

Vamos analisar a relação entre teoria e prática. Vimos que as duas são importantes no ato de conhecer e atuar sobre o mundo.

Mas quando a teoria é considerada mais importante que a prática, ela determina uma organização social com algumas características. O mundo passa a ter alguns elementos que pensam e uma maioria que faz. Os que pensam passam a ser considerados privilegiados e tratam os outros como subalternos e, muitas vezes, até se responsabilizam pelo destino deles. E os que fazem acabam aceitando que pensar é mais importante que a atividade prática que eles realizam e não conseguem ver a importância do seu próprio trabalho. Acabam se alienando.

Tanto a teoria como a prática são importantes na realização social. Os que realizam são os que devem ser capazes de planejar a sua própria ação para que a transformação social seja possível.

Ao nos sentirmos responsáveis por nossas ações e pelas decisões sobre o fazer, somos capazes de atuar com consciência no mundo.

A compreensão da realidade exige um sujeito ativo que se relacione com o objeto e não um contemplativo que fique apenas observando a vida como um espectador. O real somente pode ser aprendido por uma *praxis* histórica, que exige uma relação prática e utilitária do homem com o mundo.

Você é capaz de se lembrar de uma verdade imposta , fruto de uma falsa consciência, que tenha sido aceita e servido para a manipulação de alguns?

A verdade tem muitos lados e aceitar somente o daqueles que têm o poder é desconsiderar a possibilidade de atingir o real.

As falsas verdades, a ignorância favorecem o esquema de dominação das pessoas. O saber é a possibilidade de transcender a realidade e tornar a vida mais satisfatória. O mistério que envolve um determinado fato, situação ou objeto dificulta a ação do ser humano. Você já notou que quando não é de interesse que entendamos um determinado assunto ele é veiculado de forma rebuscada, dando a entender que somos muito limitados para entender do que se trata? E, às vezes, a gente até acredita que é mesmo. O importante é buscar, é desvendar a realidade e compreender por que, de repente, é tão interessante que ela se torne hermética.

E você deve estar se perguntando agora:

E a ciência?

Ela não é completamente objetiva, independente de interpretações?

A ciência nasceu da perseguição da objetividade. Entendemos aqui por objetividade o conhecimento universalmente válido. Desse modo, a ciência tem buscado retratar a realidade fidedignamente.

A ciência moderna tem buscado substituir o conceito de objetividade pelo de *objetivação*. Este conceito leva em conta que a verdade definitiva nunca poderá ser obtida e então o papel da ciência é o de buscar uma aproximação com o real, contando sempre com os limites de sua compreensão.

O processo de objetivação limita a visão ideológica da ciência e a interferência exacerbada da subjetividade. Reconhece que a ciência, como produção humana, é socialmente construída.

Assim, não é possível atribuir uma neutralidade ao conhecimento produzido pela ciência. Mesmo sabendo que o processo de conhecer envolve valor, há um esforço em obter um distanciamento e uma isenção de juízo necessários à apreensão do real. Como a ciência é produzida de forma sistemática e é discutida em termos de processos e resultados pela comunidade científica, ela é controlada pela própria situação.

Você deve ter acompanhado pela *mídia* toda uma discussão de profissionais de diversas áreas, quando foi apresentado o primeiro animal clonado. O processo e as conseqüências das descobertas científicas passam, pois, a ser regulados por toda uma discussão social sobre o assunto, que se estende além dos laboratórios.

Enfim, qualquer conhecimento é a busca de ver o mundo como ele é. Leva em conta o sujeito e o objeto do conhecimento, entendendo que este processo é dialético na construção e compreensão da realidade. A verdade é também uma construção e depende da interpretação crítica dos fatos que vivemos.

Pistas

- O conhecimento baseado no senso comum é fragmentado, preocupa-se basicamente com a aparência.
- O conhecimento baseado no senso crítico busca a contextualização histórica e social, busca a essência e baseia-se na investigação.
- A verdade é buscada pelas várias correntes filosóficas (dogmatismo, ceticismo, realismo, idealismo, positivismo).
- A verdade, como o conhecimento, depende de interpretação, de construção.
- Não há uma única verdade, mas tantas quantos forem os olhares.
- A relação entre ciência, objetivação e verdade é uma construção crítica.

AUTO-AVALIAÇÃO

1 • Vamos imaginar duas situações de ensino em que o objeto de estudo seja a vaca.

Situação A

O docente apresenta aos alunos *slides* de diversos tipos de vaca.

Explora com os alunos as características do animal (quadrúpede, mamífero, vários tipos, etc.).

Discute a sua importância para a vida do homem no que se refere ao fornecimento de leite, carne e couro.

Realiza um jogo em que os alunos têm de identificar os diversos tipos de vaca.

Situação B

O docente explora os conhecimentos dos alunos sobre as características da vaca. A partir dos elementos trazidos pelos alunos, introduz alguns referenciais para discussão dos seguintes pontos:

- a partir de uma cena do *Rei do Gado*, uma novela recentemente veiculada, explora a vida de quem cria esses animais;
- quem são os maiores criadores de vaca no Brasil, onde se localizam, quais os problemas que enfrentam na comercialização do produto;
- os problemas ambientais provocados pela criação desses animais, pelo homem, como por exemplo, a substituição de pastos em áreas de mata;
- as possibilidades de cruzamentos genéticos e as alterações da cor do couro da vaca, algumas relações entre estas experiências, suas conseqüências e as influências que trazem para a vida do homem;
- a vaca em sociedades como a Índia, por exemplo, onde ela é considerada sagrada. Os aspectos religiosos e a vida das pessoas. A relação entre as necessidades humanas e a fé;
- os movimentos de defesa aos animais no mundo;
- o crescimento demográfico e a fome no mundo;
- propõe o seguinte jogo: os alunos recebem diversas imagens onde a vaca está presente (direta ou indiretamente) e em grupo devem identificar as várias situações e desenvolver as suas opiniões a respeito. Depois, um representante de cada grupo apresenta o resultado da discussão para a classe que deverá se manifestar completando ou discordando dos aspectos levantados.

Nessas duas situações, qual é a mais próxima do desenvolvimento do senso crítico? Justifique sua resposta.

2 • Procure identificar alguns aspectos da influência do pensamento positivista no behaviorismo.

Procure justificar a afirmação: “A relação entre ciência, objetivação e verdade é uma construção crítica.”

CHAVE DE RESPOSTA

- 1 • A situação B está mais próxima do desenvolvimento do senso crítico. Insere o objeto de estudo num todo, analisa-o como uma parte num contexto maior, torna o objeto uma manifestação aparente, considera-o como resultado de um processo histórico. Para o behaviorismo, o comportamento é o objeto da Psicologia. O método experimental baseia-se no controle do comportamento a partir do controle das variáveis que interferem na probabilidade de sua ocorrência. Só é verdade o que pode ser comprovado experimentalmente. As outras explicações não são consideradas científicas, mas metafísicas. O behaviorismo não contempla a incerteza, as mudanças, mas a previsibilidade. A verdade na ciência existe *a priori*. Para o behaviorismo, a ciência e o cientista têm um compromisso com a busca da verdade. O que será feito com as descobertas científicas dependerá das decisões que os homens farão e independe do cientista.
- 3 • Há uma relação entre quem conhece e o que será conhecido. De um lado depende da lógica interna do indivíduo e de outro lado depende do social onde ele está inserido. A ciência busca uma aproximação com o real, mas leva em conta os limites do sujeito nesta compreensão. Além disso, este conhecimento está inserido num contexto social e é discutido em termos de processo e resultado sendo limitado por ele. A verdade na ciência é uma construção crítica, ou seja, depende da interpretação dos fatos na sociedade em que vivemos. Esta visão é diametralmente oposta às colocações do positivismo.

10 • INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CONHECIMENTO

"A tecnologia será importante principalmente porque irá nos forçar a fazer coisas novas, e não porque irá permitir que façamos melhor coisas velhas."

DRUCKER, 1993

O SER HUMANO E SUAS INCRÍVEIS MÁQUINAS

O computador trouxe consigo uma nova forma de relação com a informação. Inicialmente era um monstro que ocupava um quarteirão inteiro, com milhares de válvulas, oferecendo uma possibilidade de armazenamento e velocidade de informações incomparavelmente menor que as dos computadores domésticos que conhecemos hoje.

Em poucos anos, o computador tornou-se pequeno o suficiente para ser usado e transportado pelas pessoas e adquiriu uma velocidade para processar informação milhares de vezes maior que o seu primeiro antecessor. O *chip*, substituto das válvulas, abriu a possibilidade de uma evolução rápida e inimaginável.

Hoje, pesquisas são desenvolvidas para colocar o *chip* em solas de sapato e conseguir telas dobráveis para que possam ser transportadas no bolso de um indivíduo. O computador aproxima-se, cada vez mais, do corpo do homem.

O computador trouxe a revolução da informação. A grande rede, a *Internet*, coloca qualquer cidadão em contato com informações do mundo inteiro em tempo real. Permite o acesso a espaços e tempos nunca antes imaginados. E, além disso, coloca em discussão a virtualidade do tempo e do espaço. O que é real e o que não é? Navegar por outros espaços e tempos, reagir ao que não tem presença física, mas virtual, tem revolucionado a compreensão e a relação com o mundo.

Hoje é possível uma viagem para dentro do corpo humano ou uma viagem ao espaço sideral, dependendo apenas do interesse em se reproduzir essas realidades virtualmente.

A virtualidade redimensiona a percepção humana; o limite do possível passa a ter uma amplitude inimaginável. E, ao mesmo tempo, a possibilidade de acesso às informações redimensiona o sentido de algumas funções, como a seleção, a intencionalidade. Não adianta ter disponível toda a informação do mundo se não sou capaz de selecioná-la. É como viver entre a diferença do tudo e do nada. Posso ter toda a informação do mundo, mas se não sei selecionar, é como se não tivesse nenhuma.

Em meio a essa “revolução digital”, a Inteligência Artificial, como um campo de desenvolvimento da informática, tem despertado o interesse das pessoas e da *mídia* nos últimos anos. Filmes e romances de ficção científica têm abordado possibilidades e limites dessa área de conhecimento.

A sociedade, em geral, questiona muito essa área de conhecimento e busca definições de sua configuração, desenvolve considerações sobre a possibilidade dela se

constituir numa disciplina científica, tenta explicitar seus objetivos, seu campo de atuação, seus limites, possibilidades, aplicações e impactos sociais. Surgem, então, questões como as seguintes:

Será possível substituir o homem pela máquina?

O computador adquirirá a inteligência do homem?

Haverá uma luta final pelo poder entre o homem e a máquina?

Algumas dessas questões têm povoado o imaginário das pessoas e levado à criação de belos roteiros de ficção na literatura e no cinema.

Mas o que vem a ser realmente Inteligência Artificial?

A Inteligência Artificial é considerada uma área de investigação referente à representação e utilização do conhecimento.

PASSOS DO DESENVOLVIMENTO

O nascimento oficial da Inteligência Artificial deu-se durante a conferência de Dartmouth, em 1956. Nessa conferência, os pesquisadores deram o nome de *Inteligência Artificial* à disciplina que se propunha a descrever tudo o que pudesse ser realizado por um computador e revelasse inteligência, desde que definida de forma suficientemente precisa.

Os primeiros programas inteligentes datam dessa época e o primeiro deles foi um demonstrador automático de teoremas. Foi criada uma linguagem para se conseguir a manipulação da máquina, das informações simbólicas, do ponteiro e da lista.

As principais conquistas dos anos 60 nessa área foram:

- *Baseball* – uma aplicação à pesquisa da informação em bancos de dados que respondia a perguntas sobre os jogadores de *baseball* da temporada nos EUA.
- *Student* – um sistema que resolvia problemas de Álgebra.

No final dos anos 60, a disciplina realmente decolou. Conseguiu uma sistematização de raciocínio “por absurdo”, iniciando a formalização de vários problemas com sua interpretação na máquina. Esse sistema é utilizado para demonstrar teoremas, verificar programas e manipular objetos. É o ponto de partida para uma programação original, a *programação lógica*.

As pesquisas em Inteligência Artificial foram se desenvolvendo através de gerações de linguagens e de sistemas, que se tornaram cada vez mais abrangentes. Pouco a pouco, a programação dos computadores vai se aproximando da nossa forma de raciocinar e de se comunicar.

Na década de 70 houve uma mudança de direção nas pesquisas dessa área. Os pesquisadores detectaram que os programas, até então, não eram capazes de dar

uma profundidade maior a um determinado conhecimento. Voltaram-se, então, para os seres humanos e se colocaram a seguinte pergunta:

O que faz a diferença entre um homem comum e um especialista num assunto?

Você é capaz de responder, não é mesmo? Naturalmente que é a experiência, a vivência de uma pessoa em relação a um determinado assunto.

Para melhorar a *performance* dos programas de Inteligência Artificial era preciso, então, trabalhar com o desenvolvimento do raciocínio e das experiências simbólicas. Além disso, era necessário saber como fornecer essas informações a um programa. Os programas de Inteligência Artificial deveriam poder captar as informações, armazená-las e só utilizá-las no momento em que fossem necessárias.

Imagine que você mesmo é um especialista em um determinado assunto. Você sabe muita coisa, tem muitos dados sobre o assunto que domina, disponíveis, mas só irá usá-los quando for necessário. Você não vive falando a qualquer hora e em qualquer lugar sobre o tema da sua última pesquisa. No entanto, se alguém lhe perguntar sobre ela, você imediatamente começa a discuti-la. Então, você tem as informações, mas não tem condições de prever exatamente o momento em que irá usá-las.

As pesquisas sobre solução de problemas e compreensão de linguagem natural convergem para uma questão central: *a representação do conhecimento*.

Dendral é o nome de um dos primeiros programas a implementar essas idéias. Ele deduz fórmulas químicas de compostos complexos a partir do espectro de massa. É considerado um dos primeiros programas dos sistemas especialistas.

A robótica também contribuiu para o desenvolvimento da linguagem natural. *SHDLU* é um robô, criado por Winograd, que se utiliza de linguagem natural. Ele manipula cubos e dialoga em inglês. As frases que ele usa não são apenas corretas do ponto de vista sintático, mas ele também é capaz de deduzir o significado nas situações definidas pela experiência. *SHDLU* é um sistema que sabe resolver algumas ambigüidades, analisar metáforas, justificar comportamentos e suas ações.

A Inteligência Artificial descobriu métodos que serviram ao desenvolvimento dos sistemas de diagnóstico automático. A partir de uma série de perguntas que são formuladas sobre uma área de conhecimento, e que o usuário deve responder, são fornecidas conclusões especializadas sobre esse assunto. Esses métodos permitiram a criação de sistemas que diagnosticam doenças, descobrem estruturas de produtos químicos complexos, avaliam as possibilidades da presença de minerais e até aconselham sobre a maneira de utilizar outros sistemas computacionais.

O estudo sobre robótica contribuiu para o desenvolvimento de várias idéias dentro da Inteligência Artificial. Nasceram várias técnicas de criação de modelos de estados momentâneos do mundo e descrições de um processo de transformação de um estado para outro. A pilotagem de robôs envolve problemas complexos que passaram a necessitar de métodos de planejamento altamente sofisticados e abstratos e também contribuíram para o desenvolvimento da Inteligência Artificial.

Os estudos da demonstração de teoremas, do processo perceptivo de leitura de imagens e a linguagem natural também contribuíram para o desenvolvimento de métodos para a Inteligência Artificial.

Nos anos 80, foram concretizadas muitas pesquisas iniciadas nos anos anteriores. Desenvolveu-se um domínio maior dos instrumentos e dos resultados obtidos e uma maior compreensão da natureza dos problemas científicos. As aplicações desses conhecimentos deram início às primeiras comercializações de produtos obtidos através de pesquisas com a Inteligência Artificial.

Atualmente, os trabalhos sobre as questões essenciais de Inteligência Artificial podem ser reagrupados em cinco classes de representação: a lógica, as representações de procedimentos, as redes semânticas, os *frames* e os sistemas de regras de produção. A Inteligência Artificial foi responsável pela transformação do computador, que não passava de um simples calculador numérico, em um potente instrumento de investigação científica.

As aplicações da Inteligência Artificial hoje são numerosas. Vários sistemas especialistas são operacionais. A Medicina tornou-se uma área privilegiada desse uso.

Outras áreas onde ela está presente são:

- simuladores de vôo;
- diagnóstico de funcionamento mecânico dos automóveis de última geração;
- uso da linguagem natural em *interfaces* com o usuário;
- robótica, com o desenvolvimento de comportamentos com conexões inteligentes;
- percepção e ação em ambientes bem estruturados, até ambientes que requerem tomada de decisões e possam levar em conta a ambigüidade.

O FUTURO, O QUE SERÁ?

A ambigüidade, a incerteza, as possibilidades de uso de uma linguagem natural são elementos que caracterizam o ser humano. A busca da tradução destes elementos para uma linguagem de computador, de programação, tem se constituído o grande desafio desta disciplina.

A evolução da Inteligência Artificial, desde os primeiros programas, tem sido rápida e tem apresentado resultados que vêm facilitando a vida do homem, levando-o, inclusive, a sonhar mais longe.

Imagine dispensar o teclado e poder falar com o seu computador. Você dita um texto e ele o coloca na linguagem escrita, eliminando erros de concordância, pontuando corretamente, etc. Ou então dispor, como os Jetsons, de um robô que faça os serviços de limpeza e organização da casa. E que tal um carro que possa substituí-lo na direção, escolher os melhores caminhos a partir de um mapa em que você indica onde está e para onde quer ir? E uma vacina que possa evitar doenças com tipos de vírus que se transformam?

Esses são alguns sonhos que têm sido objeto de pesquisas recentes.

E você, tem algum sonho em especial?

Aposto que sim. Afinal, o imaginário, a criatividade, as infinitas combinações que o ser humano pode fazer com as informações de que ele dispõe têm desafiado a tradução para a precisão necessária a um programa de computador.

CÉREBRO E MÁQUINA

A Inteligência Artificial e a Informática se articulam com as ciências cognitivas. Elas permitem a possibilidade de simulação e auxiliam na compreensão do funcionamento do cérebro.

Podemos dizer que uma das áreas da Inteligência Artificial explora o mecanismo do raciocínio, partindo do princípio de que o raciocínio não é aleatório, mas deve seguir um complexo algoritmo desconhecido. O objetivo das pesquisas tem sido descobrir e implementar esse algoritmo.

Outra área busca explorar as próprias possibilidades do computador e tornar possível o seu uso através de funções que necessitam do uso de inteligência.

A Inteligência Artificial se interroga como criar modelos dos mecanismos mentais de interpretação, comparação, associação, síntese, abstração, memorização, dedução, generalização, indução e aprendizagem. E chega até às questões mais abstratas do *pensar em pensar*. A partir da criação de modelos, busca reproduzir esses mecanismos.

A Inteligência Artificial é *ciência* enquanto investiga, e é *técnica* quando torna possível testar suas respostas através da execução de máquinas e programas. Trabalha com a contribuição de outras ciências cognitivas e colabora com todas elas através das suas descobertas.

Pistas

- A Revolução Digital trouxe novas referências para o ser humano na sua relação com o mundo.
- A Inteligência Artificial é uma disciplina que visa traduzir precisamente a forma do ser humano pensar e reproduzi-la em programas para computador.
- A Inteligência Artificial, como ciência, contribui para o desenvolvimento de várias ciências cognitivas e é influenciada por elas.
- A Inteligência Artificial, como técnica, tem contribuído com a criação de instrumentos, com vistas a facilitar a vida do ser humano.

AUTO-AVALIAÇÃO

A inteligência artificial pode ser considerada como uma técnica, uma disciplina ou uma ciência? Justifique sua resposta.

CHAVE DE RESPOSTA

(Manter a auto-avaliação no final conforme as alterações realizadas no texto-questão 1 e 10.)

- Como vistas a facilitar a vida do ser humano.
- Como técnica, a Inteligência Artificial tem contribuído para a criação de instrumentos, ciências cognitivas e é influenciada por elas.
- Como ciência, a Inteligência Artificial contribui para o desenvolvimento de várias humano pensar e sua reprodução em computador.
- Como disciplina, a Inteligência Artificial visa traduzir precisamente a forma do ser
- A Inteligência Artificial pode ser considerada ciência, técnica ou disciplina.

A sua resposta deve contemplar os seguintes aspectos:

11 • FIM DE PAPO

“Não busque o leitor aqui encontrar receitas para o seu fazer concreto. A intenção deste livro foi a de convidá-lo à reflexão que leva a conhecer o conhecer. A responsabilidade de fazer deste conhecer carne e osso de sua ação está em suas mãos.”

Mas é o constante movimento que permite ao rio ter águas claras e transparentes. Um caminho em busca do mar, do infinito, que se mistura a um destino. Se ele permanecesse parado, suas águas se turvariariam, apodreceriam e perderiam seu encanto, juntamente com a possibilidade da vida. E é com vida e paixão que construímos o nosso amanhã, para nos encontrarmos e fazermos parte deste grande infinito, com águas claras e límpidas, conseguidas pelo nosso constante movimento. O educador inquieto, que busca atualização, experimenta situações, erra e reflete sobre o erro, tenta de novo, estuda, pesquisa e constrói um caminho, é como o rio que não se contenta em ser o mesmo, mas vai sendo construído pelo próprio percurso. Traz a consciência de que em cada ação está presente toda a história de toda sua espécie, do grupo a que pertence nesta sociedade, hoje, e de sua própria história individual com suas mobilizações internas para aprender e ensinar.

DENTRO DE MIM MORA UM ANJO

Estamos chegando ao fim de uma conversa. Depois de conviver com você em cada palavra, linha e página, chega a hora da despedida.

É tão difícil o começo como o final. No começo você foi recebido como estrangeiro, no final nos despedimos como convivas.

Em nossa conversa falamos da aventura do saber sob diversas dimensões. Abordamos desde o início de uma vida até as construções da máquina com inteligência, buscando imitar essa complexa rede que permite inúmeras possibilidades de conhecer.

Caminhamos juntos através de alguns recortes de ciências que nos permitiram analisar o conhecimento do ponto de vista experimental, da construção de modelos ou da especulação. Colocamo-nos diante das várias possibilidades de interpretação da verdade e do conhecimento.

Abrimos algumas frestas para futuros aprofundamentos na compreensão da construção social do homem, das suas inter-relações com o saber, das conseqüências individuais e sociais em termos de dependência e libertação associadas à construção do saber.

No nosso mosaico, o pensamento e a linguagem tiveram um destaque especial, no seu desenvolvimento e nas suas relações, pois acreditamos que a reflexão sobre esses aspectos nos auxiliam na compreensão dos domínios dos códigos simbólicos, tão importantes nas mais diversas áreas do conhecimento.

Com seu saber, você, por certo, completou muitas lacunas e enriqueceu muitas idéias através da sua prática educativa. Para o texto, você trouxe o contexto, suas emoções e vivências que vão além das palavras.

Na construção deste texto encontramos você como uma pessoa viva e abrimos passagem para que você se descobrisse. Falamos na razão mas não deixamos de lado o coração. É a essa pessoa companheira de aventura e, às vezes, de desventura, que agora nos dirigimos e pedimos licença para dividir a casa.

“Qualquer homem é uma casa habitada por um poeta. Se não fosse assim, ele seria uma coisa, um animal. É poeta porque pode escolher o que é bom e o que é mau, a melhor comida, o melhor poema, a melhor ideologia.” (CONY, 1997)

E, com o poeta, partilhamos uma poesia:

DENTRO DE MIM MORA UM ANJO (Sueli Costa)

*Dentro de mim mora um anjo
Montado sobre um cavalo
Que ele sangra de esporas.
Ele é meu lado de dentro
Eu sou seu lado de fora.
Quem me vê assim cantando
Não sabe nada de mim.
Dentro de mim mora um anjo
Que tem a boca pintada,
Que tem as asas pintadas,
Que tem as unhas pintadas,
Que passa horas a fio
No espelho do toucador.
Dentro de mim mora um anjo
Que me sufoca de amor.
Dentro de mim mora um anjo
Que arrasta suas medalhas
E que batuca pandeiro.
Que me prendeu em seus laços,
Mas que é meu prisioneiro.
Acho que é colombina,
Acho que é bailarina,
Acho que é brasileiro.*

12 • AUTO-AVALIAÇÃO FINAL (perguntas e respostas)

“É mais fácil encontrar
resposta onde começa a
dúvida.”

TSAI CHIH CHUNG

ATIVIDADES DE AVALIAÇÃO

No processo de formação por meio de Educação a Distância faz-se necessária a identificação das dificuldades enfrentadas pelos dois lados: o dos agentes do processo de ensino – o nosso lado – e o do agente do seu próprio processo de aprendizagem – o seu lado.

Na verdade, como são interdependentes, os dois lados não podem ser considerados separadamente, a não ser para alguns propósitos, como este a que nos propomos. E, assim mesmo, sabemos que nossas dificuldades podem gerar as suas, interferindo na sua construção do conhecimento a partir do que lhe propomos como estudo. Vamos, então, partir para uma avaliação.

Durante a leitura do módulo, convidamos você a refletir sobre alguns pontos explorados pelo texto. Para isso, foram elaboradas algumas questões. Gostaríamos que você as discutisse com companheiros deste curso, na sua escola.

A construção do conhecimento é um processo. É necessário retomar o texto, as pistas, questões em aberto que fizeram parte do texto e que foram colocadas com o intuito de facilitar o seu processo de reflexão e, com base em tudo isso, a uma tentativa de responder às questões de auto-avaliação. Elas exigiram, também, que você fizesse um relacionamento estreito entre o conteúdo do módulo e a sua prática diária de trabalho e de vida.

Deixamos para o final duas questões para uma reflexão mais ampla sobre o módulo. Tente respondê-las, e verifique o sentido que elas têm para você.

Questões

1 • Elabore uma questão sobre algo que tenha sido mobilizado em você pela leitura do texto do módulo. Em seguida, procure responder a essa questão.

2 • Qual a relação entre processo de ensino e processo de aprendizagem?

CHAVE DE RESPOSTA

... você é um bom investigador, um educador pesquisador que enfrenta o desafio de buscar soluções para intrincados enigmas. Sugerimos que você amplie o seu diálogo com outros autores que fazem parte das Referências Bibliográficas. Eles devem convidá-lo a outros diálogos com outros autores numa história sem fim...

Parabéns!

- conseguiu identificar outras tantas questões
- sentiu o texto insuficiente para respondê-las
- percebeu a necessidade de novas leituras
- sentiu-se mobilizado para novas experiências no ensino
- continua com muitas dúvidas sobre o conhecimento e sente-se disposto a pesquisar...

Se, ao final de todas as questões propostas para auto-avaliação, você:

Resultado

- o erro deve ser incorporado como um fator inerente à possibilidade de aprender e educando
 - e desafios e é ainda um processo de interação que envolve a relação entre educador dos alunos e as suas teorias do mundo, apresentar novas informações, criar incertezas o ensino, para favorecer a aprendizagem, deve levar em conta as categorias gerais aprendizagem
 - o ensino é uma situação que apresentamos e que pode ou não favorecer a um resultado positivo de aprendizagem
 - para aprender é necessário se sentir diante de uma situação de incerteza e esperar aprendemos quando mudamos nossa estrutura cognitiva
 - *feedbacks* e realizar mudanças na estrutura cognitiva
 - a aprendizagem é um processo nato e implica em levantar e testar hipóteses, avaliar a aprendizagem acontece independente do ensino
- 2 • Sua resposta está correta se ela contemplou os seguintes aspectos:

1 • Qualquer questão que você elaborou, mobilizada pela leitura do texto, é importante. Destacamos a ideia de que o mais importante não são as respostas, mas a possibilidade de levantar questões. São elas que nos impulsionam na busca de respostas, neste ou em outros textos. E lembre-se sempre de que, seja qual for a sua questão, não há uma única resposta possível. Sua questão pode ser mais geral ou mais específica, dependendo das relações que você construiu com as informações aqui contidas e as outras de que você dispõe por outras leituras ou práticas.

Apresentamos, a seguir, alguns pontos que acreditamos que deveriam estar presentes na sua reflexão. É um referencial, não uma chave de respostas. Caso as dúvidas persistam, entre em contato com seu tutor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BARBOSA, José Juvêncio. **Alfabetização e leitura**. São Paulo, Cortez, 1990.
- 2 BROCKMAN, J.; MATSON, K. **As coisas são assim**. São Paulo, Companhia das Letras, 1997.
- 3 CARVALHO, Maria Cecília M. **Construindo o saber**. Campinas, SP, Papyrus, 1995.
- 4 CASTORINA, José et al. **Piaget-Vygotsky**; novas contribuições para o debate. São Paulo, Ática, 1998.
- 5 CHIATORINO-RAMOZZI, Zélia. **Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget**. São Paulo, Pedagógica e Universitária, 1987.
- 6 COLL, Cesar et al. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo, Ática, 1998.
- 7 DEHENZELIN, Monique. **Construtivismo**; a poética das transformações. São Paulo, Ática, 1996.
- 8 EINSTEIN, A.; INFELD, L. **A evolução da física**. São Paulo, Zahar Editores, 1966.
- 9 FREITAG, Bárbara. **O indivíduo em formação**. São Paulo, Cortez, 1994.
- 10 GAARDER, Jostein. **O mundo de Sofia**. São Paulo, Companhia das Letras, 1995.
- 11 GRECO, Milton. **Interdisciplinaridade e revolução no cérebro**. 2. ed. São Paulo, Pancast, 1994.
- 12 HEINLEIN, Robert. **Um estranho numa terra estranha**. São Paulo, Arte Nova, 1973.
- 13 ISAIA, S.M.A.; MOSQUERA, J.J.M. Vygotsky ou Piaget?; uma polêmica de repercussões significativas. **Educação**, Rio Grande do Sul, n. 12, p. 77-90, 1987.
- 14 LUCKESI, C.C.; PASSOS, E.S. **Introdução à filosofia**; aprendendo a pensar. São Paulo, Cortez, 1995.
- 15 OLIVEIRA, Marta Khol. **Vygotsky**; aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. São Paulo, Scipione, 1993.
- 16 PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. Rio de Janeiro, Record Cultural, 1980.
- 17 PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1968.
- 18 SKINNER, B.F. **Ciência e comportamento humano**. Brasília, Universidade de Brasília, 1970.
- 19 SMITH, Frank. **La compréhension et l'apprentissage**. HRW, Montreal Editions, 1975/1979.
- 20 SOARES, Adriana. **O que são ciências cognitivas**. São Paulo, Brasiliense, 1993. (Coleção Primeiros Passos)
- 21 TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M.K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky e Wallon**; teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo, Summus Editorial, 1992.
- 22 VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

SENAI/DN
NEDUC • Unidade de Negócio Educação para o Trabalho

Alberto Borges de Araújo
Coordenador

Equipe Técnica

Adilson Tabain Kole	SENAI/SP
Consuelo Teresa Fernandes	SENAI/SP
Elisa Maçãs Filgueiras	SENAI/RJ
Léa Depresbiteris	SENAI/SP
Lúcia Maria Ezagüy de Almeida Simões	SENAI/DN-CIET
Rosilene Ferreira de A. Menezes	SENAI/RJ

Revisão Pedagógica

Maria Regina José da Silva	SENAI/SP
Nívea Gordo	SENAI/SP
Silvio Geraldo Furlani Audi	SENAI/SP

Colaboração

Maria Elisa Napolitan	SENAI/SP
-----------------------	----------

COINF • Unidade de Conhecimento Informação Tecnológica

Janaína S. R. Miranda
Normalização bibliográfica

Reproset • gráfica
Engenho & Arte • fotolito/projeto gráfico
Ana Monteleone • designer
Roberto Azul • revisão gramatical

SENAI - DN/COINF

SENAI-DN/COINF
Unidade de Conhecimento
Informação Tecnológica

Autor PALANGE, Ivete

Título Enigma do conhecimento

Nº de Reg. 0212/00 Nº de Chamada 1205

DN

2. ed.

Devolver em	Assinatura do Leitor
<u>06/11/00</u>	<u>Luciana Basto Senai/PI</u>

O prazo de empréstimo (**2 semanas**) poderá ser prorrogado, caso a obra não esteja sendo procurada por outro leitor.



COINF