

O DESENVOLVIMENTO DOS PROCEDIMENTOS DO PENSAMENTO LÓGICO: COMPARAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Raimunda Porfírio Ribeiro

Mestranda em Educação do PPGE/UFRN

Isauro Beltrán Nuñez

Professor Visitante do PPGE/UFRN

RESUMO

Na análise introdutória enfatiza-se a problemática da aprendizagem de ciências, tal como é posto pelas condições da educação fundamental e a importância da formação de procedimentos lógicos nas crianças, condição necessária para uma melhor aprendizagem.

Num segundo momento, trata-se de explicitação de como contribuir na formação dos procedimentos lógicos iniciais do pensamento, subjacentes à formação dos conceitos científicos.

ABSTRACT

In the introductory analysis, both the problematic of science learning, as it is set by the principles of Basic education and the importance of forming logical procedures in children, an essential condition for a better learning are emphasized.

The second part of this analysis deals with the explanation of how to contribute in the formation of initial logical procedures of thought, underlying the formation of scientific concepts.

INTRODUÇÃO

A intenção de trabalhar a compreensão da atividade cognoscitiva com professores do ensino fundamental está relacionada à necessidade que têm os educadores de uma preparação para obter, de maneira eficiente, independente e cooperada, os novos conhecimentos essenciais à garantia de uma prática pedagógica, que propicie um tipo de ensino em que os alunos assimilem o conteúdo de cada disciplina com a qualidade definida nos objetivos do ensino. Isto é, o conteúdo não deve ser apenas uma soma de novas informações e sim de construir e reconstruir o conhecimento indispensável à educação integral do aluno como cidadão

O processo de ensino/aprendizagem que possibilite a formação do aluno, com base num processo de atividade como um sistema que inclui um conjunto de ações e finalidades conscientes, na qual coincidem os motivos com os objetivos de aprender, poderá permitir a aplicação do conhecimento assimilado na solução de tarefas determinadas, com o objetivo de proporcionar conhecimentos e habilidades vinculados à vida e às necessidades do aluno no seu contexto sócio-histórico.

Este tipo de educação requer novos tipos de atividades em que, paulatinamente, se adquire novas possibilidades cognitivas. Neste sentido, os conteúdos assimilados no processo de construção-reconstrução pressupõem determinadas atividades indispensáveis para a apropriação dos conhecimentos.

Nesta perspectiva, os conteúdos de ensino incluem os conhecimentos gerais e específicos, os procedimentos específicos e não específicos (gerais) da atividade cognoscitiva. Segundo Talízina (1987), os procedimentos específicos são aqueles utilizados numa determinada área do saber. Podemos exemplificar como áreas do conhecimento específico com os conteúdos de: Linguagem – matemática – ciências e outras. Nestas áreas do saber, várias atividades podem ser desenvolvidas, mas os conteúdos são específicos em relação a cada ciência.

Dentro dos procedimentos específicos estão os procedimentos lógicos – reconhecidos como um conjunto de ações que se realizam, utilizando uma

operação lógica determinada como sistema de ações que exige a lógica para realizar uma atividade e assinalar, de forma mais adequada, os conteúdos específicos.

As peculiaridades apresentadas nos recursos lógicos – gerais são inerentes a qualquer conteúdo de aprendizagem. Os procedimentos lógicos devem formar-se vinculados a um conteúdo real de uma ciência específica. A particularidade destes procedimentos lógicos é que podem ser aplicados a qualquer tipo de conteúdo, porém os mesmos não podem se formar sem recorrer a um material concreto, ou seja, a um conteúdo de uma matéria específica.

Os procedimentos do pensamento lógico ocupam um lugar importante no processo de assimilação no processo do conhecimento específico. Isto porque o aluno para apropriar-se de conhecimentos específicos necessita de procedimentos lógicos para solucionar, de forma mais eficiente, problemas relacionados a este conhecimento. Exemplo: o processo de formação de conceito específico nas crianças pressupõe as habilidades tais como: comparação, identificação, classificação, entre outros.

De acordo com Talízina (1987), a falta de compreensão da necessidade de trabalhar a formação de procedimentos lógicos, por parte dos professores, pode incorrer na não utilização deste na metodologia pedagógica e como consequência disso, o resultado pode ser a má formação do aluno, porque a formação dos procedimentos lógicos dá-se de maneira espontânea, isto é, quando acontece, no melhor dos casos.

Nestas condições a escola fundamental apresenta critérios vagos e gerais na formação do aluno, por não levar em conta os procedimentos iniciais do pensamento lógico, indispensáveis na assimilação do conteúdo específico de cada disciplina, os quais são essenciais e necessários desde as primeiras séries do ensino fundamental. Neste sentido, as dificuldades inerentes ao processo de aprendizagem são também consequência da organização do ensino/aprendizagem.

Essa deficiência provoca um déficit nas condições lógicas e no conhecimento específico dos estudantes, o que se prolongará por toda sua vida, caso estes procedimentos não sejam trabalhados, pelo menos em outros níveis mais avançados.

Segundo Talízina (1987), a maioria dos alunos, incluindo até mesmo os de nível superior, não consegue dominar os procedimentos iniciais do processo lógico, como a comparação, a identificação, a classificação e a dedução das conseqüências, porque a escola não se preocupa com a formação sistematizada. Muitas das dificuldades observadas no estudo de diferentes disciplinas, como por exemplo, na matemática, têm sua origem na organização do pensamento lógico, pois a mesma é a uma ciência exata e o seu estudo não deve ser difícil, mas a mesma não admite erros lógicos.

A condição inicial para superar essa deficiência escolar é a utilização destes procedimentos lógicos iniciais, no ensino/aprendizagem. Neste sentido, estes procedimentos poderão ser trabalhados nas primeiras quatro séries, objetivando a formação das atividades de comparação, identificação e classificação, como parte do processo de assimilação de conceitos científicos iniciais.

Existe um conjunto de procedimentos lógicos, cuja seqüência operacional e regras estão bem definidas pela lógica formal e pela lógica dialética. Esses procedimentos lógicos podem ser trabalhados na escola fundamental. Podemos mencioná-los conforme o quadro abaixo:

REFERIDO A:	TIPO DE PROCEDIMENTOS
Formação de conceitos	Comparação Identificação Classificação Definição Divisão
Juízos	
Raciocínio	Indutivo Dedutivo Transdutivo

Segundo Nuñez e Pacheco, para garantir a formação dos procedimentos lógicos, de forma planejada, é necessário no currículo escolar:

1 – Delimitar os sistemas de procedimentos lógicos necessários ao trabalho com o conteúdo específico. Nesse sentido, é preciso empregá-los em cada disciplina, formando os mais utilizados na aprendizagem do conteúdo específico.

2 – Definir a nível curricular a ordem de sua formação. Alguns procedimentos lógicos são mais elementares e estão contidos em outros. Como por exemplo, a comparação e a identificação estão presentes na classificação.

3 – Delimitar a responsabilidade de cada disciplina na formação dos procedimentos lógicos. Nesta formação, a nível curricular, deve-se estabelecer que disciplina, segundo as necessidades, será responsável pela formação de um determinado procedimento lógico, pois uma vez que esteja formado, as outras disciplinas só o utilizarão.

4 – Preparar tarefas concretas com o conteúdo específico de cada disciplina pela garantia da formação dos procedimentos lógicos na sua responsabilidade. (Nuñez e Pacheco, 1996).

Muitas escolas, atualmente, já trabalham com a intenção das crianças desenvolverem as suas habilidades de identificação, comparação e classificação, porém na realidade, fazem uma seleção sem o menor argumento lógico, o que implica na ausência da formação destes procedimentos lógicos, de forma planejada. Assim se observa que os alunos cometem erros quanto à dedução das conseqüências e a nível hierárquico dos conceitos.

Na dedução das conseqüências, desenvolve-se a capacidade de deduzir as conseqüências a partir da pertinência de um objeto ao conceito dado. Geralmente, isto não acontece com os estudantes que não formaram os procedimentos lógicos. Mas, a escola deve assumir a responsabilidade desta formação.

Com esta pretensão, nos interrogamos, como organizar uma metodologia de ensino, levando em consideração os procedimentos do pensamento lógico para melhorar a aprendizagem das crianças nas escolas públicas. Segundo Talízina (1987), este tipo de trabalho não pode ser iniciado por qualquer procedimento lógico, pois este não há como ser formado

desordenadamente, haja vista que no interior do sistema do procedimento existe uma estreita sucessão em que um se forma sobre a base do outro. A autora propõe uma seqüência e graduação envolvendo os procedimentos do pensamento lógico relativos à comparação, identificação e classificação.

PROCEDIMENTO DE COMPARAÇÃO

A comparação é a habilidade lógica de estabelecer a relação de diferença e semelhança entre os objetos. No processo de assimilação desse procedimento, é necessário que o aluno se familiarize com propriedades do objeto. Para isso é preciso utilizar o procedimento de comparação de um objeto determinado com outros. Nesse sentido, a comparação permite determinar, no objeto, múltiplas propriedades, assim como diferenciar as propriedades essenciais das não essenciais.

A maioria dos estudantes não sabe comparar. Quando compara um objeto com outro, não se orienta pelas propriedades essenciais para estabelecer as bases de comparação corretamente. Geralmente, os alunos se orientam por indícios qualitativos e quantitativos. A crença de que só podem ser comparados objetos da mesma cor, quando este apresenta diferentes tonalidades como: mais vermelha, menos vermelha, ou ainda, só podem ser comparados objetos de cores diferentes é um exemplo a destacar. Em relação à quantidade, a comparação é dada tomando-se como referência apenas os atributos mais ou menos.

Na formação do procedimento de comparação, deve-se proporcionar a possibilidade dos alunos conhecerem as condições fundamentais desta habilidade. Entretanto, se faz necessário compreender que, inicialmente, a comparação deve ser feita com objetos similares, depois pelas propriedades essenciais. Exemplo: se o professor trabalhar com determinado conceito, deve buscar objetos que tenham semelhanças com outros que não pertencem ao conceito. Exemplo: no estudo dos peixes, precisa-se de outros animais do mar para comparar as características dos peixes com a de outros animais, diferenciando àquelas da classe estudada.

No processo de formação deste procedimento inicialmente o aluno determina as propriedades de um objeto em comparação com outros objetos para começar a formar o conhecimento das propriedades gerais e distintivas.

Na caracterização das propriedades gerais, é fundamental preparar atividades para oferecer ao aluno oportunidade de desenvolver a habilidade de ver propriedades gerais entre dois objetos, entre vários objetos e, num momento posterior, entre todos os objetos da mesma classe que a criança tenha contato.

A determinação das propriedades gerais pode-se efetivar com a comparação, por exemplo, entre formas geométricas, na formação do conceito de quadrado. Para isso, pode-se comparar com o triângulo, círculo e retângulo. Através desta comparação, encontrar-se-ão as propriedades gerais do quadrado, as quais não existem nas outras formas geométricas. A partir desta descoberta, deve-se buscar as propriedades distintivas.

Na busca das propriedades distintivas, pode-se levar para sala de aula várias figuras geométricas de um mesmo tipo, ex: quadrados de diversas cores, tamanhos e materiais diferentes. (Uns de madeira, outros de papelão, papel, tecido, chocolate ou de cerâmica, etc). Inicialmente, os alunos começam a determinar as propriedades encontradas numa das figuras geométricas, depois podem procurar mais propriedades e começarem a comparar e descobrir as distintivas como: peso, consistência, espessura, textura, flexibilidade ou não de cada quadrado e outras. As crianças irão explicando aqueles que são comestíveis, aqueles que podem ser dobrados, rasgados, etc.

Neste processo de diferenciação, serão determinadas as propriedades iguais a todos os quadrados, as propriedades gerais e as propriedades que distinguem um quadrado do outro.

Nestas condições, é necessário o conhecimento das condições fundamentais da comparação pois a formação deste procedimento pressupõe as seguintes operações:

- 1 – determinar as propriedades múltiplas dos objetos.

Na formação do procedimento de comparação, podemos ilustrar os passos dessa operação com o conteúdo do conceito de peixe. A partir de

uma situação criada com um peixe vivo no aquário e um peixe morto, as crianças podem desenvolver o exercício 1.

AÇÃO	TAREFA
Familiarizar-se com as propriedades múltiplas dos peixes.	1 – Nomear as propriedades que podem ser vistas: a) no peixe vivo. - cor - forma - tamanho - aspectos externos observáveis b) no peixe morto. - cor - forma - tamanho - aspectos externos e internos c) descrever outras propriedades do conhecimento do aluno.

A partir das situações criadas com filmes que tratam de animais marinhos, os alunos podem desenvolver o exercício 2.

AÇÃO	TAREFA
<p>Determinar as propriedades múltiplas dos peixes comparando-os com as de outros animais (do mar e não do mar).</p>	<p>1 – Destacar as diferenças e as semelhanças entre peixe e outros seres vivos que habitam o mar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registrar diferenças entre: <ul style="list-style-type: none"> • Peixes e estrela do mar, caranguejo, algas, corais, plantas marinhas e peixes. - Registrar semelhanças entre: <ul style="list-style-type: none"> • Peixes e estrela do mar, caranguejos, algas, corais, plantas marinhas e peixes. <p>2 – Destacar as diferenças e as semelhanças.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baseando-se na cor, forma, estrutura e habitat natural. <p>3 – Selecionar as propriedades encontradas nos peixes que não pertencem aos outros animais.</p>

2 – Determinar as propriedades gerais e essenciais.

Na determinação das propriedades gerais e essenciais (após a criança enumerar todas as propriedades existentes no objeto, em comparação com outros objetos) deverão ser destacadas aquelas propriedades que pertencem apenas ao objeto escolhido para estudo. Neste sentido, compara-se nos objetos as propriedades comuns. Exemplo:

Na preparação de álbum de fotos, os alunos podem pesquisar diversas espécies de peixes. Exercício 3.

AÇÃO	TAREFA
Determinar as propriedades distintivas e gerais dos peixes.	<p>1 – Comparar diversos peixes e destacar as propriedades que distinguem uns dos outros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrever as propriedades dos peixes: peixe voador, guaru-guaru, enguia, esgana-gata, cavalo marinho, perca, linguado, salmão rei, baiacu, tubarão, raia e caçãõ. - Agrupar as propriedades comuns a todos os peixes. - Agrupar as propriedades que pertencem apenas a alguns peixes. <p>2 – Determinar as propriedades iguais a todos os peixes observados.</p>

Dando continuidade à determinação das propriedades gerais dos peixes, os alunos poderão trabalhar com a representação de um peixe. Exercício 4.

AÇÃO	TAREFA
Determinar as propriedades gerais encontradas na representação de um peixe, pertencente à classe.	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever as propriedades gerais encontradas na representação de um peixe. • Comparar as propriedades encontradas nos peixes e na sua representação.

Sem a presença do objeto, os alunos farão a sua representação. Exercício 5.

AÇÃO	TAREFA
Representar as propriedades gerais dos peixes	1 – Desenhar um peixe, indicando suas propriedades gerais através da escrita. 2 – Comparar o desenho com outra representação de um peixe.

Após o aprendizado da determinação das propriedades dos objetos com facilidade e rapidez, mediante a comparação com outro objetos, o aluno deve começar a comparar as propriedades sem os objetos reais, através da representação (desenho), depois determinar as propriedades através da representação falada ou escrita. Essa etapa permite avaliar se o aluno se orienta ou não no procedimento de comparação, tendo como critério os aspectos essenciais. Exercício 5.

AÇÃO	TAREFA
Destacar as propriedades distintivas Destacar as propriedades essenciais	1 – Ler o enunciado. Os peixes são animais vertebrados, com uma estrutura óssea ou cartilaginosa, têm o corpo coberto de escamas e possuem nadadeiras, vivem na água e respiram por pares de brânquias. 2 – Retirar do enunciado as propriedades essenciais do conceito de peixes. 3 – Descrever as propriedades que determinam as diferenças entre os peixes

Tendo a criança o domínio das propriedades gerais e distintivas, pode-se orientá-la para diferenciar as propriedades essenciais das não essenciais. É bom lembrar que, neste procedimento, é primordial o entendimento de que toda a propriedade essencial sempre é geral, porém nem toda propriedade geral é essencial. Exemplo: se a criança toma conhecimento do conceito de peixe, deve comparar os diversos tipos de peixes e encontrar muitas propriedades que os diferenciam, como por exemplo: cor, forma, tamanho e aspectos internos e externos. Porém, todos os peixes conservam propriedades essenciais que os determinam como peixes.

3 – Estabelecer o critério de comparação (um dos traços essenciais).

É importante compreender que, para realizar uma comparação correta, é preciso estabelecer a base da comparação. Esta orienta-se por propriedades essenciais do objeto. Isto é, compara-se os objetos através das propriedades essenciais selecionadas.

4 – Contrapor objetos pelo dito fundamento (base) da comparação.

As crianças podem comparar, a partir das propriedades essenciais selecionadas, isto é, dando vários objetos aos alunos, poderão proceder à comparação, levando em conta a existência das propriedades essenciais. Exemplo: ao ter acesso a vários animais como: aranha, grilo, escorpião, mosca, barata, abelha, piolho de cobra e minhoca, o aluno deve proceder à comparação pelas propriedades essenciais do conceito de insetos, para diferenciar os insetos dos outros animais presentes.

Deve-se trabalhar primeiro as duas primeiras ações (determinar nos objetos as propriedades gerais e essenciais) para efetuar a comparação, ou seja, a seleção da característica mediante a qual se fará a comparação (a base da comparação) e a realização da operação em si, mas só serão necessárias as duas últimas ações para formar a comparação.

A comparação pode ser praticada pelos alunos utilizando características qualitativas (cor, forma, etc.), como características quantitativas (mais ou menos). Para esse último caso, precisa-se de um modelo ou padrão (medida) para obter a comparação.

Neste procedimento de comparação, as crianças, aprendendo a determinar as múltiplas propriedades existentes nos objetos, tomam consciência das propriedades gerais e distintivas, as essenciais e as não essenciais, as necessárias e as suficientes, a partir do trabalho com os conceitos científicos.

Conforme o quadro abaixo, pode-se esquematizar as definições e exemplos:

CATEGORIA	DEFINIÇÃO	EXEMPLO
As propriedades gerais	São aquelas propriedades que são iguais para uma classe de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> • Peixes com estrutura óssea ou cartilaginosa, corpo coberto por escamas ou por pele rija, nadadeiras, raios duros ou moles, vivem na água, respiram por pares de brânquias ou guelras.
As propriedades distintivas	São aquelas propriedades que distinguem um objeto do outro.	<ul style="list-style-type: none"> • Peixes cartilagosos ou ósseos • Peixes com pele rija ou com escamas
As propriedades essenciais	São as propriedades que caracterizam o objeto concebido no conceito e relacionado de um modo especial.	<ul style="list-style-type: none"> • Vertebrados • Nadadeiras • Vivem na água • Respiram por pares de brânquias
Propriedades necessárias	São aquelas que precisam estar presentes para que o objeto pertença a uma determinada classe. A sua ausência determina que o objeto deixe de corresponder à classe dada. É uma propriedade obrigatória.	<ul style="list-style-type: none"> • Vertebrados • Nadadeiras • Vivem na água • Respiram por pares de brânquias
Propriedades suficientes	São aquelas que em seu conjunto são suficientes para identificação do objeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Vertebrados • Nadadeiras • Vivem na água • Respiram por pares de brânquias

Isto permite trabalhar, inicialmente, o procedimento da definição de conceitos com os alunos.

O procedimento de definição de conceitos se trabalha depois do aluno poder distinguir, dentro das múltiplas propriedades, as necessárias e suficientes. Este procedimento como é objeto de uma assimilação especial é planejado igual a outros.

A partir da formação deste tipo de atividade, o aluno continua com o processo de formação da identificação, em que o referido procedimento pressupõe o conhecimento das propriedades essenciais. Entretanto, na identificação dos objetos, o aluno precisa determinar as propriedades necessárias e suficientes, dominando os conceitos aos quais pertencem os objetos identificados.

É importante mostrar que: 1) nem todas as propriedades gerais nos objetos são propriedades essenciais. Exemplo: nos mamíferos, em geral, os animais têm o corpo coberto de pêlos, porém esta propriedade não é essencial na determinação da classe. Exemplos: gato, cavalo, baleia e leão. 2) qualquer propriedade essencial é geral para a classe dada de objetos. Exemplo: nos mamíferos, a propriedade sangue quente e mamar aparecem em todos os animais desta classe.

Entretanto para a formação do procedimento de classificação é preciso que os procedimentos de comparação e identificação estejam formados, haja vista que o aluno necessita estabelecer relações de subordinação entre conceitos, o que pressupõe o conhecimento das propriedades dos objetos e de pertinência de objetos a determinados conceitos.

PROCEDIMENTO DE IDENTIFICAÇÃO

A construção da definição de um conceito antecede a identificação, pois identificar supõe o conhecimento da definição do conceito dado. Definir um conceito é a operação lógica por meio da qual concretizamos as propriedades essenciais do objeto definido e ao mesmo tempo, o diferenciamos de todos os objetos parecidos, mediante o conjunto de suas propriedades necessárias e suficientes.

Identificar é determinar a pertinência ou não de um objeto em relação ao conceito dado; é estabelecer as condições em que o objeto pode ser incluído num determinado conceito ao determinar se o mesmo possui ou não as propriedades suficientes e necessárias que caracterizam o conceito.

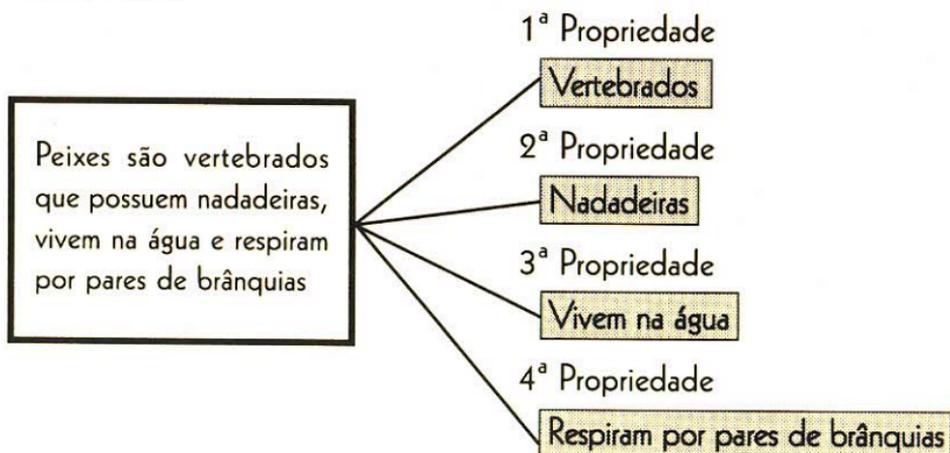
À medida que um aluno identifica um objeto, o diferencia de outros da realidade. Entretanto, para identificar deve-se levar em conta os componentes operacionais da identificação:

1 - destacar o conceito no qual se exige identificar um ou outro objeto. Exemplo: Conceito de peixe: Os peixes são animais vertebrados, que possuem nadadeiras, vivem nas águas e respiram por pares de brânquias.

2 - estabelecer em que condições esse objeto pode ser referido ao conceito. Neste sentido, o aluno deve conhecer a definição de peixe, Ter habilidade para destacar no conceito o sistema de propriedades necessárias e suficientes. Exemplo: No conceito de peixe, encontram-se as seguintes propriedades, que podem se considerar como necessárias e suficientes: vertebrados, vivem na água, respiram por brânquias em pares e têm nadadeiras.

Neste sentido, deverá haver o procedimento de verificar se as propriedades do conceito estão presentes no objeto. Entretanto, isto implica na operação de dedução das conseqüências, deduzindo-se a pertinência do objeto ao conceito dado. Exemplo: o gráfico da figura 1.

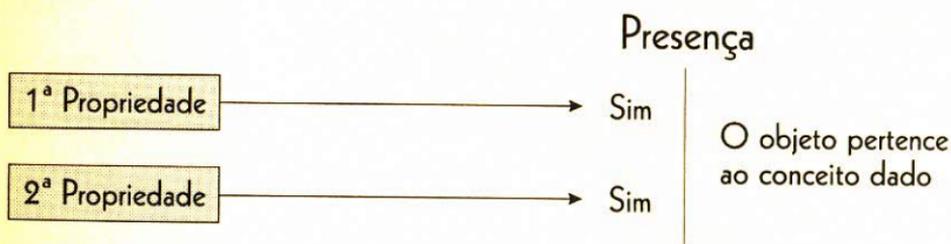
CONCEITO



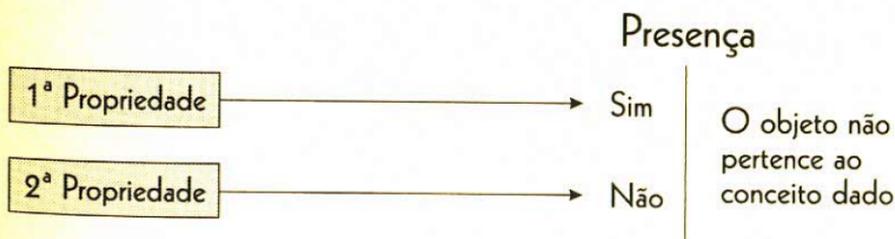
3 - Estabelecer se os objetos dados têm ou não as propriedades. Neste sentido, os alunos reproduzem a definição do objeto e contrapõem os dados que possuem para definir as características exigidas. Entretanto, isto requer que haja o conhecimento de estrutura conceitual.

A estrutura de um conceito pode ser de três tipos: estrutura conjuntiva, estrutura disjuntiva e estrutura conjuntiva-disjuntiva. A estrutura conjuntiva é aquela em que as propriedades necessárias e suficientes ao conceito se encontram interligadas pela conjunção "e". exemplo: conceito de árvore: vegetal com tronco lenhoso e com ramos na parte superior. Nesta estrutura, se uma das propriedades necessárias estiver ausente o objeto já não mais pertence ao conceito dado.

A estrutura conjuntiva em caso de pertinência de um objeto ao conceito dado pode ser representado pelo esquema abaixo:

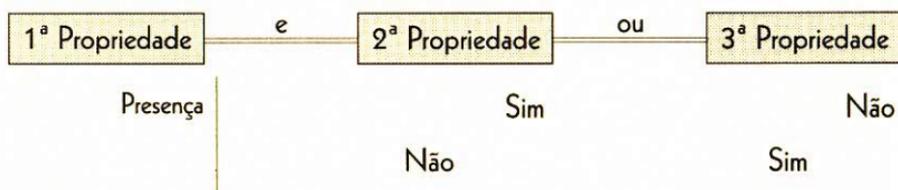


Em caso de não pertinência, pode ser representado pelo esquema abaixo: Exemplo: vegetal com tronco lenhoso, com rama desde a base, não pertence ao conceito de árvore.

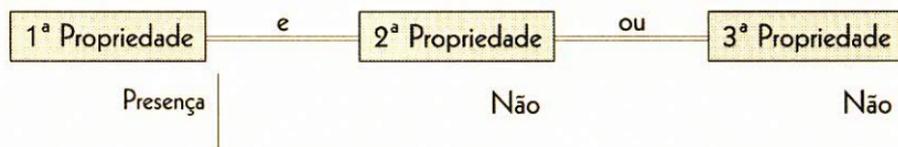


A estrutura disjuntiva em que as propriedades necessárias e suficientes do conceito se interligam no conceito pela conjunção “ou”, como por exemplo, o conceito de tio – irmão do pai ou da mãe. Nesta estrutura, uma ou outra propriedade necessária interligada pela conjunção “ou” é suficiente para a identificação do objeto, junto às outras necessárias. Esquemáticamente, poderemos representar em duas situações:

Situação de pertinência



Situação de não pertinência



Estrutura conjuntiva-disjuntiva é aquela em que umas propriedades necessárias e suficientes se unem, umas pela conjunção “e” e outras pela conjunção “ou”. Nesta estrutura, as propriedades necessárias ligadas pela conjunção “e” precisam estar presentes para a identificação, enquanto as propriedades necessárias ligadas pela conjunção “ou”, uma ou outra é suficiente para a identificação. Exemplo: conceito de barraco: casebre feito de tijolo **ou** tábuas e coberto com zinco **ou** telha, esquemáticamente, poderemos exemplificar assim:

Situação de pertinência

	1ª Propriedade	ou	2ª Propriedade	e	3ª Propriedade	ou	4ª Propriedade
Presença	Sim		Não		Sim		Não
	Não		Sim		Não		Sim

Situação de não pertinência

	1ª Propriedade	ou	2ª Propriedade	e	3ª Propriedade	ou	4ª Propriedade
Presença	Sim		Não		Não		Não

A consciência da estrutura do conceito é necessária porque determina a lógica da operação de identificação, em que a relação de pertinência liga o objeto ao conceito, mediante as propriedades necessárias e suficientes. Neste caso, as propriedades são subordinadas ao conceito pela inter-relação estabelecida, a partir da conjunção “e” na estrutura conjuntiva, a conjunção “ou” na estrutura disjuntiva e a conjunção “e” na estrutura disjuntiva-conjuntiva.

Entretanto a estrutura do conceito deixa claro as propriedades necessárias e suficientes, as quais formam um conjunto que devem estar presentes para a identificação. A assimilação desta estrutura é imprescindível para o aluno assimilar o conceito dado.

A identificação realizada, de forma consciente, é resultado de um ensino/aprendizagem, em que o seu conteúdo inclui, tanto os conhecimentos da área específica, como os procedimentos gerais e específicos da atividade cognitiva que deve ser assimilado, pelo aluno. Nesse sentido, a assimilação dos conceitos científicos consiste nas ações dos alunos com os mesmos.

Isto facilita, também, a possibilidade do aluno aprender a orientar-se, para identificar, pelos atributos essenciais do conceito, e não por outros,

diminuindo de forma considerável muitos erros que os alunos, freqüentemente, evidenciam durante o processo de formação de conceitos científicos.

Como foi evidenciado, no processo de formação de identificação, a regra estabelecida pela lógica supõe as seguintes etapas:

1 - conhecer a definição do conceito.

2 - identificar no conceito as propriedades essenciais que o integra.

3 - determinar o tipo de estrutura lógica em que está expresso o conceito.

Com essa ação, o aluno pode desenvolver e começar a diferenciar o conceito e a estabelecer em quais condições um objeto dado pode ser incluído no mesmo. Portanto, isto significa o conhecimento do conceito, bem como, da habilidade de determinar um sistema de propriedades necessárias e suficientes.

4 - Aplicação da regra lógica existente na estrutura do conceito.

No caso da estrutura ser conjuntiva, analisa-se, em cada situação, a existência de todas as propriedades.

Quando a estrutura for disjuntiva, analisa-se, em cada situação, se existem as propriedades essenciais, que estão antes e depois da conjunção "ou".

Na estrutura conjuntiva-disjuntiva, analisa-se, em cada situação, se existem as propriedades essenciais que estão interligadas pela conjunção "e" e, pelo menos, uma das propriedades que estão antes ou depois da disjunção "ou".

5 - Determinar se o problema em questão pertence ou não ao conceito ou se trata de uma situação determinada.

Neste caso, o aluno determina se o objeto dado possui ou não as propriedades do objeto. Para que essa ação seja desenvolvida, é necessário que se realizem as regras lógicas abaixo colocadas:

a) um objeto só pertence a um conceito dado quando tiver todo o sistema de propriedades necessárias e suficientes.

Entretanto, é necessário que o aluno conheça, nos conceitos, os três tipos de estruturas diferentes e consiga aplicar a regra lógica de identificação, de acordo com cada tipo expresso. Para essas estruturas, pode-se constatar três tipos de situações possíveis: situação de pertinência; situação de não pertinência e situação indeterminada. Os exercícios, dentro desta estrutura, são importantes no processo de assimilação do conteúdo da tarefa, bem como, na realização correta da tarefa.

Neste sentido, as situações que se seguem exemplificam a existência da relação de pertinência do objeto ao conceito de peixes. Exemplo, situação 1:

Na escola de Lauro, os alunos estão realizando uma experiência no laboratório e fizeram várias descobertas sobre um determinado animal em estudo. Nas investigações, os alunos registraram as descobertas sobre esta espécie, ou seja, é um vertebrado com uma estrutura óssea, vive nas águas, tem grande valor comercial, tem nadadeiras dorsais, pélvicas, peitorais, anais e caudais as quais são compostas por raios moles e respiram por pares de brânquias.

Você pode dizer que espécie de animal é esta? Explique.

Nesta estrutura conjuntiva, a situação analisada contém todas as propriedades essenciais do conceito, como: vertebrado, vive na água, nadadeiras e respiram por brânquias, portanto a resposta é positiva, pois a criança poderá identificar o animal como peixe.

Numa estrutura conjuntiva, a não pertinência do objeto ao conceito é detectada a partir da análise da situação em que falta, pelo menos, uma das propriedades necessárias por não estar presente no objeto. Exemplo, situação 2:

Você confirma ou não que este animal pertence aos peixes? Por quê?

Luís estava pescando com seu pai e viu uma espécie de animal com grande corpo, cabeça pontuda, nadadeiras peitorais, o animal vive na água, mas para respirar sobe a superfície, porque sua respiração se dá nos pulmões.

Nesta situação de não pertinência, o objeto de análise não tem todas as características necessárias aos peixes, então a resposta é negativa.

Na situação indeterminada da estrutura expressa no conceito, não se consegue determinar a presença ou não de algumas das propriedades essenciais do conceito, por falta de informação de uma ou mais propriedades necessárias

e suficientes, ou seja, esta situação não implica a propriedade estar presente ou não, implica na falta do conhecimento da presença ou não. Ex: situação 3:

Você pode identificar este animal? Explique por quê?

Esta espécie de animal é comestível, fornece a maior parte de proteínas para a alimentação humana, é útil a outras necessidades da vida moderna e vive na água.

Nesta situação indeterminada, faltam algumas propriedades essenciais, portanto a resposta fica indefinida, não foram dadas as informações necessárias. Este tipo de exercício é de importância significativa, pois possibilita desenvolver nos alunos a capacidade de reflexão.

PROCEDIMENTO DE CLASSIFICAÇÃO

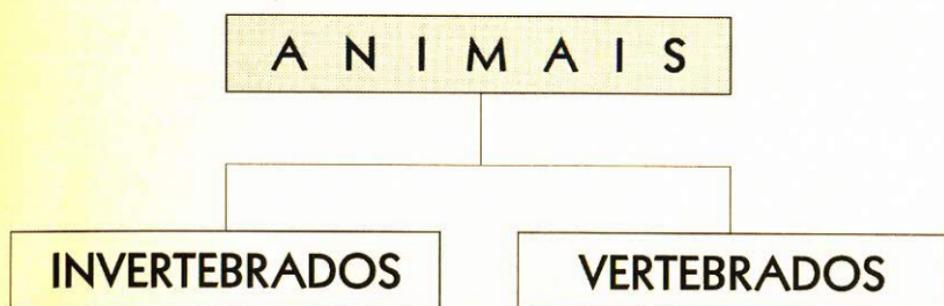
O estudo do procedimento de classificação implica o conhecimento, por parte do aluno, do uso do conceito e a idéia da sua hierarquização. Isto significa, de acordo com a lógica formal, conhecer os aspectos fundamentais que permitem a estrutura hierárquica.

Classificar é a habilidade lógica de distribuir objetos em classes determinadas, tendo como ponto de referência a semelhança existente entre os mesmos. Esta distribuição é realizada de modo que cada classe ocupa um lugar determinado em relação às demais classes, porém a base da classificação encontra-se na divisão do conceito.

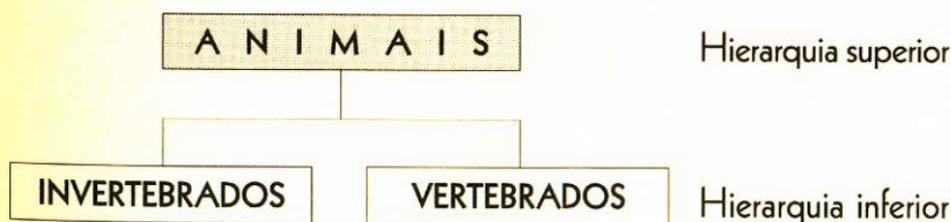
A distribuição dos objetos em classes pode realizar-se de forma tal que as propriedades, que são o fundamento da classificação, sejam as propriedades mais úteis para busca das coisas e para determinação de outras propriedades dos objetos da classe dada.

Para aprender a classificar, é indispensável a compreensão do conceito com o qual se está desenvolvendo esta atividade mental. Portanto, para o domínio do conceito é necessário saber que conteúdo tem o mesmo, ou seja, qual o conjunto das propriedades necessárias e suficientes para sua determinação. Por exemplo, o conceito de animal contém propriedades que distingue em dois tipos, vertebrados e invertebrados, as quais são necessárias e suficientes para dividir o conceito de animais em classe, pelo fundamento da estrutura do objeto.

Na perspectiva lógica, os conceitos apresentam, além do conteúdo, o volume indicado pela sua extensão. Esta abrange o conjunto de objetos representados mentalmente, e implica o grau de generalização do conceito. Quando o conteúdo – número de características necessárias e suficientes – se forma, o conceito aumenta; a extensão – número de objetos representado pelo conceito – diminui e vice-versa. Exemplo: a classificação dos animais conforme a tendência humana histórica.



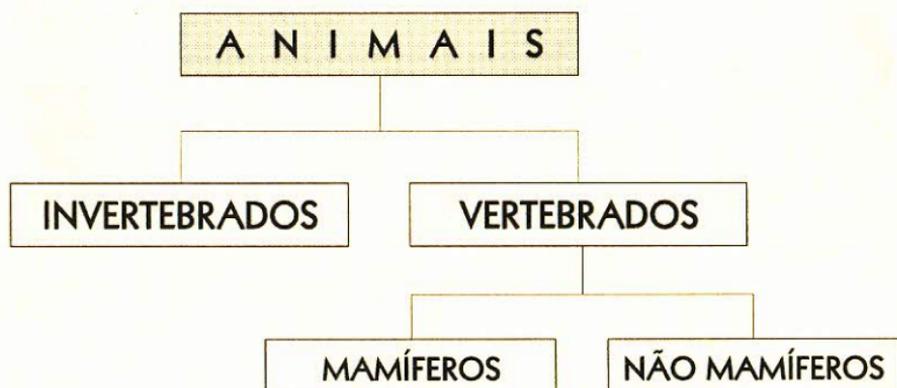
Acrescentando propriedades necessárias e suficientes ao conceito de animais, aparecem novos conceitos de maior compreensão e de menor extensão, que podem ser considerados de hierarquia inferior, cuja apreensão exige o conhecimento de conceitos mais complexos. Exemplo:



Segundo Filgueiras – Dominguez (1994), se no estudo da formação de conceitos for utilizada esta sistemática da lógica formal, seria mais fácil a formação do conceito, sua divisão e classificação, assim como a hierarquização e a formação de estruturas de conceitos mais claras, embora complexas.

Por outro lado, a classificação, com base na ciência, constitui-se um sistema duradouro de distribuição do objeto em grupos, os quais representam as generalizações da classe a qual pertencem.

Na formação do procedimento de classificação, se faz necessário que o aluno construa o conhecimento sobre a compreensão do volume e conteúdo do conceito. Assim, pode eleger corretamente o fundamento da classificação, ou seja, estabelecer como suporte a lógica dos atributos essenciais do objeto de uma determinada classe. É preciso compreender a extensão do conceito, identificando os casos particulares para não romper com a estrutura hierárquica. Caso isso ocorra, os erros de análise resultam em erros de classificação e a divisão de todo conjunto de objetos que confirmam o conceito dado. O fundamento elegido será negado, isto porque foi permitida a elaboração de um sistema hierárquico.



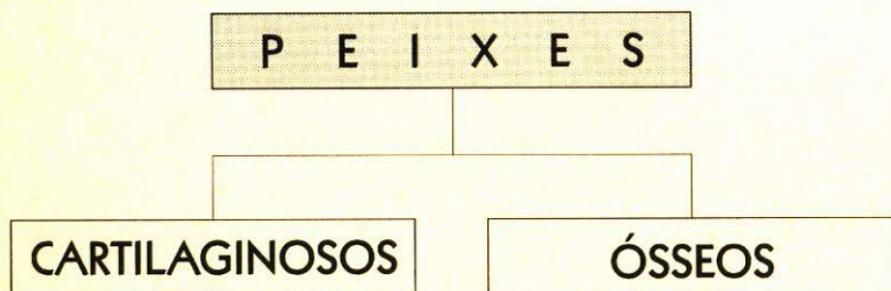
A classificação pode ser natural ou arbitrária. A classificação natural é considerada como uma distribuição em que os objetos são divididos em classes, conforme a base de seus indícios substanciais, ou seja, as propriedades essenciais do objeto. Nesta pode-se agrupar os objetos pelo indício formador da espécie e pela divisão dicotômica ou pode haver a combinação de ambos. Esta divide-se novamente em outros grupos. Os objetos que fazem parte de um grupo da classificação, com a particularidade da nova subdivisão, podem se distribuir a partir de outro fundamento. No exemplo abaixo de divisão

dicotômica, o fundamento da classificação é a semelhança da estrutura do objeto. Depois o fundamento assume a característica da espécie.

A classificação pode oferecer, neste caso, uma organização do tipo árvore genealógica.

O tipo de classificação dicotômica divide o volume do conceito em dois conceitos contrários e os membros desta divisão são opostos. Apesar desta classificação ser muito difundida, não pode ser realizada com qualquer conceito pois não admite interseção.

O tipo de divisão dos indícios formadores pode ser feito de acordo com as propriedades distintivas encontradas nas espécies, que fazem parte de um conceito. Neste caso, dividem-se os conceitos específicos. Exemplo:



A distribuição do conjunto em subconjunto concretiza-se na divisão do volume do conceito, base da divisão. Conseqüentemente os subconjuntos em que o volume é dividido são chamados de membros da divisão. Neste sentido, os conceitos são genéricos e os membros da divisão são subordinados. Estes não cruzam os seus volumes, os membros não são comuns.

De acordo com Guatmanova (1989), existem algumas regras na divisão do conceito: o volume do conceito dividido é igual à soma do volume dos seus membros e a base deve ser única; os membros opõem-se mutuamente e a divisão deve ser contínua. Exemplo: classificando-se o conceito de atividades econômicas como agricultura, coleta de frutos, pecuária, pesca, mineração, indústria, comércio, serviços públicos, particulares e bancários, comete-se um erro de hierarquia dando saltos na divisão. O correto seria como apresenta o modelo.



Neste tipo de classificação a base está fundamentada na exploração econômica dos diversos setores da economia nacional.

A classificação natural permite a distribuição dos objetos em grupos, segundo suas características essenciais, seguindo uma regra lógica determinada. Este tipo de classificação permite fazer várias afirmações sobre as propriedades dos objetos, reconhecendo que estes pertencem a um ou outro grupo. Exemplo: reconhecendo-se as propriedades de um objeto, sabe-se a que conceito pertence. A melhor classificação natural é aquela que, ao determinar a qual grupo de sistema de classificação pertence um objeto, possibilita fazer um número máximo de afirmações sobre as propriedades do objeto. Isto acontece quando os objetos se distribuem em grupo utilizando como fundamento da classificação características essenciais.

A classificação está relacionada não só à divisão do conceito mas também à sua definição. As propriedades, que são utilizadas para a distribuição dos objetos em grupo, devem ser distintivas a respeito dos objetos de cada grupo. Indicar as propriedades distintivas de um objeto significa defini-lo. Por isso, se acontecer a classificação dos objetos, pode-se estabelecer suas definições, as quais serão mais completas quanto maior for o número de propriedades essenciais, que estão na base da classificação.

Poderá existir dificuldades com a classificação pois, segundo certos atributos, é possível incluir um objeto em um grupo e, segundo outros atributos, pode ser incluído em outro grupo. É necessário analisar com profundidade os objetos classificados que podem estar na linha de grupos distintos, a fim de

delimitar o conjunto de caracteres decisivos para determinar o lugar dos objetos distribuídos em grupos no sistema de uma dada classificação.

Na classificação arbitrária, os indícios são insubsistentes para distribuir objetos por classes, mas são utilizados para facilitar a procura de um objeto ou de um termo, porém não permitem nenhuma afirmação sobre as propriedades dos objetos, embora estejamos conscientes da sua pertinência a um ou outro grupo. Exemplo: lista telefônica, catálogo alfabético de jornais, livros, guias de medicamentos ou qualquer índice de nomes, bem como se um aluno x, por exemplo, encontra-se na caderneta de presença em lugar determinado da lista, estabelecido por uma ordem alfabética, nada podemos afirmar sobre como é este aluno.

É muito importante a utilização deste procedimento do pensamento no processo de ensino/aprendizagem, pois ensina, de maneira lógica, ao estudante eleger corretamente o fundamento classificatório, observando o volume e o conteúdo dos objetos classificados.

EXERCÍCIO

1 – As plantas são vegetais que vivem na terra e se dividem em tipos diferentes. Classifique-as conforme os tipos que elas apresentam.

2 – Os animais com grande variação de espécie são seres vivos que habitam nosso planeta. Classifique-os conforme a base indicada:

Estrutura do corpo (constituição óssea ou não).

b) Espécies diferentes.

3 – Qual a base de classificação que você pode escolher para dividir o conceito de transporte?

4 – Como você organizaria estes elementos, tomando como base um aspecto mais geral até um singular: gato – animal – mamífero – vertebrado

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os procedimentos lógicos destacados neste trabalho são importantíssimos para assimilação do saber escolar sintetizados nas disciplinas

que compõem o currículo. Portanto, a apropriação por parte do aluno é uma possibilidade nova para formação de estratégias lógicas do pensamento. Esses procedimentos (comparação, identificação e classificação) estão relacionados ao processo de apropriação dos conceitos científicos.

Os procedimentos iniciais do pensamento lógico são procedimentos gerais da atividade cognitiva e essenciais para organizar o conteúdo de qualquer disciplina, pois a aprendizagem destes garante que os alunos não se deixarão enganar pelas aparências, dado o fato do estudante ter construído o conhecimento a nível consciente.

Desde as séries iniciais do ensino fundamental que o trabalho de familiarização com as propriedades do objeto deve ser desenvolvido. Nas duas primeiras séries iniciais as crianças devem determinar as propriedades múltiplas dos objetos. Nas outras séries, a formação dos procedimentos já pode ser trabalhada numa outra etapa, as das propriedades essenciais, bem como deve ser ensinado como distinguir propriedades necessárias das suficientes, num processo de comparação, identificação e classificação. Porém esse trabalho poderá desenvolver-se a partir da educação pré-escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREIE V. I. **Problemas logicos del conocimiento científico**. Moscú. Editoril Progreso, 1984.
- FILGUEIRAS, Dominguez Servúlo. **Metodologia e prática de Ensino de Química**. São Carlos, São Paulo, 1994.
- GUATMANOVA, A. **Lógica**. Moscou, Edições Progreso, 1989.
- NUÑEZ, Isauro Beltrán e PACHECO González Otmara. "Nuevo Sistema Didactico para la enseñanza de las ciencias. **Un ejemplo através de la Químico**". Mimeo. CEPES. La Habana, 1996.
- TALIZINA, N. F. **La Formacion de la actividad cognoscitiva de los escolares**. Universidad de La Habana. ENPES, 1987.
- TALIZINA, N. F. **Los fundamentos de la Enseñanza en La Educacion Superior**. La Habana. CEPES, 1984.