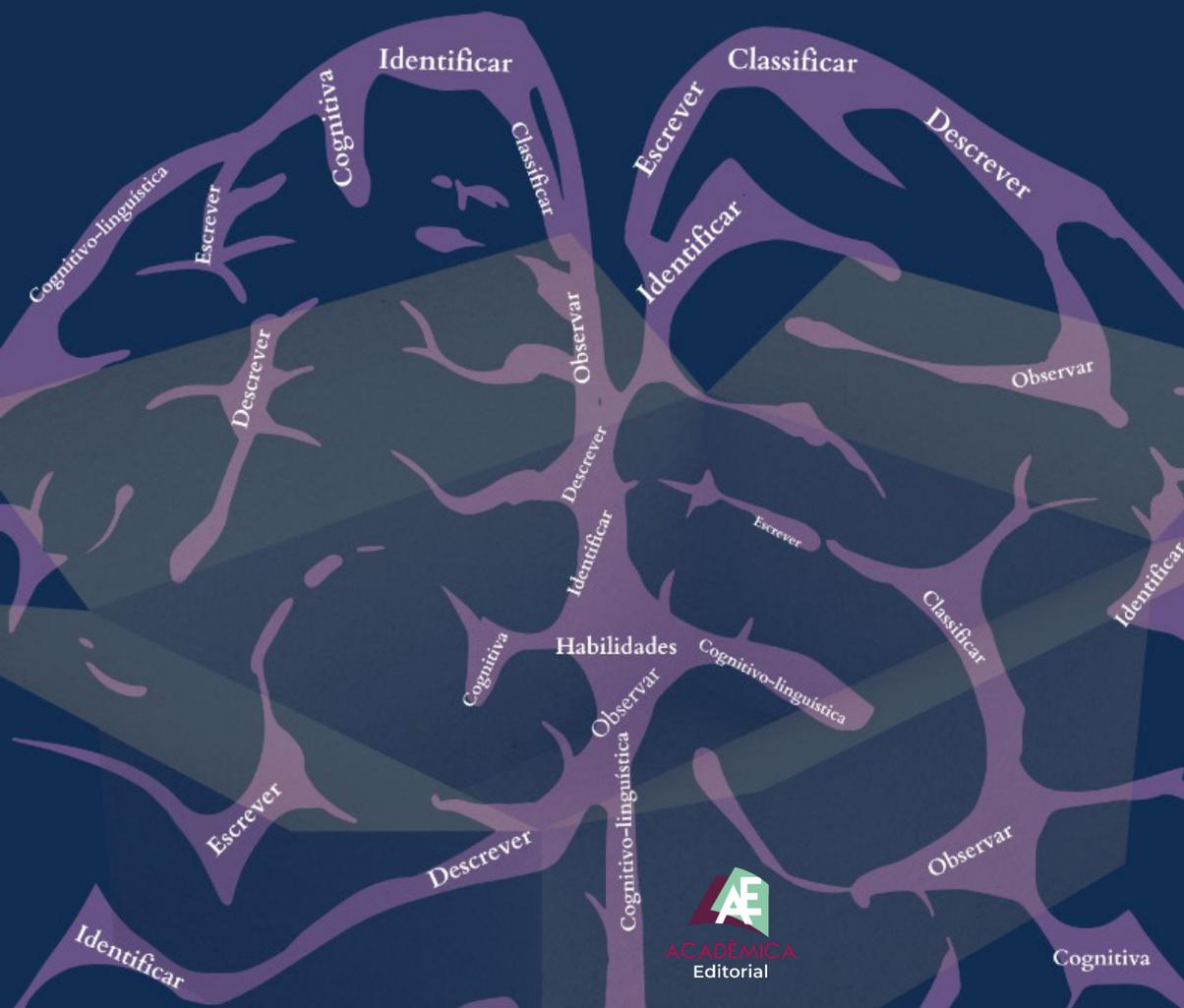


Clévia Suyene Cunha de Carvalho
Rozicleide Bezerra de Carvalho
Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino
Organização

As habilidades no processo de ensino-aprendizagem: uma abordagem histórico-cultural

Autores:

Rozicleide Bezerra de Carvalho
Clévia Suyene Cunha de Carvalho
Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino
José Ferreira da Silva Júnior



Clévia Suyene Cunha de Carvalho
Rozicleide Bezerra de Carvalho
Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino
Organização

As habilidades no processo de ensino-aprendizagem: uma abordagem histórico-cultural



2022

Conselho Editorial

Dr. Clívio Pimentel Júnior - UFOB (BA)
Dra. Edméa Santos - UFRRJ (RJ)
Dr. Valdriano Ferreira do Nascimento - UECE (CE)
Dr^a. Ana Lúcia Gomes da Silva - UNEB (BA)
Dr^a. Eliana de Souza Alencar Marques - UFPI (PI)
Dr. Francisco Antonio Machado Araujo – UFDPAr (PI)
Dr^a. Marta Gouveia de Oliveira Rovai – UNIFAL (MG)
Dr. Raimundo Dutra de Araujo – UESPI (PI)
Dr. Raimundo Nonato Moura Oliveira - UEMA (MA)
Dra. Antonia Almeida Silva - UEFS (BA)

As habilidades no processo de ensino-aprendizagem:
uma abordagem histórico-cultural

© Clévia Suyene Cunha de Carvalho
Rozicleide Bezerra de Carvalho
Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino

1^a edição: 2022

Editoração
Acadêmica Editorial
Diagramação
Danilo Silva
Capa
Regina Lúcia Alves Costa

Ficha Catalográfica elaborada de acordo com os padrões estabelecidos no
Código de Catalogação Anglo – Americano (AACR2)

H116 As habilidades no processo de ensino-aprendizagem [recurso eletrônico]:
uma abordagem histórico-cultural / Clévia Suyene Cunha de Carvalho,
Rozicleide Bezerra de Carvalho, Maria da Glória Fernandes do
Nascimento Albino, organizadoras. – Parnaíba, PI: Acadêmica
Editorial, 2022.
E-book.

ISBN: 978-65-5999-056-6

1. Educação. 2. Prática educativa. 3. Teoria Histórico Cultural.
I. Carvalho, Clévia Suyene Cunha de. II. Carvalho, Rozicleide Bezerra de.
III. Albino, Maria da Glória Fernandes do Nascimento. IV. Título.

CDD: 370.7

Bibliotecária Responsável:
Nayla Kedma de Carvalho Santos – CRB 3^a Região/1188

DOI: 10.29327/566634

Link de acesso: <https://doi.org/10.29327/566634>

SUMÁRIO

<i>PREFÁCIO</i>	6
<i>INTRODUÇÃO</i>	9
<i>CAPÍTULO I</i>	
<i>A Habilidade Geral de Identificar</i>	18
DOI: 10.29327/566634.1-1	
<i>CAPÍTULO II</i>	
<i>A Classificação como uma Habilidade Cognitiva do Tipo Geral</i>	47
DOI: 10.29327/566634.1-2	
<i>CAPÍTULO III</i>	
<i>A Orientação no Processo de Assimilação da Habilidade de Descrever</i>	71
DOI: 10.29327/566634.1-3	
<i>CAPÍTULO IV</i>	
<i>A orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas ciências da natureza, no ensino médio, como um sistema sob o método sistêmico funcional estrutural</i>	95
DOI: 10.29327/566634.1-4	
<i>SOBRE O GRUPO DE AUTORES</i>	120
<i>ÍNDICE REMISSIVO</i>	122

Prefácio

Todo livro traz em si uma certa trajetória vivida por seus/suas autores/as. Este, mesmo sendo um livro acadêmico, resultante de estudos e pesquisas educacionais, não é diferente. Nele é discutida conceitualmente a categoria “habilidade” a partir de duas perspectivas: as habilidades cognitivas e as habilidades cognitivolinguísticas. Ele possui como principal referência teórico-metodológica a Teoria Histórico Cultural, com base em autores como Vigotsky, Galperin, Leontiev, Talízina e outros, para elucidar a importância dessas categorias no âmbito da educação, em geral, e da escolar, em particular. Portanto, ressalta a relação entre o conhecimento, o ensino, a aprendizagem, a formação e profissionalização dos professores, e as habilidades e competências no bojo da atividade dos docentes. Aborda a discussão a partir de um conjunto de situações que os professores têm que enfrentar no dia a dia da sua atividade profissional.

O estudo dá especial atenção para determinados argumentos teóricos que os autores procuraram aprofundar em seus estudos doutorais, quais sejam: os processos de desenvolvimento de um conjunto de habilidades básicas, tais como: observar, definir, identificar, tomar decisão, classificar, descrever e escrever relatórios.

No decorrer da história, contada de forma não explícita, assume-se como conhecimento o conjunto formado por conceitos, habilidades, hábitos e atitudes, permeados por valores, os quais são mobilizados pelos indivíduos para resolver problemas de ordem individual, coletiva e produtiva. Saber resolver problemas nos diferentes contextos da vida, de forma exitosa, é uma das exigências do século XXI. Para esse fim, além da apropriação de diversos conceitos e atitudes, faz-se necessário o domínio de ações com

consciência. Mas, para isso, é necessário que o/a professor/a saiba planejar e organizar o processo de formação e desenvolvimento das habilidades.

Há, do ponto de vista pedagógico, exaustivas discussões, na atualidade, sobre planejamento, mas localiza-se, na literatura oriunda de estudos sobre a prática docente, dificuldades para planejar o ensino-aprendizagem, notadamente sob a perspectiva das habilidades, por ser este um conceito polissêmico e que merece atenção de educadores de modo geral. Essa dificuldade impulsionou este grupo de professoras/es a contarem um pouco da história vivida em seus estudos de doutoramento, a partir da temática da formação e do desenvolvimento das habilidades e sua relação com a profissionalização da docência.

Todavia, a importância deste livro não se resume à socialização de conhecimento oriundo de pesquisas realizadas no campo da educação, visto, a cada dia, ficar mais evidente que as proposições curriculares devem levar em consideração a perspectiva da formação das habilidades, o que tem sido sinalizado por muitas das reformas educacionais mundiais, nos últimos tempos, e incorporado aos documentos curriculares nacionais em alguma medida.

Os autores assumem uma concepção de habilidades ancorada em teóricos da Teoria Histórico-Cultural, ao tratar das habilidades como domínio de um sistema complexo de ações psíquicas e práticas necessárias para uma regulação racional da atividade, com a ajuda dos conhecimentos e hábitos que a pessoa possui mediante a reprodução reiterada e a aplicação dos modos de atuação de maneira consciente, conforme Petrovsky .

Convidamos os leitores a realizarem uma leitura crítica dos textos disponíveis, com o olhar atento para pontos que considerem convergentes e divergentes, bem como potencialidades, limitações e tendências, de modo que, de alguma forma, os saberes compartilhados nesta produção de professoras/es, pesquisadores/as de suas práticas, possam constituir-se como conhecimento profissional para educadores/as de quaisquer áreas

de conhecimento, e auxiliem na tarefa (compromisso) de pensar no processo de aprendizagem dos estudantes e no processo de ensino a partir de habilidades.

Betania Leite Ramalho
Natal/RN

Introdução

Os fios que unem as pedras: um caminhar na pesquisa sobre as habilidades

Clévia Suyene Cunha de Carvalho

Rozicleide Bezerra de Carvalho

Este livro se origina de estudos desenvolvidos no âmbito do processo de formação acadêmico-profissional dos autores, materializado nas pesquisas de doutoramento realizadas no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, nos anos de 2016, 2017 e 2018. Os autores partem de suas experiências como docentes da educação básica e do ensino superior, e se encontram no caminho da atividade científica, em busca da profissionalização da docência, a partir do esforço de compreender e intervir no processo de ensino-aprendizagem, a partir das habilidades. Unem, através dos fios da formação de habilidades e da profissionalização da docência, as pedras de seus objetos específicos de estudos. Pedras preciosas a serem muito buriladas.

O paradigma da profissionalização docente no Brasil ainda é um campo recente se comparado a outras partes do mundo nas quais já há uma tradição maior de estudos no campo. Outro fio que articula as reflexões dos autores é o estudo das habilidades compreendidas como componentes procedimentais da atividade humana materializada nas ações que expressam o domínio sobre um determinado objeto. O estudo dessa categoria, no âmbito educacional, é ainda mais recente no nosso país. Essa é uma categoria pedagógica que aparece nos documentos curriculares

recentes que passam a orientar a prática do ensino e, portanto, carecem de estudos que permitam a sua apropriação por aqueles que fazem da docência o seu ofício.

Os estudos das habilidades contemplados nesta obra não se encerram em si mesmos, mas estão articuladas a um conjunto de conceitos inaugurados com o processo de reforma educacional instaurado no país, da década de noventa do século XX até os nossos dias. Tais reformas foram empreendidas no contexto de políticas educacionais de cunho neoliberal e que passaram a orientar a educação brasileira em todos os níveis de ensino, no período pós Lei 9394/96. Sob a égide da pedagogia das competências, nasceram as Diretrizes Curriculares Nacionais, datadas de 1997/1998, reformuladas e republicadas em 2013, pelo documento intitulado Diretrizes Curriculares Nacionais Para a Educação Básica. Essas orientações curriculares se colocam como orientação geral nacional para a concepção e organização de propostas curriculares locais, assim como fundamentam o processo de avaliação da educação básica hoje vigente no país.

Neste contexto de reformas que auspicia mudanças no currículo e, portanto, nas propostas pedagógicas das escolas de educação básica, a formação por competências traz em seu bojo o uso recorrente do termo “habilidades”. Competências e habilidades passam a fazer parte do discurso semântico não só de muitos documentos oficiais, mas também de educadores/as pelo Brasil afora. Nota-se, no entanto, que há uma dispersão semântica muito grande em relação a esses termos. Observa-se que há um conjunto de explicações para eles que os torna polissêmicos. Há de se considerar que as acepções que buscam dar conta do significado dos vocábulos ‘competências’ e ‘habilidades’ não podem ser descontextualizadas dos fundamentos epistemológicos, sociológicos, econômicos e pedagógicos que lhes dão base como elementos de uma Pedagogia que, pelo menos teoricamente, passa a orientar os currículos oficiais e seus respectivos projetos pedagógicos em redes de ensino.

A sociologia do currículo pode explicar como a Pedagogia das competências vai tomando corpo enquanto ideário para a educação brasileira dos últimos tempos, numa perspectiva teórica que representa ideologicamente os interesses de grupos economicamente privilegiados, em detrimento dos interesses coletivos relacionados à formação humana para a qual a escola deve se voltar (Carvalho e Queiroz, 2008). Talvez seja este o motivo pelo qual, no processo de reformas curriculares, o uso de determinados termos não são devidamente esclarecidos obscurece, em última instância, os propósitos dos modismos terminológicos que costumam invadir o campo discursivo da educação, notadamente da educação escolar.

A discussão das competências e das habilidades, no campo da educação, é muito mais complexa por sua abrangência; são terminologias com significados diferentes. Nesse sentido, compreendemos que as competências estão associadas a um conjunto de saberes que envolvem o saber, o saber fazer e o saber ser na realização de uma determinada atividade; elas se expressam por meio da mobilização desses saberes e de todo o aparato subjetivo que caracteriza a personalidade do sujeito. Concordamos com Ramos (2001) quando ela esclarece que as competências se relacionam às

capacidades que as pessoas desenvolvem de articular, relacionar os diferentes saberes, conhecimentos, atitudes e valores, construídos por intermédio de sua vivência e por meio dos conhecimentos construídos na escola. Essa articulação e relação se constroem a partir da necessidade da vida diária, das emoções e do enfrentamento das situações desafiadoras com as quais temos que dialogar.

As competências se explicitam, por parte dos sujeitos, através do diálogo que estes desenvolvem com a realidade e com as pessoas em situações de interação social e desenvolvimento das atividades humanas, em suas mais variadas dimensões. Articulam e mobilizam aspectos da personalidade do sujeito em situações afetivas e sociais que demandam a resolução de um problema.

Além de Ramos (2001), outros estudiosos, a exemplo de Libaneo (2004) e Sacristan (2011) se direcionam para este entendimento acerca das competências.

O objeto deste livro não é discutir as competências, mas as habilidades. Este último termo se disseminou no lastro das competências. Portanto, esta obra se apresenta como uma possibilidade de esclarecimento conceitual para a categoria das habilidades, tendo como principal referência teórico-metodológica a Teoria Histórico Cultural, a partir da qual as habilidades podem ser tratadas sob duas perspectivas: as habilidades cognitivas e as habilidades cognitivo-linguísticas, o que nos afasta da compreensão reducionista que atrela as habilidades ao campo das ações de uma atividade puramente material. O objetivo do livro é discutir conceitualmente as habilidades tratando-as a partir de diferentes ações mentalmente produzidas na engenharia do pensamento. A aprendizagem de conceitos é mediada pelas habilidades e são justamente estas, em forma de ações, que expressam o domínio de tais conceitos.

O contexto de discussão das habilidades é erguido, nesta obra, a partir de quatro habilidades. Identificar e classificar como habilidades cognitivas e as habilidades de descrever e de escrever relatórios como cognitivo-linguística. Com este anúncio, já se pode concluir que as habilidades são de natureza diversa e têm uma tipologia, se localizam no âmbito do saber-fazer com consciência. Dessa forma, as habilidades encontram-se diretamente relacionadas aos conhecimentos procedimentais e, neste sentido, são elas que explicitam, por meio da ação, as competências. No entanto, há de se considerar que, no processo de explicitação de uma competência, as habilidades se constituem apenas em uma parte que integra um todo; elas não são unívocas porque são mobilizadas em concomitância com as atitudes e os conceitos. Trata-se de uma relação intrínseca e dialética. Com base em Talízina (2001), podemos falar sobre o conhecimento de determinado sujeito na medida em que este seja capaz de realizar determinadas ações com os conhecimentos, pois estes sempre existem unidos de forma estreita a uma ou outras ações.

Portanto, assumimos, neste estudo, que habilidade é o domínio de um sistema complexo de ações psíquicas e práticas imprescindíveis para uma regulação racional da atividade, com o subsídio de conhecimentos e hábitos que a pessoa possui e somente mediante a reprodução reiterada e a aplicação dos modos de atuação de maneira consciente. (PETROVSKY, 1976)

Os referidos autores partem do pressuposto de que a apropriação de um determinado objeto, seja do campo do conhecimento escolar ou do conhecimento de um determinado campo profissional, não depende apenas da apropriação de conceitos, mas também de habilidades, pois a aprendizagem de uma nova ação - objeto de assimilação por parte do sujeito - depende de procedimentos de assimilação, ou seja, das habilidades expressas em operações. Estas podem ser de natureza cognitiva ou cognitivo-linguística.

A formação ou o desenvolvimento de habilidades depende da realização de atividades com diferentes situações de aprendizagem. Compreendemos atividade, na perspectiva de Leontiev (1988), como sendo uma unidade molar não aditiva, prática, psíquica e valorativa que orienta os sujeitos a objetivo(s).

De acordo com Jorba (2000), as habilidades estão na base de operações cognitivas, na base da aprendizagem dos conteúdos escolares. Um conjunto delas, as cognitivas, possibilitam e concretizam as habilidades cognitivo-linguísticas, ao mesmo tempo em que estas desenvolvem as habilidades cognitivas (percepção, atenção, memória, raciocínio, juízo, pensamento e linguagem). Há, para o autor, um ponto de convergência dialética entre estas habilidades cognitivas - operações mentais - e as habilidades cognitivo-linguísticas que ele distingue como sendo descrever, resumir, justificar, argumentar, definir, demonstrar e explicar.

O conhecimento se expressa, portanto, por meio de ações e a aprendizagem acontece quando o sujeito aprendiz toma consciência das ações que precisa desenvolver, tornando-se sua atividade de aprendizagem executora-reguladora. No âmbito da atividade de ensinar, o conhecimento e as ações constituem um

par dialético indissociável. Logo, pensar ou definir os conceitos que serão ensinados pressupõe pensar também nas ações, ou ainda, e principalmente, em como se formam essas ações (habilidades).

Quando falamos em habilidades cognitivas, práticas e valorativas (Núñez, 2009), estamos tratando do próprio conhecimento expresso por meio de ações. As habilidades se estruturam em forma de operações e são orientadas por um objetivo. Elas possibilitam a interação com os objetos e entre os sujeitos, além de serem, elas próprias, objeto de aprendizagem, porquanto resultam de uma atividade do pensamento que não nasce casualmente, sendo produzidas por processos de aprendizagem orientados pela atividade de ensino intencional.

Com o objetivo de situar o leitor no âmbito da discussão conceitual em torno do que são as habilidades, apresentamos um conjunto de autores que, ao tratarem das habilidades, mantêm uma linha e um pensamento que os aproxima porque relacionam as habilidades a ações mentais organizadas por um conjunto de operações psíquicas que ocorrem simultaneamente e que permitem ao sujeito expressar um dado conhecimento.

López (1998) define as habilidades como um sistema complexo de operações necessárias para a regulação da atividade; estão presentes no processo de obtenção da informação e assimilação dos conhecimentos, bem como no uso, na expressão e aplicação destes conhecimentos.

Petrovisky (1976) estabelece um conjunto de elementos e procedimentos integrados, cujo domínio permite que o sujeito modifique, adeque e transforme sua atividade, seus conhecimentos e seus hábitos segundo suas necessidades e seus contextos. A habilidade se realiza através de um conjunto de operações as quais permitem a execução de quê?; esse conjunto é definido pelo autor como um esquema de ações.

Alvarez (1999) afirma que as habilidades são os componentes do conteúdo que refletem as realizações do homem numa dada área do saber, próprio da cultura da humanidade; (...) uma habilidade

constitui um sistema de operações as quais são do domínio de um sujeito e que respondem a um objetivo. Estas se formam apoiadas no conhecimento, aos quais estão intimamente associadas.

Talízina (2001) diz que as habilidades são ações e constituem modos de agir que permitem operar com conhecimentos.

González (2000) indica que as habilidades são usadas como sinônimo de saber fazer. Por meio delas, o homem realiza determinada tarefa. Ele se apoia num sistema de métodos e procedimentos que utilizará no marco de várias tarefas, mas que também começa a dominar paulatinamente ações, realizadas, cada vez mais, racionalmente. Esse domínio repercute no resultado da atividade que realiza. Afirma, ainda, que as habilidades refletem as ações que o sujeito deve assimilar e, portanto, dominar em maior ou menor grau, e que, de alguma forma, lhe permite desenvolver adequadamente a realização de determinadas tarefas. Constituem o domínio de operações (psíquicas e mentais).

Núñez (2009) afirma que as habilidades constituem elementos psicológicos estruturais da personalidade, sendo vinculadas à sua função reguladora-executora; formam-se, desenvolvem-se e se expressam na atividade. A habilidade é um tipo de atividade cognoscitiva, prática e valorativa que coloca o conhecimento teórico em ação. Habilidades pressupõem o domínio de um complexo sistema de ações psíquicas e práticas necessárias à regulação da ação racional da atividade, com a ajuda dos conhecimentos e hábitos que a pessoa possui. Caracterizam-se como um sistema de operações (uma invariante operacional) que interagem com um sistema de conhecimentos na solução de tarefas as quais podem ser resolvidas por essa via. Ao conceito de habilidade vinculam-se aspectos psicológicos e pedagógicos.

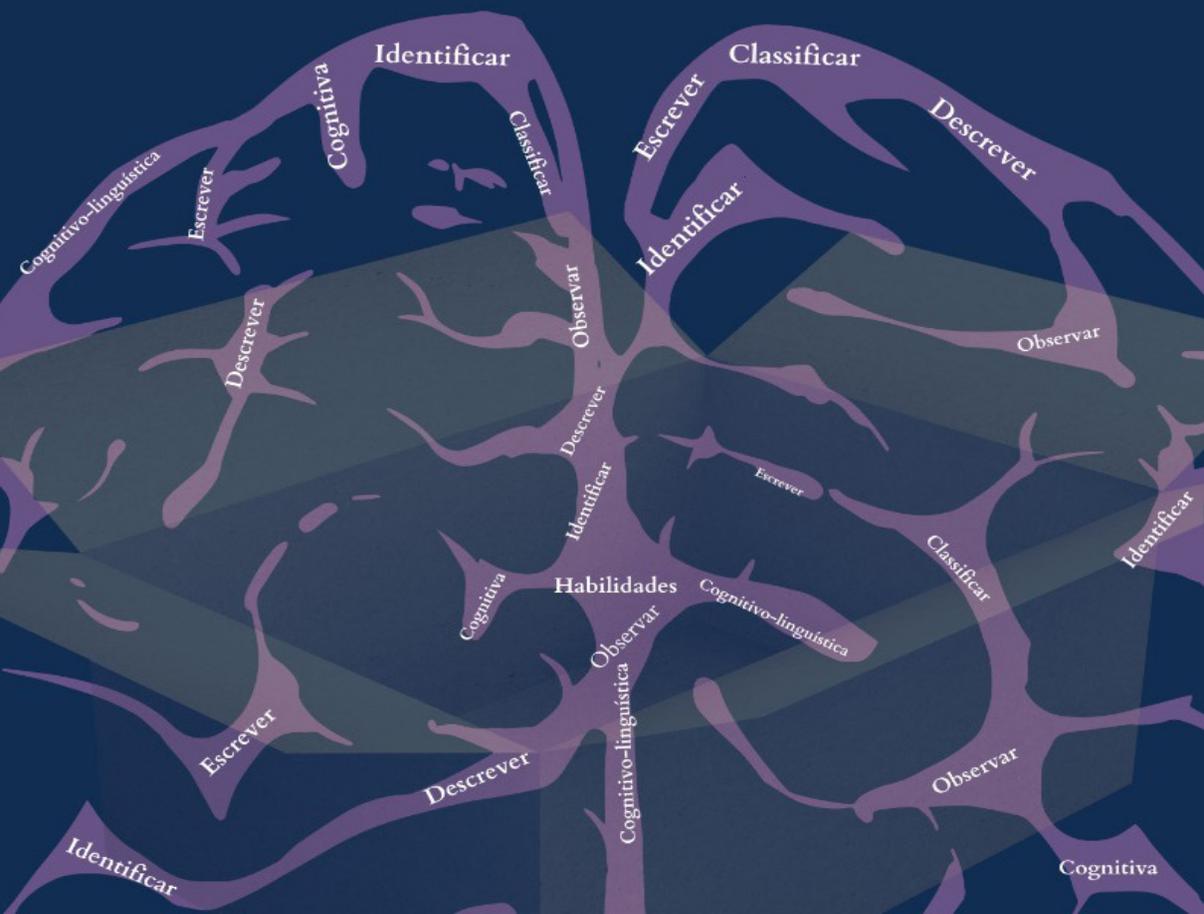
Zabala e Arnal (2008/2010) explicam que, através das habilidades, se constrói e se aplica o conhecimento. Habilidades como conteúdo procedimental na aprendizagem não só constituem técnicas e estratégias educativas de importância, como também são um meio principal da atividade mental dos alunos na compreensão dos conteúdos conceituais, imprescindíveis para explicar o mundo em que vivemos e os fenômenos que nele têm lugar.

Sem a pretensão de exaurir o tema abordado neste livro, mas com a intenção de ampliar a discussão sobre as habilidades, de modo a colaborar com os/as educadores/as na compreensão e apropriação do tema, esta obra se coloca como uma possibilidade. A atividade docente assumida com consciência é tributária de um ensino mais profissionalizado; portanto, compreendemos que o domínio das habilidades cognitivas e cognitivo-linguísticas, por parte do profissional do ensino, constitui um saber profissional importante para garantir a apropriação dos conceitos escolares da escola básica.

PARTE I

HABILIDADES COGNITIVAS
EM DUAS VERSÕES

IDENTIFICAR
CLASSIFICAR



Capítulo I

A Habilidade Geral de Identificar¹

Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino

A identificação faz parte da compreensão e resolução de acontecimentos científicos. Tendo a história da ciência como testemunha, pode-se dizer que a identificação de estruturas ou eventos, precedida de definição, faz parte do que se costuma chamar processo de construção do conhecimento em todos os campos da ciência. Isso porque tal sistematização, isto é, a estruturação de um sistema de ideias ligadas logicamente entre si, na qual é possível incluir os conhecimentos parciais em totalidades cada vez mais amplas, só é possível a partir da identificação.

A utilização desse procedimento de forma consciente (como uma habilidade) deve constituir-se como conhecimento profissional de todos que labutam nas ciências da natureza, uma vez que essa utilização faz parte da sua competência de saber identificar diferentes espécies de seres vivos, materiais existentes na natureza, fenômenos, objetos, fatos. Por meio dessa identificação, realizam-se novas descobertas, de modo a permitir avanços na produção do conhecimento.

Mas, o que é identificar? Identificar, segundo a lógica, é estabelecer a relação de pertencimento ou não pertencimento de um objeto ou fenômeno a determinada classe de objetos ou fenômenos generalizada em um conceito, em um conhecimento teórico.

¹ Texto adaptado da tese intitulada Proposição para atualizar a habilidade de identificar com professores de biologia: contribuições da teoria de assimilação de P. Ya. Galperin (PPDED/UFRN), 2016.

Isso demanda que esse procedimento, entendido como uma habilidade quando conduz a formação do pensamento teórico, operando generalizações teóricas - com conceitos, leis, princípios e a essência do conteúdo - encontra-se, em cada pesquisa, em cada atividade que materializa o conhecimento sistematizado na solução de novas tarefas práticas ou mentais dos pesquisadores. E, dessa forma, esse procedimento é importantíssimo não somente na produção, mas, também, na organização metodológica do conhecimento. Porque “a ascensão do conhecimento é a assimilação não somente do objeto, mas também do próprio conhecimento.” (KOPNIN, 1972 p. 61)

Segundo Avendaño Oliveira e Labarrere Sarduy (1989), os procedimentos são instrumentos de que se vale o homem para conhecer. Permitem ao sujeito orientar-se e atuar para operar transformações nos diferentes objetos e fenômenos da natureza, da sociedade, e no próprio homem. Para os autores, cada procedimento da atividade humana responde como deve ser executada essa atividade, a depender das condições em que ela possa acontecer. Ainda segundo os referidos autores, é possível compreender que os procedimentos são materializados, assim como a atividade acontece, por meio de determinados conhecimentos aplicados na prática. E esses conhecimentos se relacionam estreitamente com o que se denomina habilidade.

Em se tratando do ensino, esta habilidade lógica, além de sua importância, por desempenhar um papel significativo tanto nos processos mais genéricos como nos mais específicos, permite valorar se os conceitos foram ou não assimilados em seus processos de formação e domínio. Além disso, o conceito científico sozinho não é suficiente; o mais importante é que se saiba aplicá-lo de maneira correta, ou seja, nas situações as quais estão dentro dos limites de aplicação desse conceito.

Elementos essenciais para a compreensão da habilidade de identificar

1. Habilidade

Apesar da polissemia gerada pelas diversas bases teóricas utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, geralmente, a aplicação do conceito de habilidade está relacionada a “*saber fazer*”, o que permite ao homem a execução de distintas atividades por meio de diferentes processos, como por exemplo: a repetição de um exercício, de uma tarefa ou de um processo de ensino dirigido.

Na perspectiva Histórico-Cultural, a habilidade constitui o domínio consciente da atividade, superando o saber, porque abrange os modos de atuação. Seguindo esse entendimento, Álvarez de Zayas (1999) define o sistema de habilidades como os modos de relações do homem com seus objetos de trabalho.

E, assim, todo o conhecimento adquirido traz consigo a formação e o desenvolvimento de habilidades porque estas são imprescindíveis no processo de aprendizagem. Nesse sentido, o termo ‘habilidade’ pode ser definido tanto do ponto de vista psicológico como do ponto de vista pedagógico ou didático. Para Talízina (1984), a linguagem das habilidades é a linguagem da pedagogia, enquanto a psicologia tem como linguagem as ações ou as operações.

De acordo com Galperin (2011b), o vínculo interno existente entre a atividade², as habilidades e os novos conhecimentos, consiste em que, durante o processo da atividade, as ações

2 Atividade é compreendida por Leontiev (1978) – elaborador da Teoria da Atividade - como os processos mediante os quais o indivíduo, respondendo às suas necessidades, se relaciona com a realidade (interação sujeito-objeto) adotando determinadas atitudes para com ela. Em se tratando do processo de ensino-aprendizagem, é pela atividade, planejada e orientada pelo professor, que o estudante interage com o objeto do conhecimento, se apropria dele e o transforma, transformando-se também. É mediante a atividade de estudo que o estudante assimila de forma subjetiva, ideal, os conceitos, procedimentos, atitudes. (os

isoladas se transformam em habilidades e, ao mesmo tempo, como consequência das ações com os objetos, se integram às representações e aos conceitos de ditos objetos. Isso significa que a atividade realizada sob a orientação adequada permite organizar a ação necessária ou as ações necessárias de tal forma, que se garanta a formação das habilidades e dos conceitos com a qualidade requerida, desejada.

O sistema de habilidades compreende o conjunto de ações ou modos de atuação (saber e saber fazer) que regulam as relações entre o sujeito e o objeto de estudo. Nesse sistema, estão incluídas as habilidades intelectuais, gerais ou lógicas que, segundo Núñez e Ramalho (2011), pertencem ao conteúdo procedimental, e também as habilidades específicas e práticas que constituem a base para muitas atividades dentro de uma área específica.

Assim, o sistema de habilidades não pode existir sem o de conceitos, hábitos e atitudes, uma vez que estes constituem, de forma dialética, o alicerce para a formação daquele sistema. As habilidades constituem os conhecimentos em ação, ou seja, representam o domínio consciente e exitoso da atividade. Dessa forma, os procedimentos, ao serem executados de forma consciente, por repetidas vezes, tornam-se habilidades lógicas. Essas, já assimiladas, poderão ser utilizadas como operações (procedimentos) em outras habilidades.

Esse processo é explicado por Hernández Díaz e González Hernández (2012), ao expressarem a relação entre a habilidade de pensar de forma lógica (habilidade geral) e outras habilidades já constituídas anteriormente e requeridas no ato da reflexão como operações, componentes, dentre os quais se encontram:

- a. A habilidade de orientar-se pelas características essenciais dos objetos e fenômenos;
- b. A habilidade de subordinar-se às leis da lógica, formar as ações em correspondência com elas;
- c. A habilidade de produzir operações lógicas;

conteúdos de ensino)

d. A habilidade de fazer hipóteses e deduzir consequências a partir de premissas dadas, o que requer que o pensamento se subordine às operações lógicas e às regras que regulam essa subordinação.

Cada habilidade geral apresenta uma estrutura operacional³ (a estrutura invariante) que caracteriza o modo de agir na solução de tarefas semelhantes (de um mesmo tipo). Essa estrutura invariante (os passos a serem dados – a estrutura lógica) se constitui no objeto de assimilação consciente durante o processo de sistematização da habilidade.

Nas habilidades lógicas, ou habilidades do pensamento lógico, as ações, antes subordinadas a determinado fim, se convertem em operações (procedimentos) empregadas em outras ações mais gerais, que respondem, agora, a um novo objetivo. Dessa forma, o que antes era uma ação expressada como habilidade (por seu caráter consciente e objetual), se converte em um meio para alcançar um objetivo em uma operação automatizada. Isso significa que as habilidades do pensamento lógico são produto de um alto grau de sistematização e domínio por parte do sujeito, e sua inserção na realização de tarefas mais gerais as convertem em operações (procedimentos) intelectuais.

Para Talízina (1988), as habilidades lógicas estão na base da assimilação dos conhecimentos científicos e, sendo assim, devem ser um dos objetivos principais da educação, uma vez que permitem aos aprendentes compreenderem a própria lógica dos conhecimentos.

Segundo Hernández Díaz e González Hernández (2012), existe um conjunto de procedimentos lógicos cuja sequência operacional e cujas regras lógicas estão bem definidas pela lógica formal. Alguns estão relacionados à operação dos conceitos (como identificação, definição, classificação); outros se relacionam ao

³ Nessa estrutura invariante, os componentes funcionais são as ações e as operações.

funcionamento dos juízos; outros, ainda, às relações entre os juízos (raciocínio indutivo, dedutivo, distintos tipos de demonstração, estabelecimento de analogias, etc). Assim, a apropriação de habilidades gerais, dentre elas a habilidade de identificar, orientadas à essência do objeto de estudo, segundo Almentero et al. (2013), permite aos aprendentes pensar teoricamente, o que significa poder determinar a essência, estabelecer nexos e relações, e aplicar os conhecimentos a novas situações, estas relacionadas a atividades de conteúdo lógico ou não.

As proposições apresentadas acerca das habilidades gerais e sua importância nas novas situações estão em acordo com os estudos de Galperin (1976) e seus continuadores sobre a formação de ações do pensamento. Elas fazem parte do conteúdo de ensino, sendo concebidas de maneira psicológica, pedagógica e didática. Isso porque, ao conceber as habilidades como formas pelas quais o indivíduo assimila a atividade e a aperfeiçoa, elas são incluídas no processo de desenvolvimento integral, e, portanto, devem converter-se em centro de atenção especial de psicólogos, pedagogos e especialistas implicados na tarefa de ensinar e educar.

2. Habilidade como conteúdo de ensino

Do ponto de vista psicológico, as habilidades são parte da estrutura da personalidade. Sendo assim, é tarefa da psicologia definir o sistema de ações mentais que servem de base para a realização exitosa na estratégia de ajudar o professor a saber o que ensinar. As habilidades são, sob o ponto de vista histórico-cultural, a expressão das experiências que foram acontecendo ao longo da história, por meio da própria atividade humana. Assim, são elementos do conteúdo de ensino, enquanto experiência (cultura) acumulada por todas as gerações precedentes, e, portanto, devem constituir um dos objetivos mais importantes do processo docente-educativo.

Para Álvarez de Zayas (1998, p. 69), “las habilidades, formando parte del contenido de una disciplina, caracterizan en el plano didáctico, las acciones que el estudiante realiza al interactuar con su objeto de estudio con el fin de transformarlo, de humanizarlo”.

Nessa perspectiva, segundo Hernández (2003), a escola tem como tarefa, atribuída pela sociedade, a seleção e transmissão de elementos da cultura que o homem deve assimilar para garantir a continuação do desenvolvimento da experiência social; isso porque a cultura, interpretada como um conjunto que abarca a criação material e espiritual do homem é, assim, patrimônio de toda a humanidade. Sendo este patrimônio extraordinário e tão amplo, a escola não consegue transmiti-lo integralmente. Impõe-se, dessa forma, a seleção dos elementos culturais que o homem deve assimilar.

São quatro os componentes comuns entre a cultura e o conteúdo de ensino, segundo Danilov e Skatkin (1985) e Hernández (2003):

a. O sistema de conhecimentos sobre a natureza da sociedade e o pensamento, cuja apropriação garante a formação, na consciência dos educandos, de uma concepção científica do mundo e os equipa de um enfoque metodológico adequado à atividade humana.

Nesse sistema de conhecimentos, se enquadra o conhecimento escolar, o qual deve abarcar três grandes subsistemas:

- Conhecimentos empíricos ou sensoriais;
- Conhecimentos teóricos ou racionais;
- Conhecimentos metodológicos ou processuais.

Todos os tipos de conhecimentos estão inter-relacionados e são ensinados de forma a serem combinados entre si, mas, se a aprendizagem não é realizada de maneira consciente (tendo valor, necessidade), serão produzidas omissões de um ou outro tipo.

Segundo Núñez (2009), a apropriação dos conteúdos escolares, como parte da cultura sistematizada, deve possibilitar aos estudantes se inserirem na história e na sociedade da qual participam, na prática social.

b. O sistema de habilidades e hábitos específicos e gerais, intelectuais e práticos que tomam parte é a base da execução de múltiplas atividades concretas.

Nesse componente, a ênfase fundamental está na necessidade de assimilar os modos de atuação já elaborados pela humanidade (as habilidades e os hábitos), de maneira que, com um mínimo de esforço, qualquer indivíduo seja capaz de concretizar sua própria aprendizagem. Segundo Galperin (2011), as habilidades resultam da sistematização das ações realizadas. Elas não alcançam o grau de automatização, como os hábitos, devido, em essência, a estarem subordinadas diretamente a um objetivo consciente; ou seja, as ações, que constituem a habilidade, requerem sempre um controle consciente.

c. O sistema de experiências da atividade criativa possui como característica fundamental ter se originado na busca de soluções para os novos problemas que apareciam na sociedade, em cada situação histórica concreta.

Como se pode ver, esse componente do conteúdo de ensino está encarregado de garantir a preparação para a busca de soluções de problemas novos, isso porque, segundo Danilov e Skatkin (1985), os conhecimentos adquiridos, elaborados previamente, e as habilidades, assimiladas conforme um modelo, não podem garantir as possibilidades criadoras do homem. Assim, esse sistema possui seu próprio conteúdo, mas depende dos conhecimentos e das habilidades e dos hábitos para ser alcançado. Pode-se dizer que a atividade criativa consiste em um sistema de modos de atuação personalizado (como as habilidades e hábitos), elaborado pelo próprio sujeito e adequado às suas próprias potencialidades e peculiaridades (não são assimilados, como o são as habilidades e hábitos).

Para Matínez Llantada (2003), a atividade criativa deve ser entendida, do ponto de vista psicológico, como um processo da personalidade e na concepção filosófica da atividade humana como a interinfluência de fatores que propiciam um ambiente favorável ao desenvolvimento da criatividade, que leva em conta a unidade entre o cognitivo e o afetivo.

d.O sistema de normas, as relações entre os objetos e sujeitos do mundo, com seus correspondentes modos de atuação, valores e outras formações psicológicas da personalidade (convicções, interesses, ideais, etc.).

Esse componente tem sua peculiaridade apoiada na relação valorativa que o homem estabelece com o mundo. Dessa forma, é um componente de cunho marcadamente educativo. Faz parte do conteúdo de ensino, devido à unidade dialética existente entre a instrução e a educação. Nele se materializa o nível de afetividade com que o homem se sente ligado ao conhecimento e às normas de conduta. Sua intenção voluntária de cumprir as normas é o comportamento real do sujeito.

Núñez (2009) explicita a estreita inter-relação que se estabelece entre os componentes do conteúdo de ensino. O autor chama a atenção para o fato de cada elemento do conteúdo escolar se articular de forma lógica com outros e cada um se apoiar nas relações diversas que se estabelecem entre eles. Eles se contêm e se implicam mutuamente. As divisões apresentadas são apenas para fins didáticos; na prática, eles se manifestam em uma unidade expressa na personalidade, na atividade e na comunicação do homem.

Para Danilov e Skatkin (1985), é nessa interação que reside o problema crucial da didática, ou melhor, em como estabelecer a interação mais apropriada entre esses quatro componentes. Segundo os autores, essa interação é essencial para alcançar a máxima efetividade da assimilação dos conhecimentos e o desenvolvimento do intelecto dos estudantes; assim como a influência do aspecto educativo (expressado como o objetivo do processo), no conteúdo, nos métodos e nas formas de organização. Desta forma, pode-se dizer que são o método de ensino e a aprendizagem a essência do conteúdo. Nele, devem ser considerados o planejamento e a sistematização de todas as ações e operações que levam até ao objetivo desejado.

As habilidades, enquanto conteúdo de ensino, fazem parte (juntamente com os conhecimentos disciplinares, a criatividade, as atitudes e os valores) do sistema de conhecimentos que formam

os modos de atividade intelectual entre professor e aprendente e que, segundo Almentero et al. (2013, constituem os métodos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o ensino deve potencializar o desenvolvimento de habilidades gerais e específicas durante as aulas em classe, nas atividades experimentais e práticas em laboratórios, e nas aulas de campo. Isso porque as habilidades gerais conduzem à formação do pensamento teórico, posto que, com ele, são operadas generalizações teóricas, conceitos, leis e princípios os quais fazem parte do contexto da aprendizagem. Evidencia-se, dessa forma, que os modos da atividade intelectual entre professor e aprendente, ou seja, os métodos de ensino-aprendizagem devem ser capazes de desenvolver essas habilidades, necessárias à aplicação dos conhecimentos ante qualquer situação da vida e orientadas ao domínio do conteúdo de aprendizagem.

Segundo Talízina (2000), as habilidades gerais são necessárias para a assimilação completa e válida das matérias escolares: as ações que se encontram detrás dessas habilidades e hábitos servem como meio para a assimilação de diferentes conhecimentos concretos. São exemplos de habilidades gerais: definição de conceitos, identificação, classificação, observação, descrição, explicação, argumentação, exemplificação, valoração, comparação, solução de problemas, entre outras ações imprescindíveis à apropriação dos conhecimentos das ciências naturais, assim como os conceitos e hábitos.

Quanto às habilidades específicas, essas se relacionam com o emprego de procedimentos importantes para o trabalho em determinada disciplina. Assim, o tipo de pensamento que formam é o empírico. Na Biologia, por exemplo, as habilidades práticas são aquelas relacionadas à manipulação de instrumentos e utensílios, como: manipulação de vidrarias, manuseio do microscópio etc.

Para a psicologia marxista, na qual se estruturam as ideias de Galperin, expressadas por sua teoria e por seus continuadores, a exemplo de Davidov, com o ensino desenvolvimental, a adequada seleção e estruturação dos conteúdos de ensino (conceitos e habilidades gerais e específicas, integrados em um sistema) e a sua

assimilação podem contribuir para a formação de uma concepção científica, nos estudantes, e para sua preparação para a vida e a sociedade.

Mas, Glória Fariñas, aluna de Galperin, em Fariñas León (2005, p. 74), expressa algo que não havia sido abordado por seu professor: “não se pode deixar de ter em conta o papel dos aspectos afetivos no processo de formação de habilidades”. A unidade entre o cognitivo e o afetivo é evidente e deve ser considerada, para evitar situações de distorções cognitivas resultadas de fatores emocionais. Para a autora, o processo de “habilitação” humana (formação e desenvolvimento de habilidades) através da atividade de estudo, da aprendizagem, não é precisamente cognitivo ou puramente afetivo.

A conjunção dialética do social (interpessoal) e o emergente individual (intrapessoal) são condição *sine qua non* de toda ação que pretenda promover o desenvolvimento. Isso significa que atividade e comunicação são as vias (atividade e comunicação formam um sistema dinâmico) que o indivíduo possui para expressar o mais íntimo de si e para construir criativamente a obra, que dará lugar a seu desenvolvimento. E, assim, o ambiente educativo se refere tanto ao conteúdo de ensino e realização da atividade como ao conteúdo de ensino e à forma da comunicação.

Habilidades formadas/desenvolvidas como procedimentos lógicos

Os procedimentos lógicos, ou as operações lógicas, estão relacionados/as, de maneira indissolúvel, aos conceitos. Levemos em conta os postulados gerais da psicologia marxista, na tese de Leontiev acerca da atividade, a teoria de assimilação por etapas de Galperin e os trabalhos de Talízina e Davidov, nos quais o conceito e a ação formam uma unidade dialética. Os conceitos, nessa perspectiva, como forma de conhecimento da realidade objetiva, refletem o geral, e o essencial, dos objetos e fenômenos desta realidade, e são vinculados e dependentes dos procedimentos ou das operações. Nesse interatuar com o meio, são usadas as

conhecidas operações racionais do pensamento: análise, síntese, comparação, identificação, abstração, concreção, generalização e particularização etc. E essas ações e operações são os componentes estruturais da habilidade. Daí podermos dizer que as habilidades são conceitos em ação, ou seja, são necessárias na operacionalização dos conceitos.

Para Núñez e González (1998, p. 95),

baseado na teoria da atividade de A. N. Leontiev, é indiscutível que qualquer conceito, como imagem de objetos e fenômenos, deve estar relacionado a um tipo específico de atividade. Portanto, a formação do conceito não é só a formação da imagem especial como parte da realidade, mas também um processo de formação de um sistema operacional que possui uma estrutura interna. As ações, as observações se convertem em mecanismo psicológico do conceito.

Segundo Vigotsky (2005), o desenvolvimento de conceitos pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção, memória, lógica, abstração, capacidade de comparar e diferenciar.

De acordo com os experimentos de Talízina (2009), o conteúdo da ação de condução ao conceito requer uma análise que pressupõe todo um sistema de conhecimentos e habilidades prévias, não só da matéria disciplinar dada, mas também da lógica. Esse sistema é formado por ações relacionadas ao estabelecimento de relações hierárquicas dentro do sistema de conceitos. A ordem da formação das ações lógicas é determinada tanto pelo conteúdo de cada uma delas, como pelas relações entre elas. Mas, a obtenção da definição de um conteúdo, como lembra a autora, é somente o primeiro passo para que gradualmente o sujeito crie uma imagem abstrata e generalizada dos conceitos de uma classe dada e, assim, possa atuar com esses conceitos.

Uma via possível para a formação da definição de conceitos pode ser a apresentada abaixo:

1ª ação – Observação: processo mental de fixar a atenção em um objeto, evento ou situação, a fim de identificar suas características, seguindo uma orientação determinada. Para

executar tal operação, é imprescindível a habilidade da atenção. Quando se é capaz de fixar a atenção, se pode observar as características do objeto de observação. As características do objeto são representadas mentalmente e arquivadas de modo que sejam úteis e recuperáveis no momento que seja necessário.

Para Galperin (2013a), a atenção voluntária é a atenção planejada. A existência desse plano e critério permite realizarmos o controle e, ao mesmo tempo, dirigirmos a atenção para aquilo que queremos e não para aquilo que “salta à vista”.

2ª ação – Comparação: consiste em estabelecer diferenças e semelhanças entre pessoas, objetos, eventos ou situações; o estabelecimento de semelhanças permite generalizar, as diferenças, o particular e, como consequência de ambos, comparar. No transcurso da atividade cognoscitiva, produzimos constantemente comparações entre objetos e fenômenos da realidade ou entre seus elementos, de acordo com as nossas necessidades ou os nossos objetivos.

Segundo Talízina (2000), um erro bastante comum nesse processo é o de se apoiar em características isoladas, e não no grupo de características do objeto. Para Talízina (2009), é importante assinalar que, a partir dessa via, podem ser diferenciadas as características não essenciais das essenciais.

3ª ação – Abstração: consiste em separar, isolar mentalmente um aspecto ou uma qualidade de determinado objeto ou fenômeno, desprezando as demais, ou seja, é a seleção das qualidades permanentes, com o desprezo das consideradas acidentais.

O uso das qualidades acidentais, ou seja, casuais, não permanentes, é causa de muitos erros. Nas pesquisas realizadas por Talízina (2009), a maioria dos sujeitos que participavam dos estudos reproduzia a definição dos conceitos sem erro, mas, ante os objetos reais, se apoiava nas características casuais, estabelecidas na experiência imediata.

4ª ação – Generalização: é a unificação mental das qualidades, características, propriedades que são comuns a um grupo ou classe de objetos ou fenômenos da realidade. De outra forma, podemos dizer que é a extensão das qualidades permanentes observadas num grupo restrito a uma classe de objetos.

Segundo Vigotsky (2005), um conceito expresso por uma palavra representa um ato de generalização. A palavra, segundo o autor, é, primeiramente, uma generalização do tipo mais primitivo; depois, à medida que o intelecto se desenvolve, é substituída por generalizações cada vez mais elevadas.

5ª ação – Diferenciação: separação do que é comum a um conjunto de objetos, do que pertence só a um ou a uma determinada classe de objetos.

Todos esses procedimentos são operações do pensamento e estão estreitamente vinculados entre si, com lugar em diferentes níveis de complexidade, de acordo com a necessidade ou objeto traçado.

Nesse sentido, conforme Hernández Dias e González Hernández (2012), deve-se reconhecer o conhecimento não só como produto, mas como processo que permite uma representação da realidade cada vez mais objetiva quando esse processo é analisado em um indivíduo que realiza seu processo de reconstrução pessoal do conhecimento a partir dos conhecimentos socialmente acumulados pelas gerações anteriores.

3. O procedimento de identificação

Na rota traçada pelos desbravadores da ciência, a ação de identificar é reconhecida nos processos científicos históricos, como o de Charles Darwin, que identificou as diversas espécies de pássaros das Ilhas Galápagos como gerações provenientes de um mesmo ancestral comum. Por meio da identificação, Darwin pôde determinar propriedades importantes para a elaboração da teoria sobre a diversidade encontrada no mundo natural, dando subsídios para que outros cientistas dessem segmento às investigações sobre a “origem das espécies”.

A ação de identificação está ligada à assimilação de conceitos. Ela desempenha um papel significativo tanto nos processos mais genéricos como nos mais específicos, pois permite valorar se os conceitos foram ou não assimilados em seus processos de formação, nas diversas disciplinas escolares.

No ensino, a identificação, para além de sua importância por desempenhar papel significativo nos processos mais genéricos e nos mais específicos, permite valorar se os conceitos foram ou não assimilados durante as atividades realizadas. Está incluída no grupo de procedimentos desenvolvidos enquanto são obtidas as diferenças que permitem distinguir coisas, objetos, animais e fenômenos, a exemplo dos grupos animais e seus parentescos, por suas características necessárias e suficientes. Isso significa que a habilidade em pauta permite a operacionalização dos conceitos relativos a determinada área, a internalização dos conceitos e, conseqüentemente, sua generalização.

Segundo Davidov (1983), para identificar, é indispensável conhecer as características comuns e também apartar delas qualquer singularidade parcial. Assim, para identificar, a síntese e a abstração⁴ são condições imprescindíveis, já que a identificação necessita da definição do conceito. Isso porque, para comprovar a assimilação de um conceito, é lógico que, como fase prévia, o conceito tem que haver sido formado, tem que estar na mente do sujeito, formando determinadas estruturas cognitivas, o que significa que, para verificar ou comprovar se o sujeito assimilou ou não um conceito, este deve ter sido dado *a priori*.

Para Talízina (1987), a operação de identificação pode ser definida como um procedimento da atividade cognoscitiva, um conjunto de ações que conduzem à solução de tarefas-problema

4 Abstrair – ação de separar do todo uma parte, avaliando características e propriedades em separado. Ela é proporcionada por uma operação básica do pensamento: a Análise.

Síntese – operação relacionada à análise. São relacionadas entre si de tal maneira, que formam uma unidade (analítico-sintética). Análise é a divisão mental do todo em suas partes. A síntese, ao contrário é a unificação, a reunião mental de suas características.

de uma dada classe. Para tanto, são utilizados os procedimentos do pensamento, o sistema de ações que se formam no processo de solução de tarefas e que se convertem em um processo mental, como resultado da passagem por uma série de etapas (do concreto ao abstrato). A identificação está relacionada ao conceito de propriedades necessárias e suficientes do objeto, que devem ser devidamente explicitadas, uma vez que, para a autora, é importante mostrar que a propriedade necessária não é suficiente para a correta definição do conceito, o que prejudica a realização das comparações entre o objeto e o conceito estabelecido.

De acordo com a lógica, identificar é um procedimento mediante o qual são determinados os traços característicos a um objeto ou fenômeno e, sobre essa base, se verifica seu pertencimento (filiação) à extensão de um conceito ou de uma lei conhecida. De maneira didática, podemos dizer que é um procedimento que pressupõe a definição do conceito para estabelecer uma relação de pertinência do objeto à determinada classe de objetos, com base em suas propriedades necessárias e suficientes. Ou, de outra forma, podemos afirmar que o procedimento de identificar se executa por meio da inclusão de um dado objeto em um determinado conceito, a partir do reconhecimento das características necessárias e suficientes, generalizadas em um grupo de objetos. Dessa forma, a definição do conceito antecede o procedimento de identificar, uma vez que é necessária a consciência da estrutura lógica do conceito para o reconhecimento das características necessárias e suficientes, para classificar o objeto.

Para Jorba (2000), definir é uma habilidade cognitivo-linguística cujo traço distintivo é que se compreendam as características essenciais, necessárias e suficientes para que o conceito seja o que é, e não outra coisa.

A definição de conceitos, segundo Talízina (1987), se relaciona com os conhecimentos objetivos concretos e com as ações específicas que caracterizam a matéria dada (o que reitera a proposição Histórico-Cultural da unidade dialética entre conceito e ação). Desta forma, para a autora, definir não é fazer um simples enunciado sobre o conceito; é, principalmente, um momento da

atividade para a aprendizagem dos conceitos. Esta atividade tem por objetivo deixar explícita a existência do conjunto de características necessárias e suficientes. Eis uma importante estratégia mental que contribui para o processo de assimilação dos conceitos.

O conceito é considerado pelo materialismo dialético, segundo Kopnin (1978), uma forma original de reflexo dos objetos, das coisas do mundo material e das leis do movimento destes. O conceito reflete o conteúdo que as coisas encerram. Segundo a lógica, existem duas propriedades formais dos conceitos: o conteúdo e a extensão. Designa-se conteúdo o conjunto de características substanciais dos diversos objetos (seres) nele representadas, por exemplo: animal (inclui todas as características comuns a todos os homens). Já extensão é o conjunto, ou a totalidade, dos objetos (seres) a que se pode aplicar esse conceito, tomando-se o mesmo exemplo: animal (todo o conjunto de seres que podem ser incluídos nesse conceito).

Segundo Kopnin (1966), a relação entre o conceito e o mundo objetivo tem um caráter complexo e contraditório. Entre o conceito e os objetos do mundo material não há identidade. O conceito do objeto e o próprio objeto não são uma mesma coisa. As coisas, os objetos do mundo material existem, na realidade, antes e independentemente dos conceitos humanos. O conceito não possui a realidade objetiva inerente às próprias coisas. Os conceitos são objetivos por seu conteúdo, unicamente por sua origem, mas são subjetivos pela forma de sua existência – existem em nossa mente, em nossa consciência.

Segundo Davidov (1988), o conceito, criação histórica da sociedade, existe na forma de atividade mental humana e no resultado dessa atividade. Existe e se expressa tanto teoricamente, como nos objetos criados. O conceito se abstrai das características e dos atributos individuais de diversas percepções e representações. Ele é o resultado da síntese de um elevadíssimo número de percepções e representações de fenômenos e objetos homogêneos. Isso significa que, no conceito, estão envolvidas: a abstração (apreensão das características distintivas), presente em um número significativo de elementos de uma classe de objetos,

e a síntese (generalização das características), incluídas ambas numa representação abstrata das características comuns a todos os elementos dessa classe de objetos.

Pozo (1998) diferencia a definição de conceito do próprio conceito quando esclarece que o procedimento de definição está relacionado aos atributos concretos do conceito (é relacionada ao objeto). Isso significa que a definição é técnica, operacional, única; enquanto o conceito pode sofrer alterações em seu sentido, dependendo do contexto em que está inserido (é relacionado ao sujeito).

Existem 3 tipos de estruturas lógicas para a definição dos conceitos: conjuntiva, disjuntiva e conjuntiva-disjuntiva.

A estrutura conjuntiva, segundo a lógica, é aquela em que as propriedades necessárias e suficientes do conceitos são interligadas pela conjunção “e”. As características isoladas não permitem o reconhecimento do conceito e, por isso, são ligadas pela conjunção de forma complementar.

Ex: Inseto é todo artrópode que possui 3 pares de patas articuladas, corpo dividido em 3 segmentos (cabeça, tórax e abdome), olhos compostos e um par de antenas.

A estrutura disjuntiva é caracterizada por apresentar as propriedades necessárias e suficientes ligadas pela disjunção “ou”. Nesse caso, não há a complementação, mas uma combinação do tipo: uma ou outra. Uma ou outra característica pode ser suficiente para o reconhecimento do conceito.

Ex: A disjunção meiótica designa um defeito de segregação de cromossomos homólogos ou de cromátides-irmãs.

A estrutura conjuntiva-disjuntiva é a que apresenta propriedades necessárias antes da conjunção e outras necessárias depois da disjunção. A presença dessas características assegura a pertinência do objeto em relação ao seu conceito.

Ex: As algas protistas são todas eucariontes e unicelulares ou pluricelulares.

A consciência da estrutura do conceito é necessária porque determina a lógica da operação de identificação na medida em que a relação de pertinência liga o objeto ao conceito, mediante as propriedades necessárias e suficientes.

Segundo Davidov (1983), a exatidão da identificação depende da plenitude dos tipos que figuram no abstrato genérico. Com frequência não se pode destacar um grupo qualquer de objetos exclusivamente por um só atributo, uma única qualidade de afinidade. Ela se faz possível mediante a generalização, a partir de várias qualidades comuns.

Para Ribeiro e Núñez (1997), a expressão de que a identificação foi realizada de forma consciente é o resultado de um ensino e aprendizagem cujo conteúdo inclui tanto os conhecimentos da área específica, como os procedimentos gerais e específicos da atividade cognitiva que devem ser assimilados pelo estudante. Nesse sentido, a assimilação dos conceitos científicos consiste nas ações dos estudantes em relação a esses mesmos conceitos.

Davidov (1983, p. 31) expressa que dominar um conceito significa “dominar a totalidade de conhecimentos sobre os objetos a que se refere o conceito dado”. De acordo o autor, ao expressar-se, a realidade em forma de conceito apropria-se do pensamento teórico. O conteúdo do pensamento teórico é a existência mediatizada, refletida, essencial. E assim, é o processo de idealização de ambos os aspectos da atividade objetivo-prática: é a reprodução, nela, das formas universais das coisas. Assim, quanto mais abstrata for a generalização, maior é a concretização que requer a assimilação do conceito. Dessa forma, a utilização do procedimento de identificar está relacionada ao desenvolvimento da lógica, do geral ao particular.

Esse pensamento de Davidov, influencia o trabalho de Ribeiro (2008) quando ela expressa que a lógica da utilização dos procedimentos de definição e da identificação, como estratégias mentais, conduz à formação do pensamento teórico e contribui para a aquisição da habilidade de operacionalização com os conceitos, mediante as propriedades necessárias e suficientes, o

que facilita a possibilidade de o aluno aprender a orientar-se pelos atributos essenciais do conceito, e não por outros, diminuindo o número de erros que os estudantes empreendem durante o processo de formação de conceitos científicos.

Dessa forma, o procedimento lógico de identificar, compreendido como habilidade, ou seja, como um sistema de operações, uma atividade, encaminhado à elaboração da informação obtida do objeto e contida nos conhecimentos, permite a internalização dos processos de obtenção da informação e a assimilação dos conhecimentos, assim como o uso, a expressão e aplicação desses conhecimentos em, praticamente, todas as disciplinas e, o que é mais importante, em grande parte das situações vividas fora da escola.

Segundo Talízina (1987), a execução do procedimento da identificação se realiza a partir de uma série de tarefas que levem os estudantes a compreender as propriedades necessárias e suficientes para a definição do conceito, ou seja, a partir da organização de situações de ensino com meios e instrumentos selecionados para esse fim. A sequência das ações para a identificação, sem erros, dos objetos a um objeto ou outro conceito deve apresentar, segundo a autora, as seguintes etapas:

- a. Ensinar os alunos a diferenciar o conceito pelo qual se exige a levar a um ou outro objeto;
- b. Estabelecer em que condições o objeto dado pode ser referido ao conceito dado – estabelecer as propriedades necessárias e suficientes; e
- c. Estabelecer se o objeto dado tem ou não estas propriedades - estabelecimento de pertencimento ou não do objeto ao conceito, e vice-versa:

1º CASO – RESPOSTA POSITIVA:

- Estrutura conceitual conjuntiva:
A 1ª e 2ª propriedades, ligadas pela conjunção “e” estão presentes no objeto.
- Estrutura conceitual disjuntiva:

A 1ª propriedade está presente e a segunda está ausente.

Ou

A 1ª propriedade está ausente e a segunda está presente.

- Estrutura conceitual conjuntiva-disjuntiva:

A 1ª propriedade está presente, a segunda, ligada pela conjunção “ou”, está ausente; a 3ª, ligada pela conjunção “e”, está ausente; e a 4ª, ligada pela conjunção “ou”, está presente.

2º CASO – RESPOSTA NEGATIVA:

- Estrutura conceitual conjuntiva:

A 1ª propriedade está presente e a 2ª propriedade, ligada pela conjunção “e”, está ausente.

Ou

A 1ª propriedade está ausente e a 2ª propriedade, ligada pela conjunção “e”, está presente.

A ausência de uma das propriedades é suficiente para excluir o objeto da classe dada.

- Estrutura conceitual disjuntiva:

A 1ª propriedade está ausente e a segunda, ligada pela disjunção “ou”, também está ausente.

- Estrutura conceitual conjuntiva-disjuntiva:

A 1ª propriedade está presente; a 2ª propriedade, ligada pela disjunção “ou”; está ausente; a 3ª propriedade, ligada pela conjunção “e”, está ausente; e a 4ª propriedade, ligada pela disjunção “ou”, também está ausente.

Segundo Ribeiro (2008), se uma das propriedades ligadas pela conjunção “e” e outra ligada pela disjunção “ou” estiverem ausentes, o objeto não pertencerá ao conceito dado.

3º CASO – RESPOSTA INDETERMINADA:

Segundo Talízina (1987), um objeto se relaciona a um dado conceito somente no caso em que contenha todo o sistema de propriedades necessárias e suficientes. Se o objeto não contém uma dessas propriedades, não se relacionará ao objeto. Se, do

total de propriedades do objeto, não se conhece nenhuma delas, a resposta será indeterminada, não se conhece se o objeto pertence ou não ao conceito dado.

Ao trabalhar o procedimento de identificação, devemos prestar bastante atenção aos casos com respostas indeterminadas. São assimiladoa com um grau de dificuldade muito maior, segundo a autora, porque a ausência de indicações é considerada como a ausência da propriedade. A resposta correta, nesse caso, é: não se pode determinar se o objeto se relaciona ou não a determinado conceito.

4. A identificação e a assimilação de conceitos científicos: possibilidades e limites

O conhecimento do mundo, segundo a perspectiva do materialismo dialético histórico-cultural, ocorre como um processo ativo de interação entre o sujeito e a realidade. Nesse processo de interação se dá a transformação de ambos (o homem e a realidade concreta). Assim, por meio de sua atividade, o homem transforma o mundo e vai se transformando. E à medida que esse processo ocorre, se dá a formação de novas e mais aperfeiçoadas habilidades cognoscitivas.

Partindo do pressuposto acima, cada procedimento da atividade humana, segundo Avedaño Oliveira e Labrre Sarduy (1998), responde como deve executar-se essa atividade, na dependência das condições em que ela aconteça. Portanto, os procedimentos materializam a execução da atividade de determinados conhecimentos aplicados na prática. Dessa forma, segundo os autores, de maneira simplificada, a habilidade pode ser considerada uma aplicação exitosa dos conhecimentos assimilados na solução de tarefas práticas ou mentais.

Na escola, no decurso da aprendizagem do conteúdo das diversas disciplinas, os alunos desenvolvem habilidades para operar com os conhecimentos das áreas onde se incluem essas disciplinas. Assim, a Biologia, por exemplo, desenvolve habilidades que atendem os requerimentos básicos que devem ter os egressos

do ensino médio em relação a este componente curricular. Mas é claro que, além das habilidades específicas de cada disciplina, são desenvolvidas habilidades que podem ser aplicadas em muitas matérias e conteúdos - as habilidades gerais ou os procedimentos do pensamento lógico (realizados de forma consciente).

Dentre as habilidades gerais, a de identificar está relacionada, em Biologia, ao grupo de habilidades ligadas aos conceitos sistemáticos, ecológicos e evolutivos. Essas habilidades servem de base ao estudo organizado e sistematizado desta ciência, tendo em conta a diversidade do mundo vivo. Nessa habilidade de identificar, estão implícitos importantes métodos empíricos e teóricos da investigação científica (a observação, a definição, a comparação, entre outros), extremamente relacionados entre si.

Tudo isso demonstra que é imprescindível, no ensino, a formação e o desenvolvimento de conceitos e habilidades, com base no postulado da unidade entre conceito e ação da perspectiva Histórico-Cultural, nas proposições de Leontiev (1978), Galperin (1976), Davydov (1983), Talízina (1988), entre outros.

Para o ensino de qualquer disciplina, o conceito científico sozinho não é suficiente; o mais importante é que se saiba aplicá-lo de maneira correta, ou seja, nas situações em que pode ser incluído dentro dos limites de aplicação.

Segundo Jorba (2000), cada uma das habilidades desenvolvidas nas disciplinas se desenvolve mediante seu uso aplicado a conteúdos variados que podem ser concretos, observáveis, ou complexos e abstratos. Podem ser aplicadas a fatos concretos ou fatos complexos, a conceitos e princípios de maior ou menor grau de generalização e abstração; pode implicar a elaboração de quantidades mais ou menos elevadas de dados ou informações diversas, em função das características das tarefas escolares que são planejadas.

Pode-se dizer que a habilidade de identificar se desenvolve enquanto se distinguem os diferentes grupos animais e seus parentescos, enquanto se alcançam as diferenças usadas para distinguir coisas, objetos e animais, por suas características necessárias e suficientes. Dessa forma, não se trata de conhecer

e reproduzir o conhecimento escolar, mas conhecer para saber operacionalizar os conceitos e, assim, poder defender as próprias ideias sobre fatos e fenômenos, de forma profunda e científica, para atuar de maneira consciente, tanto na esfera individual, como na social.

Para que isso seja possível, é preciso as tarefas só sejam executadas se estiverem dentro dos limites de generalização dos conceitos utilizados como referência. Dessa forma, por exemplo, a habilidade de identificar, porque lógica, somente pode operacionalizar conceitos definidos de maneira lógica. Portanto, em uma atividade na qual seja empregada a habilidade de identificar se determinado ser é considerado mais ou menos evoluído, ou que sejam utilizados conceitos ecológicos, como os de energia, não podem ser obtidas respostas negativas ou positivas, uma vez que a tarefa proposta se encontra fora do limite de aplicação da habilidade de identificar, porque esses conceitos não são definidos de maneira lógica.

Considerações finais

Em síntese, os procedimentos estudados, a exemplo da identificação, por serem entendidos como parte do conhecimento científico, devem estar incluídos no processo de enculturação científica que propõe a assimilação de conhecimento e de seu processo de produção. Córdón Aranda (2008) explicita que o ensino básico deve permitir ao estudante aprender sobre a Ciência e a fazer ciência. Sendo assim, destaca-se a necessidade de que os alunos adquiram não somente o conjunto de conhecimentos já elaborados que constituem a cultura e a ciência de nossa sociedade, mas, também, de maneira muito especial, que adquiram habilidades que permitam aprender, por si mesmos, novos conhecimentos (POZO, 1998).

Os procedimentos lógicos, nessa perspectiva, são importantes conteúdos de aprendizagem, uma vez que, segundo Ieonkov (1977), esses se transformam em instrumental de trabalho conscientemente aplicado aos conceitos científicos, sendo próprios não só das ciências, mas, também, de seu ensino.

Considerando os estudos sobre habilidades e procedimentos, infere-se que a formação da habilidade de identificar, concebida como um procedimento lógico, pode favorecer a efetivação dos conhecimentos no ensino, uma vez que auxilia o desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes e os torna conscientes de sua própria aprendizagem (metacognição).

Por fim, assumir o processo de ensino e aprendizagem da habilidade (identificar) como atividade, segundo a interpretação marxista atribuída por Leontiev, significa considerar o conhecimento como produto da atividade humana. Em cada conceito, ensinado/aprendido, está incorporado o processo sócio-histórico de sua produção (ação). Desse modo, o encaminhamento teórico-metodológico do ensino deve respeitar o aspecto lógico-histórico do conhecimento, que contempla, de forma articulada, o lado histórico do conceito, bem como a sua lógica, a sua essência. Nessa perspectiva, o tipo de pensamento que o ensino permite o estudante desenvolver (empírico ou teórico), pode revelar como o conhecimento é apropriado dentro do ambiente de sala de aula. Isso significa que o objeto do conhecimento dos aprendentes deve ser considerado em seus dois aspectos: o plano da orientação e o operativo, porque é no plano operativo que se revela a atividade cognoscitiva dos alunos, é nele que pode ocorrer a mudança do pensamento empírico para o teórico.

Nesse sentido, o processo de ensino e desenvolvimento da habilidade (identificar) requer do profissional docente a efetivação de atividades realizadas de forma consciente, com um conteúdo de aprendizagem que inclua tanto os conhecimentos da área, como os procedimentos gerais e específicos da atividade cognoscitiva a serem assimilados pelos estudantes.

Esse saber, parte do conhecimento profissional, um legitimador da profissão, está relacionado ao processo de profissionalização docente, mais especificamente à dimensão da profissionalidade que, segundo Ramalho, Núñez e Gauthier (2004), se relaciona aos conhecimentos, saberes, às técnicas e competências necessárias à atividade profissional do professor. Para os autores, esses saberes se apresentam como um dos recursos a serem mobilizados no agir competente do docente.

Referências

ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. M. **La escuela en la vida**. La Habana: Editorial Academia, 1999.

_____. **La Pedagogía como ciencia (Epistemología de la educación)**. La Habana: Feliz Varela, 1998.

AVENDAÑO OLIVEIRA, R. M.; LABARRERE SARDUY, A. F. **Sabes enseñar a classificar y comparar**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.

CORDÓN ARANDA, R. **Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) em la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas**. 2008. Tese (Doutorado - Universidad de Murcia, Murcia, 2008.

DANILOV, M. A.; SKATKIN, M. N. **Didáctica de la escuela media**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1985.

DAVIDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

_____. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental**. Moscú: Progreso, 1988.

FARIÑAS LEÓN, G. **Psicología, educación y sociedad: um estúdio sobre el desarrollo humano**. La Habana: Félix Varela, 2005.

GALPERIN, P. Y. A. **La dirección del proceso de aprendizaje**. In: ROJAS, L. Q. (Comp.). *Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño*. Mexico: Trilhas, 2011b.

GALPERIN, P. Y. A. **Introducción a la psicología: um enfoque dialéctico**. Madrid: Plabro de Rio, 1976.

_____. **Acerca do problema da atenção**. *Revista Amazônica*, Manaus, a. 6, v. 11, n. 2, p. 485-494, jul./dez. 2013a.

HERNANDEZ DIAS, A.; GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, M. **Los procedimientos lógicos del pensamiento en la educación universitaria: diagnóstico y potenciación a través de la enseñanza**. La Habana: Editorial Universitaria, 2012.

HERNÁNDEZ, F. B. **Material docente básico do curso modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades**. 2003. La Habana: Ministerio de Educación/ Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, 2003.

ILIÉONKOV, E. V. **Logica dialéctica: ensayos de historia y teoría**. Moscú: Editorial Progreso, 1977.

JORBA, J. et al. **Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares**. Madri: Editorial Síntesis, 2000.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

_____. **Fundamentos lógicos da ciência**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1972.

_____. **Logica dialética**. México, D. F.: Editorial Grijalbo, 1966.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, consciencia y personalidad**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1978.

MARTÍNEZ LLANTADA, M. M. Material docente básico del curso educación de la creatividad. La Habana: Ministério de Educación/Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, 2003. Disponível em: <<http://pt.calameo.com/read/000233168524cb5b9bbdc>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. **Aprendendo com o ENEM: reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais**. Brasília, DF: Editora Líber, 2011.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev, Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

NÚÑEZ, I. B.; GONZÁLEZ, O. P. **Formação de conceitos segundo a teoria da assimilação de Galperin**. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 105, p. 92-109, 1998.

POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender: introdução**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RIBEIRO, R. P. **O processo de aprendizagem de professores do ensino fundamental: apropriação da habilidade de planejar situações de ensino de conceitos**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

RIBEIRO, R. P.; NÚÑEZ, I. B. O desenvolvimento dos procedimentos do pensamento lógico: comparação, identificação e classificação. **Revista Educação em Questão**, v. 1/2, p. 40-66, jan./dez. 1997.

TALÍZINA, N. F. **Psicología de la enseñanza**. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

_____. **La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares**. La Habana: Ministerio de Educación Superior, 1987.

_____. **Manual de psicología educativa**. México: Facultad de Psicología/Universidad Autónoma de San Luís Potosí, 2000.

_____. **La teoria de la atividade aplicada a la enseñanza**. México: Benemérita Universidad Autónoma de Pueblo, 2009.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamiento y lenguaje**. La Habana: Pueblo y Educación, 2005.

CAPÍTULO II

A Classificação como uma Habilidade Cognitiva do Tipo Geral

Clévia Suyene Cunha de Carvalho

Este artigo teve origem em pesquisa realizada por ocasião de nossos estudos de doutoramento em educação, realizados na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Consiste de um recorte realizado do arcabouço teórico da tese, intitulada *Necessidades Formativas para o Ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais da Escolarização Básica: a Classificação Como um Saber Profissional*. O objetivo deste artigo é apresentar uma discussão conceitual sobre a habilidade de classificar enquanto habilidade cognitiva de caráter geral e necessária para a apropriação de inúmeros conceitos ensinados no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental. O texto se ampara teoricamente em estudos da Teoria Histórico-Cultural.

Considerações em torno do pensamento lógico

Quando a questão que se discute com vista a concepção de processos de ensino-aprendizagem em que o propósito da ação educativa é formar nos indivíduos uma personalidade ativa, consciente e produtiva caracterizadora de uma vida pública, cidadã, o ensino de conhecimentos desvinculado de habilidades, atitudes e valores tende a se tornar uma atividade estanque, desprovida de significados, porque distante das possibilidades de aplicação e/ou explicitação na concretude da vida, restando a perspectiva meramente reprodutiva desses conhecimentos levados adiante por meio da atividade didática.

A formação de personalidades (Martins, 2013) para a vida cidadã exige que a escola, em seu projeto pedagógico, defina, no âmbito das disciplinas curriculares, intra e entre disciplinas, os conceitos, as habilidades e as atitudes que darão conta das expectativas de aprendizagem para o nível de ensino e para a faixa etária com a qual se trabalha. Nesse caso, importa, para o âmbito deste artigo, discutir, em particular, as habilidades, mais precisamente as habilidades cognitivas, vinculadas ao pensamento lógico. Não que estas sejam mais importantes do que outras habilidades – motoras, linguísticas, socioafetivas, não procedendo qualquer tipo de hierarquia de importância quando estamos tratando da formação e do desenvolvimento de estudantes em práticas escolares. Apenas para este estudo, para o propósito deste livro, abordaremos, em específico, uma habilidade cognitiva que tem a lógica como invariante, podendo, também, denominar-se habilidades lógicas. Ou seja, em nenhuma situação essa habilidade poderá ser mobilizada, se não for através de recursos do pensamento lógico.

Para o estudo das habilidades cognitivas e a compreensão do seu papel no processo de aprendizagem, emerge uma exigência referente ao entendimento da atividade cognoscitiva. Eis um ponto fundamental, além de ser ponto de partida para o desdobramento do trabalho formativo com as habilidades. No nosso caso, vamos tratar, especificamente, da habilidade da classificação.

No campo da Psicologia, quando se fala em ações do pensamento também se fala, necessariamente, em operações do pensamento, o que nos remete à expressão ‘procedimentos lógicos’. Estamos compreendendo essa expressão como operações lógicas que se realizam de acordo com as leis da lógica (PODORITSKAIA, 1980 apud DÍAZ; HERNÁNDEZ, 2012, p. 12). Nesta mesma direção, encontramos Ribeiro e Núñez (1997, p 41-42), os quais argumentam que procedimentos lógicos são “um conjunto de ações que se realizam, utilizando uma operação lógica determinada como sistema de ações que exige a lógica para realizar uma atividade”.

A atividade cognoscitiva que garante a assimilação de um conteúdo novo – conhecimentos, habilidades, valores e atitudes - e sua incorporação ao repertório de conteúdos já integrado à personalidade do indivíduo - dependem de um sério trabalho de ensino de procedimentos lógicos, pois o domínio de qualquer conteúdo de aprendizagem implica o uso de recursos lógicos do pensamento. O aprendiz tende a alcançar resultados mais satisfatórios no processo de assimilação de conteúdos quando se orienta por estratégias do pensamento lógico.

Talízina (2000), ao falar das ações que se incluem na aprendizagem escolar, menciona tipos gerais de atividade cognoscitiva (procedimentos gerais). Ela afirma a esse respeito:

Chamam-se gerais precisamente porque se utilizam em diferentes áreas durante o trabalho com diferentes conhecimentos. “Por exemplo, com eles se relacionam as habilidades para planejar sua própria atividade, a habilidade para controlar a realização de qualquer tipo de atividade”. [...] se relaciona todos os procedimentos do pensamento lógico (TALÍZINA, 2000, p. 66).

Os estudos e pesquisas realizadas por Talízina (1985, 1987, 2000) demonstraram a dificuldade de alunos utilizarem procedimentos lógicos, mesmo os mais elementares, para trabalhar com conceitos científicos. A autora investigou, especialmente, conceitos relacionados à área da Matemática, e ficou demonstrado que até alunos do terceiro grau apresentam dificuldade para dominar habilidades lógicas. Ao defender o ensino de procedimentos lógicos como algo indispensável na escola, a autora nos explica que, “para formar estes métodos de pensamentos lógicos falta um material objetivo determinado” (TALÍZINA, 1985, p. 61-62). Ela assevera que:

tomando em consideração que para formar as estratégias lógicas do pensamento não importa o material que usamos como base, podemos sim distinguir a lógica como uma assinatura especial, ensinar ditos métodos através do ensino de outras matérias. Naturalmente, é mais fácil formar as estratégias lógicas mais elementares na escola primária e média (TALÍZINA, 1985, p. 62).

Segue a autora argumentando sobre a necessidade de que os processos de ensino incluam como seus principais objetivos a formação e o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades lógicas. Fica explicado que esses conhecimentos e essas habilidades concorrem diretamente para o processo de assimilação dos conhecimentos científicos e a formação da atividade a ser realizada quando o estudante está lidando com a solução de problemas que exigem a mobilização daquele tipo de conhecimento.

Pensar e agir segundo as leis da lógica é um recurso cognoscitivo que se aprende. Essa atividade cognoscitiva não é dada pelo nosso DNA, mas, ao contrário, é aprendida, ou seja: se constrói e reconstrói, como atividade de aprendizagem, *via* um processo de ensino direcionado para isso. No sistema de procedimentos lógicos, cuja formação e desenvolvimento têm estrutura determinada, “um procedimento se constrói sobre o outro”. Assim,

só assinalaremos que muitas delas devem formar nos meninos na escola primária para poder garantir a realização exitosa não só da atividade escolar, mas também de outros tipos de atividades: laboral, desportiva, etc. Como ditas habilidades se relaciona a habilidade para planejar a atividade própria e ao mesmo tempo a vida cotidiana, a habilidade para colaborar com outras pessoas (TALÍZINA, 2000, p. 94). (seria bom rever esta citação)

Os conteúdos de ensino próprios da escola se diferenciam de outros conteúdos aprendidos fora dela, pela natureza lógica de cada um deles. E sua apreensão está diretamente ligada à identificação das propriedades necessárias e suficientes do objeto (o conceito a ser apropriado). Portanto, a aprendizagem depende da aplicação da lógica. Se, na base da assimilação de conceitos científicos e no desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos, estão a formação e o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades lógicas, então,

nesta linha se ressalta a determinação dos recursos lógicos da atividade cognoscitiva, como são a elevação dos traços do conceito necessários, suficientes, e necessários e suficientes, operação

que estabelecem as bases para uma análise mais lógica e racional (DÍAZ; HERNÁNDEZ, 2012, p. 14).

Os conceitos são de dois tipos, como anteriormente já foi indicado: gerais e específicos. Neste caso, a atividade que permitirá a apropriação do conceito específico pela via do procedimento exige ações particulares, micro operações tipicamente adequadas para a particularidade do conceito em questão. Isso é necessário para atender à possibilidade de resolução de tarefas, situações problemas que envolvem a aplicação desse conceito específico.

A aprendizagem de conteúdos gerais, por sua vez, pode se apoiar nos procedimentos lógicos gerais. **Classificar**, como uma operação lógica de caráter geral, subsidia a apropriação de conceitos em diferentes matérias. Essa operação se caracteriza como um procedimento do pensamento lógico, que, quando realizado com consciência, caracteriza-se como uma habilidade. O desenvolvimento do pensamento lógico, seja para utilização em conteúdos gerais ou específicos, depende de um processo formativo intencionalmente organizado para tal. Nesse sentido,

Na escola se abrem grandes possibilidades para a formação de diferentes hábitos intelectuais. Desde os primeiros graus escolares, é necessário preocupar-se não só de hábitos matemáticos e lingüísticos do pensamento, mas também daqueles hábitos tais como os biológicos, os históricos e outros. Em realidade é na escola primária que os escolares necessariamente se enfrentam com a matéria das ciências naturais e sociais. Por isso é muito importante ensinar aos escolares os métodos de análise que caracterizam as áreas dadas de conhecimento. [...] cada vez que o professor introduz aos meninos alguma matéria nova, deve pensar nos procedimentos específicos do pensamento que caracterizam a área dada e intentar formá-los nos escolares (TALÍZINA (2000, p. 96).

Dessa forma, os processos formativos escolares não podem, do ponto de vista curricular e didático, subtrair ou minimizar o esforço dos estudantes com vistas ao desenvolvimento de

habilidades cognoscitivas, devendo essa formação estar em sintonia com as capacidades demandadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico do mundo atual.

A ausência dessa tarefa, provavelmente, resultará em uma deficiência formativa na personalidade do sujeito, que, ao longo de sua escolarização, será difícil recuperar. Essa é uma premissa estabelecida no corpus teórico da Psicologia Histórico-Cultural, em que a Pedagogia pode ancorar-se, para conceber e organizar o processo de aprendizagem por meio do ensino de procedimentos lógicos, ou seja, por via das habilidades.

No Brasil, sobretudo no âmbito das últimas reformas educacionais, se observa que o termo 'habilidades' está presente no lastro do uso do termo 'competências'. Não é objeto deste texto tratar a questão das competências, mas sinalizar que há uma necessidade premente de se entender melhor essas categorias para não as usar indistintamente nem se falar do que não se sabe. É preciso compreendê-las igualmente no momento em que se defende o ensino por habilidades ou por competências.

Cabe um trabalho sério e rigoroso, do ponto de vista didático, com as habilidades nos anos iniciais, pois a formação de atividades de observação, comparação, identificação e classificação constitui uma parte importantíssima do processo de assimilação de conceitos científicos em diferentes matérias do curriculum escolar. Classificar é uma habilidade do pensamento lógico. Portanto, alguns autores pontuam que:

Pensar logicamente inclui em si uma série de elementos: a habilidade de orientar-se pelas qualidades essenciais dos objetos e fenômenos, a habilidade de subordinar-se às leis da lógica, de construir as próprias ações em correspondência com ditas leis, a habilidade de reproduzir as operações lógicas argumentando-as conscientemente, a habilidade de elaborar hipóteses e deduzir consequências a partir de determinadas condições, etc. (PODGARIETSKAYA apud BERMUDEZ, 1993, p. 35).

O trabalho pedagógico de ensinar conceitos científicos pela via das habilidades é complexa. Sua inclusão como conteúdo de ensino pressupõe

considerar o conjunto de procedimentos lógicos do pensamento, os quais são indispensáveis ao trabalho com os conhecimentos concretos e para a solução de problemas, considerados entre os objetivos de ensino. Como eles não dependem de conteúdo específico, são de caráter universal. Então, sendo assim, o procedimento lógico de classificar pode ser formado para auxiliar a apropriação de conceitos em diferentes matérias do currículo escolar (TALÍZINA, 2000, p. 92).

É, no entanto, muito favorável à apropriação de conceitos das Ciências Naturais. Neste sentido, é interessante que, no planejamento do ensino desses procedimentos, ou, em particular, dessa habilidade particular, a classificação, a interdisciplinaridade sejam levadas em consideração, porque, se algum procedimento se forma em uma das matérias, não é necessário voltar a ele no estudo de determinado conceito de outra matéria diferente. Apenas os procedimentos lógicos novos merecem uma assimilação especial, conforme ressalta Talízina (2000).

O ensino das Ciências Naturais, nos anos iniciais, tem um significado importantíssimo para a formação de homens e mulheres do século XXI, situados num mundo explicado pela ciência e com produtos da ciência, ou seja, produtos tecnológicos, com a tarefa de lidar criticamente e criativamente com essa realidade de mundo que, inclusive, ainda não é disponível para toda a população. Os produtos da Ciência se incorporam à vida ou se misturam à própria vida humana. Destarte, o seu ensino, também, é estratégico para uma formação cidadã, numa perspectiva integral em que esta formação esteja voltada ao desenvolvimento de sujeitos comprometidos com a transformação de si próprios e dos territórios coletivos que integram.

A classificação como procedimento lógico

Segundo Nina Talízina (2000, p. 89), “um procedimento importante do pensamento lógico que se utiliza durante todo o processo escolar é a classificação”. Mas, a autora adverte que esse

procedimento, a que ela chama de hábito lógico, dificilmente se forma¹, mesmo considerando grupos de pessoas com educação superior. Neste sentido, ela pontua que

o hábito de classificação não se assimila de maneira adequada sem um trabalho especial. Na estrutura desse hábito se incluem ações tais como a eleição do critério para a classificação, a divisão de toda a multiplicidade do objeto, de acordo com este critério, que se incluem no conceito dado e a construção do sistema hierárquico de classificação. Evidentemente, a formação desse hábito tem que transcorrer de maneira gradual e com utilização de material adequado em diferentes matérias (TALÍZINA, 2000, p. 89-90).

A classificação como procedimento lógico é incluída por Talízina nos procedimentos lógicos elementares, os quais são necessários para uma assimilação adequada e completa das matérias escolares, pois servem como meios para assimilação de diferentes conhecimentos; “também é importante sublinhar que, sobre a base destes procedimentos [os iniciais], se podem formar os procedimentos mais complexos do pensamento lógico” (TALÍZINA, 2000, p. 90).

Deduz-se, então, a importância da formação de procedimentos lógicos e, entre eles, a classificação. Classificar é uma habilidade lógica; constitui uma “experiência do pensamento” e, neste panorama, a sua base de operações lógicas corresponde ao exercício de raciocínio a partir de análise, síntese, generalização e abstração. Ao falar em generalização como uma operação lógica, pressupõem-se essas outras operações inclusas. Então, classificar

1 A afirmativa é demonstrada com dados do estudo de N.A. Podgoretskaya, citado por Talízina (2000), sobre a habilidade de realizar classificação: em escolares maiores e em sujeitos que terminam a escola média. O índice de escolares que conseguiram escolher um critério para classificar de maneira correta foi baixo e nenhum foi capaz de coordenar o volume e o conteúdo das classes de objetos que eles tinham de classificar. Os erros foram de três tipos: 1) confusão de critérios de classificação; 2) redução do volume dos conceitos de classificação; e 3) falta de consideração de hierarquia.

é ao mesmo tempo um ato de análise e síntese, de abstração e generalização. A significação que isto tem é dual. Em primeiro lugar permite compreender que dificuldades em análise e síntese, etc. podem conduzir a dificuldades na realização de comparações e classificações, daí que, ao esclarecer as peculiaridades da comparação e da classificação, as crianças escolares devem esclarecer-se as peculiaridades de sua atividade de análise e síntese (OLIVEIRA; SARDUY, 1998, p. 15).

Daí decorre que a formação e o desenvolvimento da habilidade lógica de classificar é um meio, também, para o desenvolvimento de análise, de síntese, de generalização e de abstração, na medida em que todos se expressam em uma unidade, que é a atividade cognoscitiva. Nisso consiste, por suposição nossa, a relação estabelecida por Talízina (2000) entre a importância dos procedimentos lógicos iniciais e o desenvolvimento de habilidades complexas do pensamento.

Apesar de essa importância parecer evidente,

precisamente por isso, a tarefa de formação do pensamento lógico é uma obrigação de todos os professores durante o estudo de todas as matérias [...] o pensamento lógico não pode formar-se a partir de qualquer hábito: eles estão relacionados a partir de sua lógica interna e somente podem ser formados em uma sequência determinada (TALÍZINA, 2000, p. 91).

Nesse patamar, a autora adverte que os professores necessitam determinar de antemão a sequência de introdução não só dos conhecimentos, mas também dos hábitos (as habilidades) específicos na atividade cognoscitiva dos escolares.

A habilidade de classificar, como ato lógico de distribuir objetos segundo uma classe determinada, tem uma referência que podemos considerar como ponto de partida e que corresponde à semelhança e à diferença entre os objetos que se quer classificar. Logo, podemos dizer que, no procedimento de classificação, trabalha-se, necessariamente, com as propriedades do conceito.

Eleger um objeto para uma classe ou outra indica a separação e distinção de propriedades do tal objeto. Portanto, o conceito vai se dividindo por variações que devem refletir as características

essenciais do objeto. Neste caso, tem-se, nas propriedades do objeto, um fundamento básico para lograr o procedimento de classificar. Tal aspecto

mostra que a classificação, ou mais propriamente as classes conformadas, refletem as propriedades comuns e gerais dos objetos; o mesmo que, em caso de comparação, essas propriedades podem ser acidentais, secundárias ou essenciais [...] as propriedades essenciais resultam um ato relativamente mais complexo, e exigem um maior esforço mental – e as vezes prático – do que a conformação de classes pelas propriedades secundárias (OLIVEIRA; SARDUY, 1998, p. 13).

Não obstante, para realizar classificação, além da necessidade de identificação e comparação das características dos objetos de modo que se possa agrupá-los ou distribuí-los com coerência segundo a classe, o gênero ou o grupo a que pertença, outro elemento a ser considerado é o critério. A classificação exige o estabelecimento de um critério ou conjunto de critérios. Classificar implica atribuir objetos a grupos ou classes, segundo determinados critérios. Oliveira e Sarduy (1998, p. 13) explicam, a esse respeito, que:

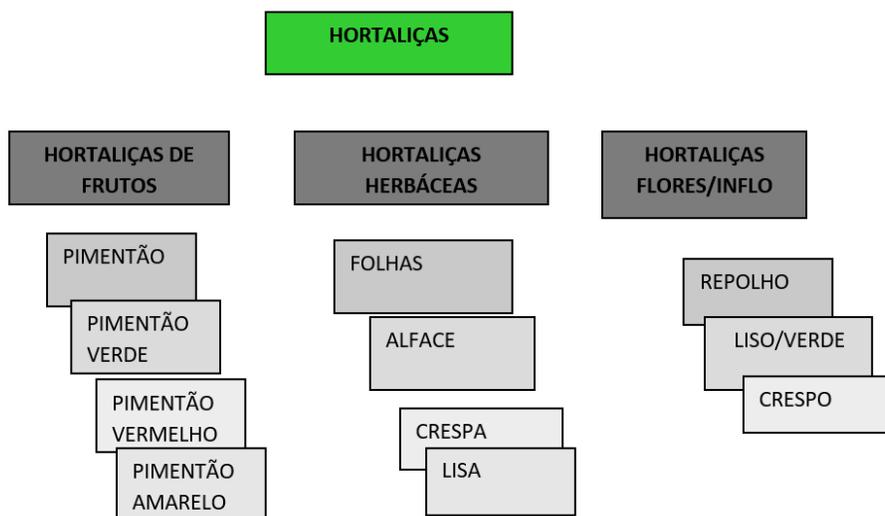
1. Objetos podem ser comparados tomando como base diferentes propriedades que lhe são características;
2. Objetos podem ser classificados em diferentes categorias segundo o critério de classificação que se empregue;
3. Um objeto pode estar classificado dentro de determinado critério, mas em uma classe se podem obter variações que refletem as diversas propriedades comuns e gerais dos objetos. Como exemplos disso, temos:
 - Classes segundo o tipo de roupa;
 - Classes segundo o tamanho, o manequim da roupa;
 - Classes segundo o tipo de tecido usado na confecção da roupa.

A autora citada ressalta que isso tem uma importância relevante, porque a classificação por diferentes critérios, baseados em diferentes propriedades ou atributos do objeto, resulta que uma classe pode derivar de outra, isto é, pode tornar-se uma subclasse. Assim,

a classificação, ou mais propriamente as classes formadas, refletem as propriedades comuns e gerais dos objetos; no mesmo que em casos de comparação, essas propriedades podem ser acidentais, secundárias ou essenciais. A determinação de classes pelas propriedades essenciais resulta em um ato relativamente mais complexo e exige um maior esforço mental – e às vezes prático – que a conformação de classes pelas propriedades secundárias (OLIVEIRA; SARDUY, 1998, p. 14).

A partir de um critério de classificação geral, outros critérios podem ser gerados, resultando em subclasses, e, assim, um conjunto de determinado objeto pode ser a soma dos conjuntos derivados das classes desse objeto. Conclui-se que esse processo resulta numa hierarquia entre as classes comandadas pela classe geral, ou seja, é o conceito que origina as subclasses. Como exemplo disso, apresentamos o diagrama que segue, com o conceito de hortaliças:

Figura 1: Diagrama apresentando o conceito de hortaliças



Fonte: Elaboração da autora

Classificar é uma habilidade cognitiva que, portanto, depende do exercício de uma operação lógica. Ela se realiza na medida em que o sujeito se encontra diante da necessidade de organizar objetos segundo uma determinada ordem. Classificar, segundo Oliveira e Sarduy (1998, p. 12), “consiste em distribuir,

catalogar, organizar objetos tendo em consideração a sua pertença a determinada classe, gênero ou grupo”. É necessário destacar que os objetos presentes na realidade objetiva apresentam individualmente determinadas propriedades, de natureza quantitativa e qualitativa, que nos permitem identificar e diferenciar, ao mesmo tempo, uns objetos dos outros. Essas propriedades encontram-se categorizadas, o que possibilita, então, realizar classificações.

“A categorização tem por base a Ciência, em que a classificação se constitui em um sistema duradouro de distribuição do [de] objetos em grupo, os quais representam as *generalizações da classe à qual pertencem*” (RIBEIRO; NÚÑEZ, 1997, p. 62. **Grifo nosso**). Para efetuar classificações, se faz necessário identificar as características que dão conta das propriedades mais fundamentais do objeto, de modo que elas possam ser

[...] comparadas segundo semelhanças e diferenças, mas também ligadas a determinada família ou classes de objetos com propriedades semelhantes. Ex: classificação no armazém: grãos, cereais, laticínios; classificação na escola: idade, série; classificação de brinquedos: caros, bonecas, jogos (*idem ibidem*).

A classificação é uma habilidade importante de ser aprendida na escola, para que o indivíduo possa desenvolver essa habilidade e aplicá-la às situações de vida, de solução de determinadas tarefas de forma consciente e intencional, superando aquilo que pode ser mais um hábito incorporado por ativismo² do que por um conhecimento necessário incorporado ao seu repertório de conteúdos culturais. Nestes termos,

a classificação é uma operação que, por tomar uma referência, se executa num número elevado de vezes num dia. Nos comportamos diante de

2 Entende-se por ativismo a atitude de privilegiar as necessidades da vida e da ação mais imediata, em detrimento de uma ação teorizada, ou seja, refletida de modo consciente. Ativismo, pois, “constitui, em essência, o conteúdo da vida. É uma característica dos seres vivos relativa ao funcionamento de seus sistemas vitais, tendo em vista a autoconservação” (NÚÑEZ, 2009, p. 65).

alimentos possuidores de determinadas qualidades ou características que tenham sido fixadas pela humanidade e pela experiência pessoal. Desde as primeiras idades as crianças realizam classificações e seu comportamento tem lugar com arranjos a essas categorias, entre outros fatores. A criança no seu círculo infantil, e ao momento de seu ingresso na escola tem estruturado, organizado seu mundo em categorias de objetos classificáveis por suas qualidades, principalmente, as que materializam sua função (*idem ibidem*).

Quanto ao ensino da habilidade de classificar na escola, Oliveira e Sarduy se posicionam afirmando que a

classificação ocupa um lugar central no trabalho escolar – não somente - por que o aluno deve orientar-se em um contexto de conhecimento que exige a elaboração de classificações cada vez mais substanciais, segundo se vai avançando no conhecimento, mas porque a realização de classificação e a preparação do aluno para que possam realizá-las independentemente são elementos essenciais na formação do pensamento dos escolares (*Idem*, p. 15).

A aprendizagem da atividade de classificar fortalecerá a compreensão, pelo estudante, do conceito que estará servindo de mediação para o desenvolvimento dessa atividade mental. Será, portanto, necessário trabalhar com as propriedades necessárias e suficientes para a sua definição ou determinação, como anteriormente já foi assinalado, o que permite agrupar o conceito em classes, pelo fundamento da estrutura do objeto. Vejamos o que pontuam Oliveira e Sarduy (1988) em relação a essa aprendizagem:

A compreensão desse fundamento pela identificação das propriedades aumenta a possibilidades de fazer classificações e compreender a sua lógica interna, constitui – e nisso tem razão - um dos indicadores mais fortes do nível de desenvolvimento intelectual alcançado, quer dizer, o nível de desenvolvimento da atividade cognoscitiva (OLIVEIRA; SARDUY, 1998, p. 15).

O fato de a possibilidade de uma classe originar outras classes – subclasses – não suprime a classe de origem. Destarte, temos o que se denomina REVERSABILIDADE DE CLASSIFICAR como operação lógica. Sobre essa categoria referida, os autores citados afirmam:

é uma propriedade comum a outras operações lógicas do pensamento e aparece, se materializa, na atividade cognoscitiva da ciência em diferentes matérias. Ex: botânica, e biologia: quando se tem que compreender e assimilar a lógica dos tipos de plantas e animais. Precisamente, a falta de compreensão da lógica de como se realiza a classificação, das propriedades dos elementos de classe e subclasses e a ausência de reversibilidade no pensamento criam dificuldades que só podem ser superadas com um ensino adequado (OLIVEIRA; SARDUY, 1998, p. 16).

A atenção para a classificação como conteúdo de ensino integra dois aspectos: um de natureza psicológica e outro de natureza pedagógica³. O primeiro diz respeito ao fato de que o desenvolvimento das funções psicológicas do indivíduo – criança ou adulto – e, dentre essas funções, o pensamento conceitual, só ocorre pela via de um processo formativo sistemático e sistematizado em uma proposta de ensino; o segundo aspecto se relaciona ao contexto de dificuldade que escolares têm apresentado quando submetidos a situações de resolução de tarefas que demandam a habilidade de classificar, ou até de outras, como demonstrou o estudo de Oliveira e Sarduy (1998), particularmente.

Isso implica, para os profissionais do ensino, pedagogos e outros, uma chamada para tal problemática, com a indicação de que estes profissionais necessitam, seja na formação inicial ou em outros processos de formação, buscar os fundamentos teórico-

³ “A partilha em classes tem um profundo sentido psicológico e pedagógico. As crianças menores e os escolares primários em condições de solução de tarefas classificatórias complexas evidenciaram dificuldades na compreensão dos fatos e o professor deve prestar especial atenção a respeito” (OLIVEIRA; SARDUY, 1998, p.18). A respeito da investigação sobre a capacidade de escolares para classificar, conferir a obra dessas autoras.

metodológicos que tratam da formação de habilidades como procedimentos lógicos, de modo que se instrumentalizem para o ensino de classificar e de outras habilidades concebidas como procedimentos lógicos gerais.

O trabalho de Oliveira e Sarduy (1989) sobre “Ensinar a Comparar e Classificar” revela que, em muitas investigações e exames, a dificuldade dos alunos para resolver tarefas em que se exige o uso das habilidades de comparar e classificar se manifesta com certa frequência, observando-se um baixo desenvolvimento destas. No tocante a essa dificuldade, o estudo faz referência a problemas localizados no âmbito do ensino, dos saberes docentes:

Sem dúvida, essas deficiências são causadas, em primeiro lugar, por deficiências do ensino, que por sua vez depende, entre outros fatores, do grau de domínio dos professores; e dos conhecimentos acerca da comparação e da classificação e de como se ensinar aos alunos a comparar e classificar, desde os primeiros graus (OLIVEIRA; SARDUY, 1989, p.9).

Neste sentido, os estudos da Psicologia Histórico-Cultural e da Pedagogia Histórico-Crítica são referenciais epistemológicos e pedagógicos importantes não só para que se possa compreender a necessidade de formar procedimentos da atividade cognoscitiva, mas para o fato de, nesses referenciais, se encontrar uma contribuição significativa para a atividade de ensino, uma vez que a assimilação do conhecimento não somente ocorre socialmente e por mediações dos adultos, e que essa é uma atividade que ocorrerá com mais sucesso se houver uma direção clara e consciente das atividades do aluno/a e do professor/a, ambos protagonistas, embora, com papéis diferentes no processo de apropriação de conhecimentos, habilidades e atitudes. Tal apropriação constitui um contínuo que ocorre por etapas de superação e negação dialética.

A relação entre a classificação e outros procedimentos lógicos

A classificação principia com a observância das semelhanças entre os objetos que se quer classificar. Nisso reside o fundamento da classificação, ou seja, nas propriedades que definem o objeto.

Porém, a observação é insuficiente e é preciso um passo lógico a mais para avançar até a classificação, qual seja: a comparação. No ato de classificar, a realização de comparações está relacionada aos critérios ou conjunto de critérios considerados para classificar os objetos. São a classificação e a comparação interdependentes. A respeito dessa relação, Oliveira e Sarduy (1989, p. 13), pontua:

Ação psicológica de classificar pressupõe, necessariamente, a comparação, que, como habilidade lógica, exige o conhecimento do objeto pelas suas propriedades necessárias e essenciais, e, para tanto, é necessário identificar. Essa interdependência entre classificação e comparação induz ao condicionamento de outras operações lógicas, como as habilidades de observar e identificar.

A comparação é uma habilidade muito importante para a formação de conceitos porque põe em movimento ações mentais de relacionar objetos e fenômenos da realidade. Por exemplo, planta e animal são seres vivos. Com base no conceito de seres vivos e nas características de cada um, o que os diferencia? Quais são suas diferenças e semelhanças? Que relações existem entre eles? Quais são as relações tróficas existentes entre eles? Qual é o papel dessas relações nas cadeias de alimentação? (Libâneo, 2016). Essas e outras questões não só problematizam o conceito a ser formado como mobilizam a formação da habilidade de comparação.

Carvalho (2016), com base em Jorba (2000), elaborou o quadro que segue:

Quadro 1 - Habilidades Cognitivas

HABILIDADES COGNITIVAS	CONCEITOS
Classificar	É realizar uma operação lógica que consiste em distribuir e organizar objetos, considerando sua pertinência em determinada classe, gênero ou grupo.
Observar	Determinar as características dos objetos observados, seus traços, os fenômenos ou processos com relação aos objetivos a serem alcançados. Permite a distinção das qualidades mais evidentes dos objetos
Identificar	É ter presente as características essenciais do conceito e determinar a pertinência, presença ou ausência do objeto ou fenômeno que se pretende estudar.
Comparar	É uma operação lógica do pensamento a partir da qual se determinam as características diferentes ou semelhantes, com base em critérios previamente determinados, que constituem recursos essenciais entre dois ou mais objetos, processos ou fenômenos.

Fonte: adaptado de Jorba, 2000

Libâneo (2016, p.1), com base em Zilberstein, J. T, define habilidades como sendo “um sistema de atividades psíquicas e práticas necessárias para o domínio consciente da atividade humana, dos conhecimentos e hábitos”. Abrangem formas de pensar e raciocinar, modos de agir, técnicas de aprender. Esta definição está em concordância com a definição anteriormente explicitada de Núñez (2009). O quadro 6 pode ser ampliado a título de um mapeamento e da caracterização das habilidades cognitivas, gerais e intelectuais, lógicas (Talízina, 2000; Jorba, 2000, Libâneo, 2006)

Quadro 2 - Outras Habilidades Cognitivas

HABILIDADES COGNITIVAS	CARACTERIZAÇÃO
DESCRIÇÃO	Deve expressar, de forma oral ou escrita, as características do objeto de estudo, dos fenômenos ou processos. Possibilita compreender a relação todo-parte, os traços que os distinguem, a partir da identificação das características essenciais e particulares.
DEFINIÇÃO	Definir é expressar as características essenciais de um objeto, um acontecimento, fenômeno ou processo. Revela o significado de um objeto. Trata-se de um requisito para se chegar ao pensamento conceitual (isto é, pensar e agir com conceitos), que é o modo de desenvolvimento intelectual mais elevado. O conceito tem maior complexidade do que a definição.
EXPLICAÇÃO	Explicar é estabelecer relações entre os objetos, descobrir os nexos, revelar as contradições, as consequências, os porquês (causas), o para quê (importância) ou a origem dos objetos, fenômenos ou processos. Para poder chegar às causas, é necessário que se conheçam as características essenciais do objeto de estudo.
ARGUMENTAÇÃO	Dar razões para justificar ou refutar uma afirmação, uma ideia. O aluno demonstra com argumentos as razões pelas quais a afirmação é verdadeira ou falsa.
ANÁLISE	Analisar é organizar um todo em partes, observar detidamente cada parte e reorganizar as partes num todo. Para isso, é preciso saber: fazer diagnósticos, obter dados de várias fontes, analisar dados, relacionar os dados uns com os outros, organizar as informações visando produzir um conhecimento relevante.
VALORAÇÃO	Valorar implica identificar as qualidades que conferem um valor a algo. É fazer uma análise crítica confrontando o objeto de estudo com pontos de vista, com base em um critério teórico. Para valorar, é necessário estudar os objetos, os nexos, as relações. Não se valora cientificamente algo que não se conhece.

Fonte: Adaptado de ZABALA, 1998

Encaminhamo-nos para a conclusão da reflexão aqui estabelecida em torno da habilidade de classificar, como um conteúdo que demanda um trabalho intencional por parte de quem

ensina, uma vez que não temos dúvidas de que os conhecimentos são expressos pelos sujeitos, por meios das ações. Dessa forma, o conteúdo escolar

abrange não somente o nível conceitual, mas também os procedimentos que os estudantes empregam para “tratar do conteúdo”, aquilo que em algum momento chamamos de habilidades, rotinas ou mecanismos. Em um caso trata-se de aprender fatos, conceitos, coisas das pessoas, da natureza, dos objetos. Em relação com os procedimentos, “trata-se de aprender a atuar de uma determinada maneira”, de “saber fazer” (WEISSMAN, 1998 p. 33)

Acreditamos que, do exposto, o leitor tem condições de melhor discernir, em meio ao amálgama de terminologias que invadem o vocabulário didático-pedagógico das práticas escolares, todas as vezes em que se processam mudanças curriculares engendradas pela tônica de determinadas políticas educacionais. Se ainda há dúvidas sobre a questão conceitual das habilidades, particularmente da habilidade de classificar, e que deve haver até mesmo para dialogarmos com outros pontos de vista, aqui sinalizamos fontes de referência em que nos ancoramos e que contribuem para o aprofundamento do assunto.

Considerações Finais

As dimensões do conteúdo escolar – os conhecimentos, as habilidades e as atitudes - não podem ser tratadas isoladamente, nem umas suprimem as outras. Elas estão dialeticamente articuladas e convergem para formação das capacidades cognitivas, compreendidas como a atividade mental do sujeito. A apropriação de conhecimentos, habilidades e atitudes está para o desenvolvimento da capacidade psíquica do sujeito. Escolhemos, neste artigo, tratar da dimensão das habilidades por via da classificação, uma habilidade geral importante para muitos conceitos escolares, com destaque para conceitos das ciências da natureza.

Ao tratarmos dessa habilidade conceitualmente, situando-a como um procedimento lógico, nós o fizemos com a intenção última de chamar atenção de professores e professoras para um aspecto: o sujeito não dispõe de recursos que não seja por via de processo de aprendizagem para dominar as diversas habilidades cognitivas exigidas para a resolução das situações da vida, seja na escola ou fora dela. As habilidade lógicas, como a classificação, e sua apropriação decorrem somente de uma vivência didática que oportunize e garanta essa aprendizagem.

O ensino dos conceitos escolares, por via das habilidades, é estratégico para o desenvolvimento da atividade mental das crianças matriculadas nos anos iniciais de escolarização, por ser o caminho para compreensão e o uso dos conceitos necessários para que o sujeito se insira na realidade que o cerca, com capacidade de agir e posicionar-se frente aos fenômenos da realidade de diferentes ordens, entre elas a ordem do campo das ciências da natureza.

Referências

BERMUDEZ, C. F. Estudio de algunos procedimientos lógicos necesarios para a asimilación de Asignatura Física I. **Revista Cubana de Psicología**, v. 10, n. 1, 1993.

BIZZO, N. **Mais ciências no ensino fundamental: metodologia de ensino em foco**. São Paulo: Editora Brasil, 2009.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o Conhecimento Físico**. São Paulo: Scipione; São Paulo: Cengage Learning, 2010.

_____. **Orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas ciências da natureza do ensino médio: contribuições da Teoria de Galperin**. 2016. 525f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

DÍAZ, A. H.; HERNANÁNDEZ, M. G. Los procedimientos lógicos del pensamiento em la educación universitaria: diagnóstico y potenciación a través de La enseñanza. In: **Congreso Internacional de Educación Superior**, 8, 2012, Habana. Actas... Habana: [s.n.]. 1 CD-ROM.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GALPERIN, P. Y. Acerca de la leguaje interno. In: ROJAS, I. Q. (Compilador). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño**. Universidad Autónoma de Tlaxcala: México, 2001a.

_____. Acerca da investigação del desarrollo intelectual en el niño In: ROJAS, I. Q. (Compilador). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño**. Universidad Autónoma de Tlaxcala: México, 2001b.

JORBA, J. La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas. In: JORBA, J.; GOMEZ, I.; PRAT., A. (Eds). **Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua em situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares**. Barcelona: ICE Universitat Autónoma de Barcelona, 2000.

LIBÂNIO, J. C. **Que são habilidades intelectuais**. Texto apresentado no Encontro de Professores da UniEvangélica-Centro Universitário de Anápolis - Unidade Ceres. Ceres (GO), 29/06/2016.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica**. São Paulo: Autores Associados, 2013.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev, Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos.** Brasília: Sulinas, 2009.

OLIVERA, R. M. A.; SARDUY, A. F. L. **Sabes Ensinar a Classificar y Comparar.** Cuidade de La Habana: Editorial Pueblo e Educación, 1998.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada? In: _____. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRO BUENO, A. ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias?. **Enseñanza de las ciencias.** v. INCOMPLETO

PRO BUENO, A.; MARTINEZ-ANTERO, R. M. Que sabem los estudiantes de La diplomática de maestro de educación primaria sobre las clases de Ciencias de SUS prácticas de enseñanza. **Revista Enseñanza de las Ciencias.** 34, n. 1, p. 7-32, 2016.

RIBEIRO, R. P.; NÚÑEZ, I. B. O desenvolvimento dos procedimentos do pensamento lógico: comparação, identificação e classificação. **Revista Educação em Questão,** v. 1/2, p. 40-66, jan./dez. 1997.

TALÍZINA, N. F. **Conferencias sobre “Los fundamentos de la enseñanza en la educación superior”.** Ciudad de La Habana/Cu: Universidad de La Habana/Departamento de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior, 1985.

_____. **Conferencias sobre los fundamentos de la enseñanza em la Educación Superior.** La Habana: El CEPES, 1986.

_____. **La Formación de la actividad cognoscitiva de**

escolares. La Habana: Ministerio de Educación Superior, 1987.

_____. **Manual de Psicologia Pedagógica.** México: Facultad de Psicología Universidad Autónoma de San Luíz Potosí, 2000.

_____. **Manual de psicología educativa.** México: Facultad de Psicología/Universidad Autónoma de San Luíz Potosí, 2000.

_____. (Comp). **La formación de las habilidades del pensamiento matemático.** San Luíz Potosí: Facultad de Psicología/Universidad Autónoma de San Luíz Potosí, 2001a.

_____. **A formação das habilidades do pensamento matemático.** México: Facultad de Psicología: Universidade Autônoma de San Luíz Potosi, 2001b.

VERSUTI-STOQUE, F. M. **Indicadores da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental e aprendizagens profissionais da docência na formação inicial.** 2011. 231f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

_____. **Ensino de Ciências nas séries iniciais: uma análise comportamental da elaboração e da implantação de planejamentos de unidades didáticas no contexto da formação inicial de professores.** 2006. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

VIGOTSKI, L. S. **Historia Del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores.** Ciudad de La Habana: Editora Científico Técnica, s.d.

Weissmann, Hilda. **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

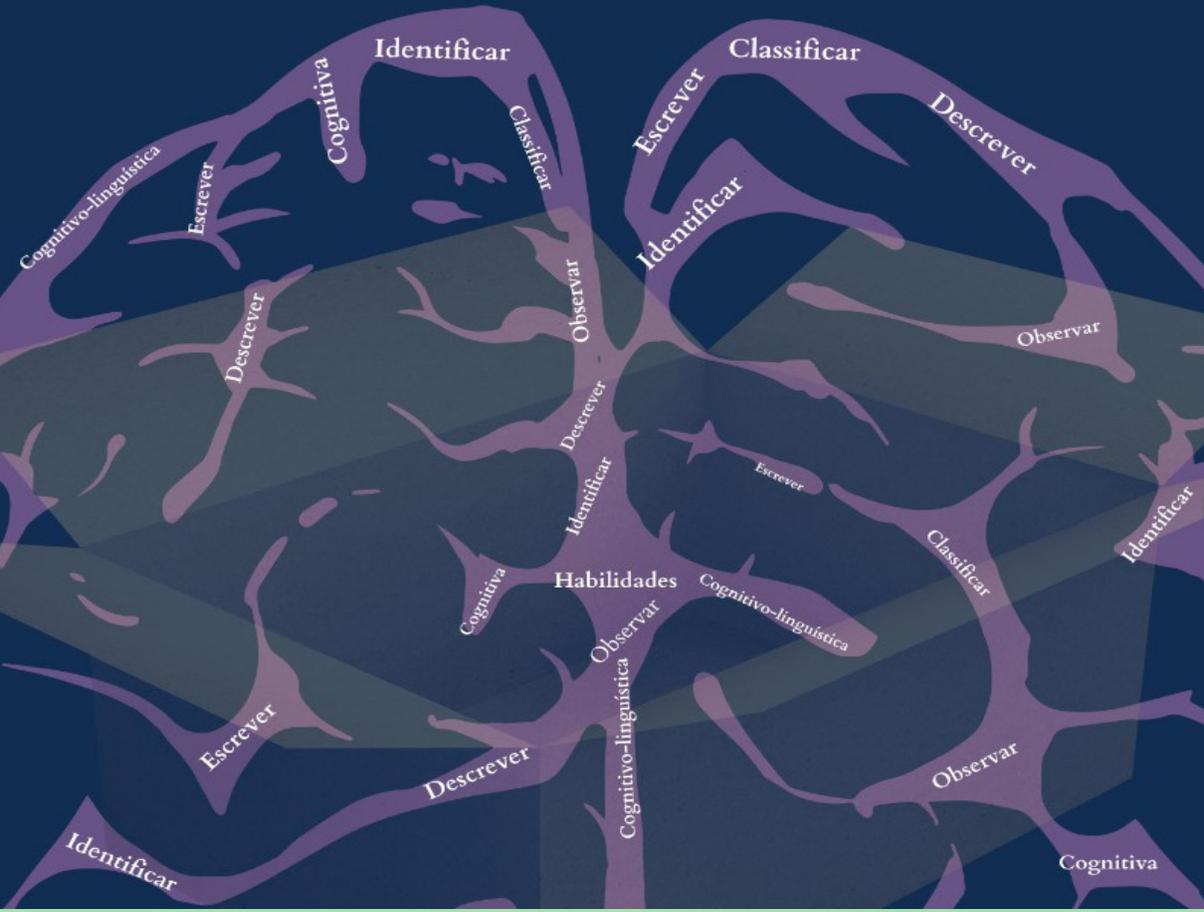
ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

_____. **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula.** 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PARTE II

HABILIDADES
COGNITIVO-LINGUÍSTICAS
EM DUAS VERSÕES

DESCREVER
ESCREVER RELATÓRIOS



CAPÍTULO III

A Orientação no Processo de Assimilação da Habilidade de Descrever

José Ferreira da Silva Júnior

A influência que as ideias relativas à cognição situada (Brown *et al.*, 1988) tem no ensino de ciências naturais está explícita nas iniciativas de ensino e aprendizagem que estimulam a enculturação científica (Carvalho e Tinoco, 2006; Mortimer e Machado, 1996) que, por sua vez, interpretam a cultura como o conjunto de símbolos significativos usados pelas pessoas para fazer inteligíveis suas vidas (Geertz, 1987). Nesse aspecto, deve-se valorizar o caráter coletivo e comunicativo das ciências naturais como estratégia de ensino e aprendizagem das diversas habilidades comunicativas necessárias ao desenvolvimento integral dos estudantes. Conforme explica Carvalho e Tinoco (2006),

o ensino de ciências deve permitir um processo de enculturação científica, isto é, temos de levar os alunos a entender e a participar da cultura científica fazendo com que eles pratiquem seus valores, suas regras e principalmente as diversas linguagens das ciências. As linguagens, falada e escrita, são os sistemas simbólicos utilizados para construir, descrever e apresentar os processos e argumentos científicos. Para fazer ciência, para falar ciência, para ler e escrever ciência é necessário combinar de muitas maneiras o discurso verbal, as expressões matemáticas, as representações gráficas.

Sasseron e Carvalho (2011) indicam a enculturação científica como forma de promover condições para os estudantes fazerem parte de uma cultura em que noções, ideias e conceitos

científicos componham o *corpus* cultural que inclui outras áreas do conhecimento, para que sejam capazes de participar das discussões dessa cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), uma iniciativa pedagógica capaz de promover a enculturação científica deve permitir aos estudantes:

[...] interagir com uma nova cultura como uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprios através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

Nesse aspecto, a comunicação adquire uma importância fundamental no processo de aprendizagem e desenvolvimento integral dos estudantes, da mesma forma que no trabalho científico. Informações obtidas de observações devem ser descritas a partir de referências compartilhadas, desenvolvidas historicamente pelos membros de uma comunidade, situação que pode ser muito prejudicada em iniciativas que as descrições e explicações já se encontram prontas em manuais de ensino ou livros didáticos. As interações ocorridas durante o processo de comunicação, entre as pessoas que aprendem, são úteis na busca da confiabilidade e validação dos resultados descritos, assim como ocorre no processo de argumentação e justificação utilizado por cientistas, para apresentar suas pesquisas.

A utilização do conceito de enculturação na aprendizagem das ciências naturais tem um grande potencial como processo de motivação e orientação compartilhada dos estudantes para um estudo mais compreensivo das ciências naturais, no interior da escola, já que a comunicação a partir dos padrões linguísticos das ciências naturais é uma característica essencial da atividade científica.

No campo específico da Didática das Ciências Naturais, o interesse da comunidade científica não tem se restringido às situações de prática de ensino dos conteúdos disciplinares. Na superação dos conteúdos específicos de Física, Química e Biologia,

a educação científica investiga indicadores léxicos, linguísticos, lógicos e experimentais, as chamadas habilidades cognitivas, como componentes que possibilitam uma abordagem mais eficiente e correta do estudo dos fenômenos naturais (Bandiera *et al*, 1995). Estas habilidades, presentes na base das operações cognitivas, produzidas constantemente nas atividades de aprendizagem, são processos básicos, ricos e variados, utilizados para tratamento e processamento da informação, como, por exemplo, analisar, comparar, classificar, interpretar e observar (JORBA, 2000).

Para Borges e Santos (2005), o investimento na comunicação e na linguagem, no ensino de cada disciplina, não deve ser apenas para entender o vocabulário específico da ciência, mas, também e principalmente, para compreender como os discursos são construídos e quais são seus objetivos, suas interconexões com o trabalho da ciência e os problemas de comunicação na sociedade contemporânea.

A sala de aula de ciências naturais deve ser um lugar que possibilita a construção do conhecimento científico, bem como de reelaboração de visões acerca do mundo. Nesse aspecto, é um espaço de participação em um diálogo onde o aluno interroga, escuta, responde, concorda, enfim, deve participar todo e com toda a sua vida.

É neste contexto que se desenvolveram trabalhos sobre a formação de habilidades cognitivo-linguísticas (Jorba *et al*, 2000; Sanmartí e Izquierdo, 2000; Núñez, 2012) para a leitura, interpretação e produção de textos de diversas naturezas (descritivo, explicativo, argumentativo), com a finalidade de ativar habilidades cognitivas. Esses autores classificam como cognitivo-linguísticas as habilidades de descrever, explicar, argumentar e justificar.

Para Núñez (2012), os processos de formação de habilidades cognitivo-linguísticas, como descrever, explicar e argumentar, são complexos, demandam muito tempo para ser implementados, e, por esse motivo, não têm sido desenvolvidos de forma eficiente nas aulas de ciências naturais. A maioria das pesquisas sobre o tema ainda se concentra no reconhecimento da necessidade de

investigar tal problemática, sendo ainda em pequeno número os trabalhos com uma estrutura que direcione o ensino dessas habilidades.

A linguagem e a comunicação permitem que o estudante ou o cientista, ao obter determinadas informações, mediante a observação, experimentação, leitura ou análise matemática, possa pensar sobre estes, discutir e difundir o resultado, contribuindo, de forma importante, para a construção do conhecimento (Sanmartí, *et al*, 1999).

Duschl (1998) esclarece que não se aprende procedimentos, a exemplo de descrever de maneira espontânea, natural, pela simples participação em atividades científicas, ou pela realização de trabalhos práticos. Tal percepção é compartilhada por Núñez e Ramalho (2011) quando consideram os procedimentos como tipos de atividades necessárias a serem planejadas para serem ensinadas de forma explícita e consciente.

A Habilidade de Descrever na Educação Básica e na Formação Docente

Atualmente, estão em expansão, no ensino de ciências naturais, propostas de ensino que propiciam a formação e o desenvolvimento de habilidades cognitivo-linguísticas, como descrever e explicar, nos ciclos da educação básica. Parte dessas propostas defende a introdução da formação dessas habilidades nos níveis fundamental e médio como um grande potencial para facilitar a apropriação de instrumentos e conteúdos culturais, por meio da utilização da linguagem verbal e produção de textos científicos, como elementos que permitem uma melhoria progressiva na aprendizagem das diversas áreas curriculares (JORBA *et al*, 2000).

A ciência precisa ser vista como parte do patrimônio cultural da humanidade, como uma atividade de domínio autêntico e, portanto, sua aprendizagem deve estar associada à cultura desse domínio (Brown *et al*, 1988), ou seja, o conhecimento científico ensinado na escola não deve se distanciar das situações

nas quais ele é utilizado; portanto, descrever e explicar, como habilidades que são tipicamente desenvolvidas por técnicos, cientistas e professores, são elementos culturais que devem figurar nas estruturas curriculares.

Uma das dificuldades apresentadas por alunos e professores das ciências naturais, acerca de habilidades cognitivo-linguísticas, é não conhecer a estrutura conceitual e as ações necessárias para realizar uma atividade em que tais habilidades sejam utilizadas (Ogborn *et al*, 1996; Jorba *et al*, 2000; Núñez, 2012). Outra situação comum é a não diferenciação entre os procedimentos de descrever e explicar (Horwood, 1988; Weinberg, 2001, Silva Júnior e Núñez, 2013), situação que interfere na compreensão de qual é a função de habilidades comunicativas no desenvolvimento das ciências naturais.

Esse cuidado com possíveis visões distorcidas acerca das ciências naturais (Praia *et al*, 2002; Chalmers, 1992) deve incluir a atenção em como elas evoluem na produção de novas ideias (Sutton, 2003). Para Izquierdo e Sanmartí (2000), descrever os fenômenos e a imagem que fazemos deles está no mesmo patamar que o próprio ato de observar tais acontecimentos, de forma que, para a construção e o desenvolvimento da ciência, os experimentos são tão importantes como as discussões dos cientistas sobre seus resultados, a interpretação que se faz destes e os textos que são publicados para estruturar e difundir suas ideias.

A descrição de um fenômeno físico natural ou de uma atividade prática organizada em sala de aula, a partir de observações, está entre as situações que Pozo e Gómez Crespo (2009) identificam como roteiros e pautas de ação que os professores dispõem, mas que têm dificuldade de verbalizar. Para estes últimos autores, as dificuldades no “saber fazer”, associadas aos conhecimentos procedimentais de professores e alunos residem na incapacidade de aplicar o que sabem falar, e por isso, a teoria deve sempre preceder a prática.

A associação entre observação, experimentação e o procedimento de descrever está presente nas atuais diretrizes para a formação inicial do físico-educador. Este, por sua vez,

deve ter desenvolvido, durante sua formação, saberes associados ao diagnóstico e ao encaminhamento de solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados e, com isso, descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais (BRASIL, 2001).

Neste aspecto, a habilidade de descrever não deve ser ensinada isoladamente dos conteúdos conceituais ou mesmo atitudinais, e sim como componente articulado com todas as dimensões que formam a competência científica (OCDE, 2006). No Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), a observação é vista como procedimento a que os cientistas recorrem para coletar informações sobre os objetos, os organismos e os eventos naturais, para a posterior descrição destes fenômenos, com base no conhecimento científico.

Diversos autores definem o procedimento de descrever de maneira bem diversificada, como, por exemplo, descrever é relatar informação ou pacotes de informação livres de qualquer rede de relacionamento (Baterson, 1979). Segundo Farello e Bianchi (2012), descrever é listar os detalhes que compensam a exibição de um fato; portanto, formar essa habilidade é preparar o indivíduo para considerar os objetos e fenômenos exatamente como eles são, e não como gostaríamos que fossem. Na perspectiva de apresentar que textos científicos esperar dos estudantes, Veslin (1988) concebe o procedimento de descrever como citar acontecimentos, sem estabelecer relações entre eles, pelo menos explicitamente.

A descrição é um elemento da comunicação oral ou escrita que expressa um fenômeno ou processo, à luz de uma teoria ou de um conhecimento prévio do observador, ou seja, cada observador, diante de um mesmo fenômeno, pode fazer interpretações diferentes (Borges, 1996, Praia et al, 2000). Para López (1990), descrever é representar objetos ou fatos com palavras, desenhos ou outros sistemas de signos. A descrição, neste contexto, pode estar fundamentada na observação e se utiliza de outros procedimentos, como a comparação, para estabelecer semelhanças e diferenças.

Além disso, garante ao receptor fazer uma representação exata do objeto a ser descrito, sendo, assim, um procedimento estrutural para realizar classificações (JORBA, 2000).

Para Darling-Hammond (2000), a aprendizagem dos estudantes tem uma dependência primordial do que os professores conhecem e podem fazer. Logo, para que os alunos aprendam sobre o papel da descrição, em atividades experimentais, os professores devem ter conhecimento e domínio dessa habilidade como uma transferência adequada dos procedimentos da ciência para a didática específica de sua disciplina. Carrascosa *et al* (2008) apresentam o papel educativo das atividades práticas experimentais orientadas para desenvolver habilidades, como, por exemplo, a descrição para o trabalho científico como um dos elementos que podem romper com a falta de integração entre os princípios teóricos estudados na formação inicial e a prática docente, apontada por muitos como um dos principais obstáculos para desenvolver uma educação de qualidade.

Os saberes e competências que formam o conhecimento profissional de uma atividade específica como, por exemplo, a docência em Física para o ensino médio, sua produção e desenvolvimento, caracteriza a profissionalidade docente (Ramalho *et al*, 2004). Sendo assim, é preciso compreender como determinados saberes docentes são formados para o posterior desenvolvimento de iniciativas de formação que possam dar conta das necessidades, motivações e dos desejos dos futuros professores, para que desenvolvam, também, seu profissionalismo.

A utilização de práticas experimentais, no Ensino de Física, e o investimento na formação de habilidades cognitivo-linguísticas, como descrever, devem ser articulados às concepções atuais de saberes docentes necessários à atuação profissional nessa disciplina. As habilidades necessárias para o desenvolvimento desse conhecimento, na formação inicial do professor, devem ser identificadas e planejadas como recursos formativos, permitindo ao estudante de licenciatura o contato com os diversos saberes profissionais ainda no período de aprendizagem. É a partir daí que

se apresenta, neste texto, como se estrutura o procedimento de descrever de forma sistêmica enquanto orientação para a formação desta como habilidade?

O Papel da Orientação

Em geral, a formação inicial de professores, nos cursos de licenciatura para ensinar ciências, não toma como preocupação ensinar habilidades de natureza comunicativa (Núñez, 2012) e, naturalmente, não desenvolve iniciativas para que seja formada a habilidade de descrever (Silva Júnior e Núñez, 2013). Devido ao grande déficit em que se encontram, os alunos advindos do ensino médio, ou mesmo ao final das licenciaturas, assumem, como apontam Jorba *et al* (2000), que iniciativas promotoras da formação de habilidades gerais, mesmo no nível superior, podem:

- a. Melhorar a compreensão e a produção oral e escrita dos alunos, entendendo essa produção como meio de comunicação e aprendizagem;
- b. Facilitar a apropriação de instrumentos culturais, como fazer uso da linguagem científica, a partir da dimensão social para a individual.

Seguindo as orientações propostas por Jorba *et al* (2000), a assimilação da habilidade de descrever pode ocorrer a partir da construção de um projeto de ação, o qual, para Galperin (2001), é uma ajuda para guiar o aluno na realização de uma ação. Esse plano de ação, denominado de base orientadora da ação (BOA), pode ter numerosas formas de ser implementado; no entanto, principalmente na atividade de aprendizagem, pode ser resumido em três formas básicas para se internalizar a cultura desenvolvida pela humanidade em linguagem interna.

Investigando as diversas formas como a base orientadora da ação era desenvolvida, suas concepções foram reduzidas em três tipos fundamentais que representam modelos de ensino distintos quando se leva em consideração o papel do professor e do aluno, durante o desenvolvimento da orientação. Os três

tipos generalizados de orientação estão exemplificados abaixo da seguinte maneira reduzida, conforme explicita Galperin (2001a, p. 41):

Se o sujeito não pode formar uma imagem orientadora completa da nova ação e o experimentador não pode ajudar, esse quadro está incompleto e se obtém primeiro tipo de orientação. Se ele experimentador mostra ao sujeito a base orientadora completa da ação e exige uma investigação intensa sobre ela, obtemos o segundo tipo. Finalmente, se o sujeito constrói uma imagem orientadora completa de maneira individual, temos então o terceiro tipo de orientação para a tarefa.

O primeiro tipo de orientação, estudado por Galperin, apresenta algumas deficiências e incoerências, as quais transformam o modelo em uma categoria de orientação insuficiente, quando comparada a outras categorias. A orientação, neste caso, transcorre a partir de indicadores particulares, se aproximando muito da simples execução de operações e baseada, praticamente, em situações de tentativa e erro, limitando a transferência do conhecimento.

Em um processo de ensino e aprendizagem que utiliza uma orientação desse tipo, o aluno é um mero reprodutor do objeto de aprendizagem, realizando superficialmente a tarefa, cujo principal objetivo está na execução e no resultado. O processo de formação ocorre lentamente, em um processo de “diferenciação desordenada, de repetições das bases orientadoras e movimentos forçados” (GALPERIN, 2001a, p. 42).

O segundo tipo de orientação, que representa o formato de ensino e aprendizagem realizados no ensino tradicional, é apresentado de forma elaborada e completa aos estudantes, entretanto de forma muito particular, o que permite aplicação, para apenas um grupo, de atividades do mesmo tipo. Infelizmente, a exigência de uma orientação completa não segue em todo processo da ação, que, desconectada, não controla as demais etapas de assimilação e retorna à tentativa e erro. Geralmente, não

existe o retorno às orientações, à explicação de suas conexões e relações objetivas, muito importantes no processo de execução de uma atividade.

Ao segundo tipo de orientação, é necessário o apoio de uma organização externa rigorosa, para que o estudante tenha todas as condições de executar a ação que, posteriormente, acaba por ser fracionada em relações particulares. De acordo com Galperin (2001a, p. 43),

a mudança sistemática do material conduz à generalização sistemática da ação, porque, como a ação é executada em uma ordem invariável, em seguida, rapidamente molda o estereótipo dinâmico. A Análise da situação é abreviada para o reconhecimento e execução das operações que ocorrem sem uma comparação antecipada, então a ação é desenvolvida para automatizar todo o processo.

A formação, nesta forma de orientação, avança rapidamente, com boa precisão e poucos erros; no entanto, a transferência de conhecimento é muito limitada e, sempre que se precisar elaborar uma nova ação, os conceitos e as imagens formadas (de formas limitadas e generalizadas) apenas permitem que a aproximação seja realizada com indicadores de orientação precisos. O processo é pouco dialético, já que o resultado da orientação anterior contribui pouco para as imagens sensoriais que o aluno forma para uma nova ação, demandando sempre muito tempo e esforço todas as vezes que uma nova orientação for necessária.

O terceiro tipo de orientação é distinto dos anteriores, devido ao caráter completo e generalizado que permite aos estudantes construí-lo individualmente, a partir de procedimentos gerais fornecidos pelo docente.

Atualmente, a escola tem que lidar com uma grande quantidade de conhecimento devido ao próprio fluxo de produção de informação, o qual se intensificou muito nas últimas décadas e, particularmente, nos últimos anos. O terceiro tipo de orientação, a BOA tipo III, tem por característica formar, no indivíduo, habilidades gerais, em detrimento de tarefas particulares, com um grande potencial de transferência a diversos contextos. Ao contrário

da BOA tipo II, a qual não iremos aprofundar neste trabalho, a BOA tipo III permite uma orientação completa individual do aluno, não para tarefas particulares, e sim para as propriedades e relações essenciais que permeiam o objeto em determinada área do conhecimento. Conforme explica Galperin (2001), sobre a BOA tipo III,

estudando a formação das ações mentais e posteriormente, a formação de conceitos, nos convencemos de que esse processo de formação se determina pelo caráter orientador da ação. Isto nos conduziu a mudar o enfoque da investigação e questionarmos não como se forma a nova ação (na solução de problemas de um mesmo gênero), e sim que condições são necessárias para que a nova ação possa ser executada rápida e corretamente.

Reshetova (1989) apresenta algumas vantagens de se trabalhar com a B. O. A. tipo III, elencadas a seguir:

- Possibilita o trabalho independente, incentivando a autonomia;
- Tem caráter generalizado, portanto é mais produtiva;
- Estabelece a assimilação da habilidade a partir da sua estrutura invariante;
- É uma orientação teórica, podendo penetrar na essência dos fatos;
- É rápida, acarreta poucos erros, é estável e possibilita uma maior transferência dos conteúdos a situações novas, economizando o tempo necessário para a aprendizagem.

Para elucidar essa ideia, tomamos como modelo um elemento da comunicação científica: a descrição em um experimento físico. A orientação que se defende, neste trabalho, como mais eficiente para que a aprendizagem da habilidade de descrever aconteça de forma rápida e correta, consiste em capturar, juntamente com os alunos, a essência do que seja descrever em um limite determinado (ciências naturais para o nosso caso), ou seja, quais são as condições necessárias e suficientes para realizar uma descrição em ciências naturais (invariante). Esta proposta atribui à etapa de orientação uma grande importância em todo o processo

de aprendizagem, visto que é nessa fase em que o aluno planeja todo o percurso da formação, evidentemente com a ajuda do professor e dos colegas.

No entanto, antes de realizar o processo de socialização e negociação de sentidos e significados com os estudantes, é necessário realizar duas etapas de formação anteriores e que podem fornecer um quadro preciso acerca da orientação. A primeira etapa é a estruturação teórica da invariante do procedimento de descrever, realizado a partir de trabalhos que estudam esse procedimento em seu modelo conceitual, e das ações, e a segunda consiste em estabelecer o nível de desenvolvimento dos estudantes acerca dessa invariante para se poder organizar a estratégia de formação ou atualização da habilidade, conforme as ações ainda não formadas ou desenvolvidas.

Neste contexto, o conceito de invariante é fundamental para o desenvolvimento desta forma de orientação. Não se trata de uma orientação de ações particulares de uma atividade, mas da busca das habilidades essenciais, ou seja, do domínio das ações necessárias para desenvolver e diferenciar qualquer tarefa no interior de uma mesma área.

É nesta etapa, ou seja, da construção da Base Orientadora da Ação (BOA) que os estudantes têm acesso à estrutura da nova atividade, aos conceitos que a formam, às ações necessárias e as condições para a sua realização. Esta orientação deve ser uma atividade nova para o estudante, de forma que se realize uma formação completa de uma nova habilidade ou conceito, ou a sua atualização em determinado limite estabelecido por áreas específicas do conhecimento. É a novidade da nova habilidade ou as características de sua atualização que estimula os motivos e as necessidades para a solução de problemas apresentados.

A orientação representa a pedra angular da teoria psicológica de Galperin, que, posteriormente, através dos trabalhos de N. F. Talízina, incluindo o tratamento de formação de habilidades de nível superior, se transforma em teoria pedagógica. Talízina estende a estrutura das etapas de assimilação e enfatiza o papel preponderante do professor nas etapas de motivação e de

elaboração da base orientadora da ação (BOA), como conselheiro que possibilita aos alunos a obtenção dos elementos e das condições necessárias para adequar a nova ação à sua psiqué.

Talízina (1988) esclarece que a BOA tipo III tem uma composição completa e generalizada e, além disso, pode ser aplicada como meio de orientação para a aprendizagem de um conjunto de fenômenos e tarefas de uma mesma classe. Esta característica confere a este tipo de orientação uma vantagem em relação às outras, já que o licenciando pode construí-la de forma independente, com o apoio de métodos gerais. A atividade, segundo esse tipo, forma-se rapidamente com poucos erros e se caracteriza por sua estabilidade, seu alto nível de generalização e, portanto, por uma maior transferência a situações novas, com potencial para o desenvolvimento da criatividade.

A obtenção da invariante da habilidade de descrever permite o desenvolvimento e a estruturação do conteúdo como sistema e formação do pensamento e da generalização teóricos (DAVYDOV, 1978), revelando a essência da atividade de estudo.

O levantamento, na literatura acadêmica, do modelo do objeto e das ações que compõem a atividade de descrever como variantes do conhecimento, realizou-se por meio de uma busca por trabalhos sobre esse tema, resultando em pouco mais de uma dezena de trabalhos produzidos entre 1985 e 2015, dos quais apenas nove (Ocaña, 2012; Farello e Bianchi, 2012; Núñez e Silva, 2008; Jorba *et al.*, 2000; Sanmartí e Izquierdo, 2000; Puentes, 2000; Veslin, 1988; Lopez, 1988; Adam, 1987) continham uma discussão sobre a estrutura conceitual e/ou das ações que compõem a habilidade de descrever.

Extraíram-se, desse levantamento, as variantes do conceito e das ações estabelecidas por cada trabalho, para identificar, nessa diversidade, os enunciados que caracterizam o modelo do conceito e das ações para cada variante levantada. No quadro 1 apresentam-se as variantes do conceito, como primeiro momento da análise.

Quadro 1 - Variantes conceituas do procedimento de descrever

AUTOR	VARIANTES CONCEITUAIS
Núñez e Silva (2008)	Descrever é representar, desenhar, falar das características ou qualidades de um objeto, um fenômeno ou um processo que se observa. Constitui uma forma superior da percepção visual. Requer o uso das palavras adequadas que possibilitem criar a representação desejada, como objeto da comunicação.
Ocaña (2012)	Enumerar as características e os elementos presentes no objeto a ser descrito.
Sanmartí e Izquierdo (2000)	É uma maneira de afirmar que algo é ou ocorre de maneira determinada.
Veslin (1988)	Citar acontecimentos sem estabelecer relações entre eles, pelo menos de forma explícita.
Puentes (2000)	Exibir um objeto de forma objetiva, tal como ele é. Fazer uma cópia sem adicionar nada, para poder recorrer, em sua totalidade, à riqueza e à abundância de todos os parâmetros e indicadores.
Adam (1987)	Ordenar, distribuir, situar em um espaço.
Jorba <i>et al</i> (2000)	Produzir proposições ou afirmações que listam qualidades, propriedades, características, ações, etc., através de todos os tipos de códigos e linguagens verbais e não verbais, de objetos, fenômenos, eventos, etc., sem estabelecer relações causais, pelo menos de forma explícita.
Lopez (1988)	Representar, desenhar, ilustrar objetos, fatos, experiências ou vivências que se observam, são lembrados, sentidos, pensados ou imaginados, de forma que se tenha uma ideia exata do que é descrito.
Farello e Bianchi (2012)	Delinear, ilustrar, imaginar um objeto ou acontecimento, representando-o de forma completa, tal como ele se apresenta.

Fonte: dados sistematizados pelo autor, 2016

Buscou-se, a partir da análise do quadro 1, utilizar o método teórico da atividade, mantendo os significados comuns ou semelhantes, para compor as invariantes propostas anteriormente. Neste caso, identificaram-se elementos e operações básicas que formaram a invariante conceitual. O resultado da presente análise está explícito no quadro 2, relacionando-se qualitativamente às unidades componentes dos diversos conceitos com uma unidade sintetizada. Esta atividade está relacionada à ação de realizar a análise dos enunciados semelhantes para obter um significado comum representado por apenas um enunciado invariante.

Quadro 2 - Resultado do método teórico que permitiu encontrar a invariante conceitual

UNIDADES COMPONENTES DOS DIVERSOS CONCEITOS	UNIDADE SINTETIZADA
<p>Produzir proposições ou afirmações que listam (JORBA ET AL, 2000). Representar, desenhar, ilustrar (LOPEZ, 1988). Delinear, ilustrar, imaginar (FARELLO e BIANCHI, 2012). Representar, desenhar, falar das características ou qualidades (NÚÑEZ e SILVA, 2008). Enumerar (OCAÑA, 2012). Afirmar que algo é (SANMARTÍ e IZQUIERDO, 2000) Citar (VESLIN, 1988) Exibir, Fazer uma cópia (PUENTES, 2000). Ordenar, distribuir, situar (ADAM, 1987).</p>	Representar
<p>Qualidades, propriedades, características e ações de objetos fenômenos e eventos (JORBA et al, 2000). Objetos, fatos, experiências ou vivências (LOPEZ, 1998). Objeto ou acontecimento (FARELLO e BIANCHI, 2012). Características ou qualidades de um objeto, um fenômeno ou um processo que se observa (NÚÑEZ e SILVA, 2008). Características e os elementos presentes no objeto a ser descrito (OCAÑA, 2012). Acontecimentos (VESLIN, 1988). Objeto (PUENTES, 2000).</p>	Qualidades, características ou propriedades de um objeto ou fenômeno observado
<p>Através de todos os tipos de códigos e linguagens verbais e não verbais (JORBA ET AL, 2000). Requer o uso das palavras adequadas que possibilitem criar a representação desejada (NÚÑEZ e SILVA, 2008). Desenhar, ilustrar (LOPEZ, 1988). Delinear, ilustrar (FARELLO e BIANCHI, 2012).</p>	Utilizando sistema de signos adequado, verbais ou não verbais
<p>Sem estabelecer relações causais, pelo menos de forma explícita (JORBA et al, 2000), de forma que se tenha uma ideia exata do que é descrito (LOPEZ, 1998). Tal como ele se apresenta (FARELLO e BIANCHI, 2012). Algo é ou ocorre de maneira determinada (SANMARTÍ e IZQUIERDO, 2000) Sem estabelecer relações entre eles, pelo menos de forma explícita (VESLIN, 1988). Forma objetiva tal como ele é (PUENTES, 2000).</p>	Sem estabelecer relações de causa e efeito, pelo menos, de forma explícita.

Fonte: sistematizado pelo autor, 2016

Utilizando também o método teórico estrutural-funcional para o modelo das ações estabelecidas pelos trabalhos analisados, produziram-se os quadros 3 e 4.

Quadro 3 - Variantes das ações segundo os trabalhos analisados

AUTOR	VARIANTES DAS AÇÕES
Jorba <i>et al</i> (2000)	<ul style="list-style-type: none"> • Observar. • Comparar e encontrar as semelhanças e diferenças. • Identificar o essencial. • Produzir um texto com a terminologia adequada.
Lopez (1988)	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar o objeto da descrição. • Observar. • Encontrar semelhanças e diferenças. • Estabelecer relações de pertinência. • Comunicar a descrição.
Farello e Bianchi (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o objeto da descrição. • Coletar informações. • Identificar o destinatário da descrição. • Estabelecer o objetivo da descrição. • Estabelecer a tipologia estrutural do texto. • Selecionar os elementos descritivos. • Ordenar os elementos descritivos. • Verificar a imagem de referência à exaustão. • Escolher as técnicas descritivas. • Redigir a descrição.
Sanmartí e Izquierdo (2000)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o objetivo da descrição. • Categorizar o que está sendo descrito. • Selecionar propriedades mais significativas dos objetos ou organismos, quantificá-las ou qualificá-las. • Relacionar uma ação com alguma transformação para verificar conservações e mudanças. • Considerar a variável tempo. • Utilizar, sempre que possível, tabelas ou esquemas para representar as informações ou características e tender a utilizar frases curtas e justapostas.
Núñez e Silva (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar o objetivo e o objeto da descrição, assim como o contexto e as condições da sua existência. • Dividir mentalmente o objeto da descrição em partes (essenciais, não essenciais, relevantes, não relevantes, aparentes, visíveis, relacionadas) que permitirão a direção da descrição. • Enumerar as qualidades, características, componentes do objeto, fenômeno ou processo. Usar o maior número de qualificativos. • Realizar comparações entre os estados inicial e final do objeto ou fenômeno. • Adequar a descrição ao vocabulário e à linguagem de usos ou metas, teorias, princípios, leis e conceitos.
Ocaña (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar o objeto que será descrito. • Observar o objeto. • Elaborar o plano da descrição. • Reproduzir as características do objeto segundo o plano.

Fonte: sistematização de dados do autor, 2016

Quadro 4 - Resultado do método teórico aplicado às ações que compõem o procedimento de descrever

GRUPOS DE OPERAÇÕES COM SIGNIFICADOS SEMELHANTES	AÇÃO SINTETIZADA
<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar o objeto da descrição (LOPEZ, 1988). • Identificar o objeto da descrição (FARELLO e BIANCHI, 2012). • Estabelecer o objetivo da descrição (FARELLO e BIANCHI, 2012). • Determinar o objeto que será descrito (OCAÑA, 2012). • Elaborar o plano da descrição (OCAÑA, 2012). • Determinar o objetivo e o objeto da descrição, assim como o contexto e as condições da sua existência (NÚÑEZ e SILVA, 2008). • Identificar o objetivo da descrição (SANMARTÍ e IZQUIERDO, 2000). 	<p>Determinar o objeto ou fenômeno que será descrito.</p> <p>Definir os objetivos da descrição.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Observar (JORBA ET AL, 2000; LOPEZ, 1988). • Coletar informações (FARELLO E BIANCHI, 2012). • Observar o objeto (OCAÑA, 2012). 	Observar o objeto ou fenômeno
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o essencial (JORBA ET AL, 2000). • Dividir mentalmente o objeto da descrição em partes (essenciais, não essenciais, relevantes, não relevantes, aparentes, visíveis, relacionadas) que permitirão a direção da descrição (NÚÑEZ e SILVA, 2008). • Verificar a imagem de referência à exaustão (FARELLO e BIANCHI, 2012). • Selecionar propriedades mais significativas dos objetos ou organismos (SANMARTÍ e IZQUIERDO, 2000). 	Selecionar as propriedades essenciais dos objetos ou fenômenos.
<ul style="list-style-type: none"> • Comparar e encontrar as semelhanças e diferenças (JORBA ET AL, 2000). • Encontrar semelhanças e diferenças (LOPEZ, 1998). • Ordenar os elementos descritivos (FARELLO e BIANCHI, 2012). • Realizar comparações entre os estados inicial e final do objeto ou fenômeno (NÚÑEZ e SILVA, 2008). • Enumerar as qualidades, características, componentes do objeto, fenômeno ou processo. Usar o maior número de qualificativos (NÚÑEZ e SILVA, 2008). • Reproduzir as características do objeto segundo o plano (OCAÑO, 2012). • Selecionar propriedades mais significativas dos objetos ou organismos, quantificá-las ou qualificá-las (SANMARTÍ e IZQUIERDO, 2000). 	Realizar classificações, mensurações e comparações entre as propriedades do objeto ou fenômeno a ser descrito, levando em consideração transformações ocorridas durante a observação.
<ul style="list-style-type: none"> • Produzir um texto com a terminologia adequada (JORBA ET AL, 2000). • Escolher as técnicas descritivas (FARELLO e BIANCHI, 2012). • Adequar a descrição ao vocabulário e à linguagem de usos ou metas, teorias, princípios, leis e conceitos (NÚÑEZ e SILVA, 2008). • Utilizar, sempre que possível, tabelas ou esquemas para representar as informações ou características, e tender a utilizar frases curtas e justapostas (SANMARTÍ e IZQUIERDO, 2000). 	Explicitar relações entre as propriedades, por meio de esquemas, equações, tabelas ou gráficos.
<ul style="list-style-type: none"> • Produzir um texto com a terminologia adequada (JORBA et al, 2000). • Comunicar a descrição (LOPEZ, 1988) • Redigir a descrição (FARELLO e BIANCHI, 2012). • Utilizar frases curtas e justapostas (SANMARTÍ e IZQUIERDO, 2000). 	Desenvolver um texto descritivo, utilizando linguagem adequada aos conceitos, às teorias e aos princípios que nortearam a observação.

Fonte: sistematização do autor, 2016

Finalmente, a análise teórica permitiu a elaboração de enunciados para a invariante de descrever, tanto no seu conteúdo conceitual (modelo do conceito) como no conteúdo procedimental (modelo das ações). Estes enunciados, apresentados no quadro 6, podem ser usados como referência para se realizar um diagnóstico de formação da habilidade descrever.

Quadro 5 - Modelo do conceito e das ações para a habilidade de descrever

MODELO DO CONCEITO	MODELO DAS AÇÕES
<p>Representar qualidades, características ou propriedades de um objeto ou fenômeno observado utilizando sistema de signos adequado, verbais ou não verbais, sem estabelecer relações de causa e efeito, pelo menos de forma explícita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar o objeto ou fenômeno que será descrito. • Definir os objetivos da descrição. • Observar o objeto ou fenômeno • Selecionar as propriedades essenciais dos objetos ou fenômenos. • Realizar classificações, mensurações e comparações entre as propriedades do objeto ou fenômeno a ser descrito, levando em consideração transformações ocorridas durante a observação. • Explicitar relações entre as propriedades por meio de esquemas, equações, tabelas ou gráficos. • Desenvolver um texto descritivo, utilizando linguagem adequada aos conceitos, teorias e princípios que nortearam a observação.

Fonte: sistematização do autor, 2016

Considerações Finais

Considerando a importância de que o professor tenha consciência da estrutura conceitual e procedimental que forma uma habilidade, a formação inicial pode ser responsável por estimular a aprendizagem de habilidades comunicativas como descrever, como um conhecimento profissional que fará parte da profissionalização docente. A habilidade de descrever, nesse caso, está incluída como uma atividade cuja formação deficiente e a falta de compreensão de sua estrutura por parte do futuro professor é um obstáculo muito relevante para aprendizagem dessa habilidade entre seus futuros alunos.

Esse resultado pode ser utilizado na formação inicial de professores de física em que o desenvolvimento da habilidade de descrever a partir do domínio generalizado do conceito e do sistema de ações seja utilizado como conteúdo da formação. Sendo assim, criar condições para que o estudante da formação inicial em Física possa participar de processos de formação, com a finalidade de reorientar seu conhecimento profissional ainda durante a formação inicial, permite que, na sua atividade fim ele tenha mais independência e autonomia para resolver situações problemas típicas das salas de aula. Esta situação contribui para sua profissionalização docente ao mesmo tempo em que o faz repensar em como inovar em suas aulas.

Pode-se perceber que é possível desenvolver um modelo para descrever de forma sistêmica. É importante salientar que, apesar de ser apresentado uma análise sistêmica estrutural funcional de forma teórica e anterior, é necessário que os alunos participem de uma etapa formativa para estabelecer a invariante como etapa materializada de aprendizagem.

Referências

ADAM, J. M. Types de sequencies textuelles élémentaires. *Pratiques*, 56.

BANDIERA, J; DUPRÉ, F; IANNIELLO, M.G e VICENTINI, M. Una investigación sobre habilidades para el aprendizaje científica. *Enseñanza de las ciencias*. V.13, N.1, p. 46-54, 1995.

BATERSON, G. *Mind in nature. A necessary unity*. New York: E. P. Dutton. 1979.

BORGES, R.M.C. *Em Debate: cientificidade e Educação em Ciências*. Porto Alegre: CECIRS, 1996.

BORSESE, A.; SANTOS, S. E. Comunicación y lenguaje en el proceso de enseñanza aprendizaje. **Enseñanza de las Ciencias**, p. 1- 2, Número Extra, 2005.

BROWN, J. S., COLLINS, A., DUGUID, P. (1989). **Situated cognition and the culture of learning**. *Educational Researcher*, Vol. 18, No. 1, pp. 32-42.

CARRASCOSA, J.; GIL PÉREZ, D.; VILCHES, VALDÉS, P. *Papel de la actividad experimental en la educación científica*. In Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 2, p.157-181, 2006.

CARVALHO, A.M.P. e TINOCO, S.C. (2006). O Ensino de Ciências como 'enculturação'. In: Catani, D.B. e Vicentini, P.P., (Orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993. 226 p.

DARLING-HAMMOND, L. **El derecho de aprender: crear buenas escuelas para todos**. Barcelona: Ariel, 2001.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización em la enseñanza**. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1978.

DUSCHL, R. La valoración de argumentaciones y explicaciones: promover estrategias de retroalimentación. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 1, p. 3 – 201, 1998.

FARELLO, P., BIANCHI, F. **Describir: implicaciones psicológicas, pedagógicas y sociales**. Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones 2012. 167 p.

GALPERIN, Piorte Yakovleviche. Tipos de orientación y tipos de formación de las acciones y de los conceptos. In: ROJAS,

Luis Quintanar (Compilador). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño**. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2001b. p.41-56.

GEERTZ. **La interpretación de las culturas**. Barcelona: Gedisa, 1987.

HORWOOD, R. H. **Explanation and description in science teaching**. Sci, Ed. 72, 1988, p. 41-49.

JORBA, J., Gómez, I. y Prats, A. (Eds.), **Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares**. Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona. Síntesis. 2000, 301 p.

JORBA, J. La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas. In: JORBA, J.,

Gómez, I. y Prats, A. (Eds.), **Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares** Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona. Síntesis. 2000, p. 29-49.

LÓPEZ L. M. **Saber enseñar a describir, definir, argumentar**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1990.

MORTIMER, E.F. e MACHADO, A.H., (1996). **A Linguagem em uma Aula de Ciências**, *Presença Pedagógica*, v.2, n.11, 49-57.

NUÑEZ, I. B. Ensinar a ensinar habilidades comunicativas como ferramenta na construção do conhecimento em Ciências Naturais. Uma abordagem baseada na Teoria de Assimilação por

Etapas de P. Ya. Galperin. **Projeto de Pesquisa Financiado pelo CNPQ**. UFRN. Natal, 2012.

NUÑEZ, I. B. RAMALHO, B. L. **A formação de habilidades no contexto escolar: contribuições da teoria de p. ya. Galperin.** 34^a Reunião anual da ANPED – Educação e Justiça Social. Natal/RN. 2011.

NÚÑEZ, I. B.; SILVA, M. G. L. **Descrevendo e explicando processos e fenômenos na aprendizagem.** Programa Universidade à Distância – UNIDIS grad. UFRN. Natal, 2008.

OCAÑA, A. L. O. **Educación Infantil: afectividad, Amor y Felicidad, Currículo, Lúdica, Evaluación y problemas de Aprendizaje.** Ediciones Litoral. 2009.

OCDE. PISA 2006: **Marco de la evaluación - Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.** 2006. Disponível em <http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>. Acesso em 09 de maio de 2013.

OGBORN, Jon et al. **Explaining science in the classroom.** Londres: Open University, 1996.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5 ed.– São Paulo: Artmed. Brasil, 2009. 296p.

PRAIA, João Felix. CACHAPUZ, António Francisco Carrelhas. GIL-PÉREZ, Daniel. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. In **Ciência & Educação**, v.8, n°1, p.127 – 145, 2002.

PUENTES, R. S. **Enseñar a investigar.** Una didáctica nueva de la investigación en ciencias sociales y humanas. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad del México, 2014.

RAMALHO, B. L.; NÚÑEZ, I. B; GAUTHIER, C. Formar o professor, profissionalizar o ensino. **Perspectivas e desafios**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

RESHETOVA, Z, A. **Análisis sistémico aplicado a la Educación Superior**. La Habana: CEPES, 1989.

SANMARTÍ, N. Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. In: FERNÁNDEZ, P. (coordra.) (2007). **La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo**. Colección Aulas de Verano. Madrid: MEC.

SANMARTÍ, N., e IZQUIERDO, M. Enseñar a leer y escribir textos de Ciencias de la Naturaleza. In: JORBA, J., Gómez, I. y Prats, A. (Eds.), Hablar y escribir para aprender. **Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares**. Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona. Síntesis. 2000, p. 181-200.

SANMARTI, N., IZQUIERDO, M., GARCIA, P. Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias. **Cuadernos de Pedagogia**. No. 281. Junio, 1999. p. 54-58.

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16(1), 201, p. 59-77.

SILVA JÚNIOR, J. F., NÚÑEZ, I. B. Os procedimentos de observar e descrever no Ensino de Física: um estudo exploratório. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia/SP. 10 a 14 de novembro de 2013.

SUTTON, C. **Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje**. *Enseñanza de las ciencias*, 2003, 21 (1), 21 -25

TALÍZINA, N. F. **Psicología de la Enseñanza**. Moscú: MIR, 1988.

TALÍZINA, N. F. **Manual de Psicología Pedagógica**. Universidad Autónoma de San Luís de Potosi, México, 2000.

VESLIN, J. Quels textes scientifiques espere-t-on voir les élèves écrire? *Ater* n° 6. 1988.

WEINBERG, S. **Os limites da explicação científica**. Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/limit.htm>. Acesso em: 12 de maio de 2005.

CAPÍTULO IV

A orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas ciências da natureza, no ensino médio, como um sistema sob o método sistêmico funcional estrutural

Rozicleide Bezerra de Carvalho

Neste trabalho, apresentam-se concepções teórico-metodológicas da orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio, tomando como base o Método Sistêmico Funcional Estrutural elaborado por Reshetova (1988), o qual foi selecionado como procedimento organizador dos conteúdos estabelecidos, para a elaboração da proposta de duas Bases Orientadoras da Ação (B.O.A. III). A primeira, para escrever relatórios de atividades experimentais, e a segunda, com os passos para a realização de tais práticas, conforme a Teoria de Piotr Ya. Galperin. O objetivo deste trabalho consiste em familiarizar o leitor acerca da B.O.A. III, para a execução desta nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.

Segundo o texto explicitado no Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA (2015) e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM (BRASIL, 2012), um dos objetivos do ensino das Ciências da Natureza é compreender o mundo dos objetos (a realidade) (BRASIL, 2013; ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2015). Ou seja, os sujeitos devem saber observar, interpretar, descrever e explicar os fenômenos da natureza, além de ter

a capacidade de planejar estratégias, quando se veem diante de situações-problemas, identificando-as, de modo a refletir criticamente sobre elas, formulando perguntas, problemas e hipótese/s, além de serem competentes para se mobilizarem a resolvê-las, utilizando-se do conhecimento científico.

Dentre outras habilidades de que os professores dessa área de conhecimento devem ter domínio e fazer de modo consciente, encontram-se realizar trabalhos práticos, sejam eles experimentais ou não, e escrever relatórios dessas atividades. Trata-se de conhecimentos inerentes à prática docente desses profissionais.

Essas ações ou habilidades concretizam-se, nessas aulas, mediante os trabalhos práticos experimentais, sejam eles nas formas de pré-experimento (que não envolve a manipulação de variáveis); quase-experimento (que envolve, no máximo, a manipulação com uma variável); e experimento (com a rigor na manipulação de diversas variáveis), ideias essas concebidas por Nocado de León *et al.* (2002).

A assimilação dos conhecimentos acerca da realização de trabalhos práticos experimentais e a habilidade de escrever relatórios dessas atividades permitem a compreensão e a possibilidade de prever diferentes fenômenos que acontecem na natureza, assim como a intervenção consciente na resolução de problemas em diferentes esferas da vida social, das ciências e das tecnologias, o que contribui consideravelmente para o desenvolvimento do pensamento científico e a internalização da linguagem científica e da própria Língua Materna (expressão utilizada neste trabalho como sinônimo de Língua Portuguesa).

Considera-se, neste estudo, que escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio, como sistema, integra *as dimensões estruturais de um texto* (o relatório) – apresentação, adequação, coerência, coesão, gramática; *as sequências tipológicas* – descritiva, explicativa, argumentativa etc.; *as habilidades cognitivas e cognitivo-linguísticas* – observar, classificar, revisar, descrever, identificar, explicar, interpretar, argumentar, justificar etc.; *a orientação para escrever o*

referido texto – a B.O.A. III; *a orientação para realizar trabalhos práticos experimentais* nessa área de conhecimento (invariante); e o *enfoque ou método funcional estrutural* estabelecido por Reshetova (1988).

A compreensão de uma nova orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais exige um novo enfoque global, no qual se articulam esses diferentes componentes necessários para tal finalidade. Essa compreensão supõe a capacidade de os professores da área das Ciências da Natureza alcançarem alguns dos objetivos propostos nesta pesquisa, assim relacionados:

- a. reelaborar a orientação da ação (quando realizada com domínio e de modo consciente pelo indivíduo, a ação passa a ser denominada habilidade; na perspectiva de Núñez (2009), trata-se de escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais;
- b. refletir sobre a necessidade de se ter o domínio em relação aos passos de uma prática experimental, como prerrogativa para escrever o relatório;
- c. avaliar a B.O.A. do tipo III como um conhecimento profissional para a inovação de futuras práticas pedagógicas no ensino das Ciências da Natureza.

Na estruturação sistêmica dialética da orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais como sistema, os professores, ao pensar teoricamente, podem dispor de uma B.O.A. tipo III. Esse tipo de B.O.A., como explicam Núñez e Ramalho (2012), supõe:

- a. a determinação do modelo do objeto, ou seja, a definição do que é um conceito;
- b. a determinação do modelo da ação;
- c. a determinação do modelo didático;
- d. a determinação do modelo epistemológico;
- e. a determinação do modelo do controle.

Em relação ao modelo da orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais como um sistema de ações, articula-se aos modelos: epistemológico; didático; do objeto (conceito); e do controle, sendo este último aquele por meio

do qual se estabelece um diálogo heurístico, que contribui para a familiarização e a assimilação do objeto de estudo, como também para o desenvolvimento da consciência no que se refere aos passos necessários à realização da citada atividade.

Dessa forma, orienta-se determinar as operações que configuram a ação a ser articulada a aos outros modelos supracitados. Esse modelo da B.O.A. III deve ser formado a partir do *diagnóstico inicial*, com relação aos modelos que os professores utilizam para escrever e ensinar esses tipos de atividades; à *etapa motivacional*, que permite ao professor ter interesse em resolver as atividades que lhes são propostas – vias para a familiarização e assimilação dos novos conhecimentos; a outras etapas de assimilação (*estabelecimento da B.O.A. III, etapa verbal da linguagem verbal externa e etapa da linguagem verbal interna e etapa mental*), até constituir-se como conhecimento profissional desses professores, de modo que possam estendê-lo às salas de aulas, tendo a consciência do seu limite de aplicabilidade em contextos diferentes.

De forma diferente ao que ocorre no ensino tradicional (o behaviorismo), no qual os professores não seguem uma orientação que permita a generalização e a consciência dos passos que se deve seguir para a escrita desse tipo de texto (relatório), na orientação do tipo III, eles dispõem do sistema de orientação que facilita a escrita do relatório da atividade experimental como um sistema, que, quando automatizada, é realizada com domínio, consciência e independência, de modo a enxergar o limite de aplicabilidade do novo modelo de orientação.

Nos quadros 1 a 4, explicita-se a representação da orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio. O Quadro 1 representa os modelos epistemológico, didático e do conceito.

Quadro 1. Modelos epistemológico, didático e do conceito da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio

Objetivo: escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.		
Modelo Epistemológico	Modelo Didático	Modelo do Conceito
Escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza consiste em uma atividade de comunicação que exige um sistema de ações necessárias aos seres humanos, para fazer ciência e compreender a sua linguagem.	Escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais, nas Ciências da Natureza, consiste em uma atividade de comunicação que exige um sistema de ações necessárias aos seres humanos, para aprender ciências e aprender a escrever em ciências.	Escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza consiste em uma atividade de comunicação na qual se explicita o processo e o produto de uma atividade investigativa na qual se trabalham/resolvem situações problemas pela via de testar hipóteses.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em dezoito referências (2016).

Para se obter esses modelos, partiu-se da generalização a abstração, estabelecidas com base no Método Funcional Estrutural de Reshetova(1988), que consiste em analisar 18(dezoito) referências acerca desse conteúdo, e, em seguida, se determina por meio da análise uma síntese dos modelos.

O modelo epistemológico é aquele que expressa o processo de produção do conhecimento científico, estando, pois, relacionado ao fazer ciência. Conforme o texto constitutivo do PISA (2015), trata-se da compreensão da lógica para as práticas comuns da investigação científica, o status das reivindicações de conhecimento que são gerados e o significado dos termos fundamentais, tais como teoria, hipótese e dados (ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2015).

O modelo didático consiste em uma representação que se vincula ao aprender ciências, e que, portanto, se relaciona diretamente ao ensino-aprendizagem das ciências. Diz respeito ao conhecimento dos procedimentos padrões que embasam os diversos métodos e práticas utilizados para estabelecer o conhecimento científico e para aprender sobre ele.

O modelo do conceito se constitui como aquele que demanda um conhecimento do conteúdo da ciência, como, por exemplo, saber explicar os fenômenos científicos e tecnológicos (ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2015).

O quadro 2 expressa o modelo da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais, e o modelo do controle, de modo detalhado.

O modelo da ação, de acordo com as ideias de Galperin (1979), consiste em um sistema de operações mediante as quais os sujeitos realizam a ação.

O modelo do controle é uma representação cujo sistema de operações é expresso em forma de perguntas problematizadoras ou não. Permite ao indivíduo realizar avaliação, autoavaliação, regulação e autorregulação no processo de assimilação do objeto de estudo.

Quadro 2. Modelos da ação e do controle da orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio

Objetivo: escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.	
Modelo da Ação	Modelo do Controle
Selecionar um título para o relatório	Está de acordo com a atividade experimental realizá-la? Sintetiza o objetivo principal da atividade? Comunica o objetivo principal da atividade?
Definir o objetivo principal	Corresponde ao contexto situacional que está determinado pelo título? Explicita o título?
Explicitar a situação-problema, contextualizando-a.	A situação-problema favorece a elaboração do problema? Ela faz parte do contexto de vivência dos estudantes? Está formulada de modo compreensivo?
Explicitar o problema	É formulado como uma pergunta? Possibilita a compreensão que permite a formulação de hipótese? Articula-se com a situação-problema? É explicitado de modo que se compreenda que se dirige à busca de uma resolução?
Explicitar a/s hipótese/s	Indica as variáveis dependente e independente? Indica as variáveis a serem controladas?

Relacionar os materiais e instrumentos utilizados na atividade experimental	Anotam todos os materiais e instrumentos utilizados na experimentação? Nomeiam corretamente os materiais e instrumentos utilizados na experiência?
Descrever os procedimentos	Está conforme a hipótese elaborada? Os diferentes passos são descritos em parágrafos separados? São descritos com detalhes, de modo que qualquer investigador seja capaz de repeti-los?
Interpretar os dados obtidos	São utilizados gráficos, tabelas ou esquemas para organizar os dados e visualizar as transformações?
Explicitar o resultado da análise dos dados obtidos	Estabelece relações entre o/s objetivo/s do estudo, a/s hipótese/s e os resultados da atividade realizada?
Discutir os resultados, justificando-os e explicando-os, relacionando-os a hipótese formulada	Avalia se os resultados obtidos estão de acordo com o/s objetivo/s e a/s hipótese/s levantadas? Justifica e explica os resultados obtidos?
Revisar o texto elaborado	Na redação, foram utilizados adequadamente os termos científicos? Os parágrafos são breves, objetivos, coerentes e concisos? Possibilita a uma pessoa que não participou da atividade experimental repeti-la? A apresentação permite ler o texto com facilidade? A estética textual se apresenta com riqueza, variação e precisão léxica, variação linguística, recursos retóricos? A pontuação e a ortografia estão corretas?

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos da análise de 18 (dezoito) referências [2016].

No quadro 3, explicitam-se os significados das dimensões: modelo da ação e modelo do controle da orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.

Quadro 3. Significados das dimensões: modelos da ação e do controle

Objetivo: escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.	
Modelo da Ação	Modelo do Controle
Consiste em um sistema de operações para executar a ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.	Consiste na avaliação, autoavaliação, regulação e autorregulação do processo de assimilação da orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

CAPÍTULO IV

A orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas ciências da natureza, no ensino médio, como um sistema sob o método sistêmico funcional estrutural

O quadro 4 representa a B.O.A. tipo III da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, conforme as ideias de Galperin (1979, 2001, 2011) e o método funcional estrutural de Reshetova (1988). Aparentemente, parece repetir-se o conteúdo anteriormente apresentado. A intenção em explicitá-lo é para que o leitor tenha uma visão resumida dos três modelos da respectiva orientação. Trata-se da forma reduzida da B.O.A. III, estabelecida a partir do método elaborado por Reshetova (1988).

Quadro 4. Modelos epistemológico, didático, do conceito e da ação de escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio

Modelo Epistemológico	Modelo Didático	Modelo do Conceito	Modelo da Ação
Escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza consiste em uma atividade de comunicação que exige um sistema de ações necessárias aos seres humanos para fazer ciências e compreender a sua linguagem.	Escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza consiste em uma atividade de comunicação que exige um sistema de ações necessárias aos seres humanos para aprender ciências e aprender a escrever em ciências.	Escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza consiste em uma atividade de comunicação na qual se explicita o processo e o produto de uma atividade investigativa em que se trabalham/resolvem situações-problemas pela via de testar hipótese.	-Planejar a escrita do texto -Selecionar um título para o relatório; -Definir o objetivo principal; -Explicitar a situação-problema; -Explicitar o problema; -Explicitar a/s hipótese/s; -Relacionar os materiais e instrumentos utilizados na atividade experimental; -Descrever os procedimentos; -Organizar os dados obtidos; -Interpretar os dados obtidos; -Explicitar o resultado da análise dos dados obtidos; -Discutir os resultados, justificando-os e explicando-os, relacionando-os à hipótese formulada; -Redigir as conclusões; -Explicitar as referências bibliográficas; -Revisar o texto elaborado.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em 18 (dezoito) referências [2016].

Análise sistêmica funcional estrutural da orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio

A análise funcional estrutural tem sua gênese na Análise da Estrutura da Atividade (TALÍZINA, 1986; 1988), cujo objetivo é estabelecer a invariante característica das diversas variantes da ação de escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio. Para a identificação da invariante dessa ação/habilidade, é necessário, primeiramente, que se analisem e comparem entre si uma quantidade considerável de referências de diferentes autores que definam o sistema de operações para escrever esse tipo de texto e que constituem os limites do procedimento.

Com o objetivo de estabelecer a invariante proposta, são analisadas as operações da ação de escrever esse estilo de texto com base nessas referências, e se estabelece o núcleo comum entre as ideias dos autores referendados, bem como o núcleo incomum dessas ideias entre si. Todavia, realiza-se, a seleção do sistema operacional comum a todos os estudos analisados, e estes propiciam, em sequência, a definição da estrutura da ação/habilidade em forma de um sistema de operações. Essa estrutura geral de operações, como uma situação que parece estável nos variados casos particulares, é a *invariante*, e constitui a essência do fenômeno.

A invariante/ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio, no presente estudo, organizou-se de maneira sistêmica, sob o procedimento de uma coleta de informações sobre as ações/operações para escrever o referido estilo de texto. Foram analisados, inicialmente, 32 (trinta e dois) trabalhos que destacam as operações (implícitas e explícitas) adotadas para a realização da respectiva ação. Em seguida, descartaram-se 14, focando-se em 18, pelo fato de terem sido encontradas características comuns, o que não ocorreu nas demais ações. As invariantes (epistemológica, didática, conceitual e procedimental) estabelecidas a partir das

análises realizadas constituíram a orientação da ação da escrita desse estilo de texto nas aulas das Ciências Naturais, no Ensino Médio.

O mesmo procedimento foi realizado para a elaboração da invariante realizar trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza (quadro 5). Esse caminho se tornou necessário durante o processo da pesquisa, pelo fato de os professores terem demonstrado que não faziam de modo científico as etapas para a realização desse tipo de atividade.

Quadro 5. B.O.A. III da ação realizar trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio

Objetivo: realizar trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.		
Modelo do Conceito	Modelo da Ação	Modelo do Controle
<p>Trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza consistem em uma atividade de comunicação constituída por um conjunto de tarefas que articula a teoria à prática, familiariza o estudante com procedimentos cognitivos e manuais próprios da investigação científica mediante a observação e o experimento, e que o impulsiona a enfrentar a busca de soluções de situações problemas relacionados com a vida, propiciando a motivação pela aprendizagem.</p>	Analisar o marco teórico;	A literatura fornece informações suficientes para a formulação de um problema preciso?
	Formular o problema;	Articula-se à situação-problema? Viabiliza a formulação de hipótese/s?
	Formular a/s hipótese/s;	A hipótese explica o problema formulado? É passível de ser testada (comprovada ou refutada)?
	Analisar o marco teórico;	A literatura fornece informações suficientes para seleção do desenho experimental?
	Selecionar o desenho experimental;	O método e os materiais selecionados são adequados para a realização do experimento?
	Realizar o experimento.	Foram seguidos os procedimentos determinados para realização do experimento? Foram realizadas observações? Foram coletados os dados? Foram registrados os dados? Foram analisados e interpretados os dados? Foram avaliados os resultados? Foi necessário redesenhar o experimento? Foram propostos novos problemas? O novo conhecimento foi explicitado de modo a convencer os leitores?
Comunicar os resultados obtidos por meio de um relatório.	Foi elaborado o relatório conforme as normas técnicas? Foi analisado cada passo realizado durante a realização do experimento, de forma a possibilitar sua redefinição? Revisou-se o texto, de maneira a ser compreendido pelo leitor? Foi elaborado o relatório conforme as normas técnicas? Foi analisado cada passo realizado durante a realização do experimento, de forma a possibilitar sua redefinição? Foi revisado o texto, de maneira a ser compreendido pelo leitor?	

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

As habilidades cognitivas e cognitivo-linguísticas na escrita de relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio

Ainda não há um consenso acerca do significado dos tipos de habilidades cognitivas, mas sobre as cognitivo-linguísticas percebe-se uma aproximação na perspectiva de diferentes autores das Ciências da Natureza e das Linguagens. Essas habilidades estão presentes na escrita de trabalhos experimentais na Biologia, Química e Física. Ao escrever um relatório dessa natureza, estudantes e professores observam, descrevem, explicam, justificam, argumentam, elaboram hipóteses, testam essas proposições, desenham e realizam experimentos, coletam e interpretam dados, confirmam ou rejeitam hipóteses, identificam, comparam, classificam e controlam variáveis, dentre tantas outras habilidades inerentes ao ensino dessa área de conhecimento, em especial na realização de atividades práticas experimentais.

Os quadros 6 e 7, respectivamente, apresentam o significado de algumas habilidades cognitivas e cognitivo-linguísticas constitutivas da escrita de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio.

Quadro 6. Habilidades cognitivas

Habilidades cognitivas	Significado
Observar	Determinar as características do objeto observado com relação aos objetivos estabelecidos.
Interpretar	É analisar o objeto ou a informação, relacionando as suas partes, e elaborar conclusões acerca dos elementos, da sua relação e razão que aparecem no objeto ou informação interpretada.
Classificar	É realizar uma operação lógica que consiste em distribuir e organizar objetos, considerando sua pertinência em determinada classe, gênero ou grupo.
Identificar	É ter presente as características essenciais do conceito e determinar sua pertinência, a presença ou ausência do objeto ou fenômeno que se pretende estudar.
Comparar	É uma operação lógica do pensamento a partir da qual se determinam as características diferentes e semelhantes, com base em critérios previamente determinados, que constituem recursos essenciais entre dois ou mais objetos, processos ou fenômenos.

Fonte: Elaborado pela autora, com dados extraídos de Sanmartí (2000b).

Segundo Sanmartí (2000), conforme exemplificado nos quadros 6 e 7, as habilidades cognitivas são aquelas que se expressam no plano psicológico, cuja materialização ocorre mediante as habilidades cognitivo-linguísticas. A título de exemplo, pode-se citar: ao descrever (habilidade cognitivo-linguística) um fenômeno, em alguns casos, anteriormente a essa ação, faz-se a observação (habilidade cognitiva).

Quadro 7. Habilidades cognitivo-linguísticas

Habilidades cognitivo- linguísticas	Significado
Descrever	E enumerar qualidades, propriedades e características do objeto ou fenômenos.
Explicar	E produzir razões ou argumentos de maneira ordenada. Estabelecer relações entre as razões ou argumentos que levam a modificar um estado de conhecimento.
Argumentar	E produzir razões ou argumentos, estabelecer relações entre eles e examinar sua aceitabilidade com o fim de modificar (convencer) o valor epistêmico da tese desde o ponto de vista do destinatário.
Definir	E construir frases para explicar termos desconhecidos com a ajuda de outros conhecidos.
Demonstrar	E dar razões que são aceitáveis e válidas, e que não levem a qualquer dúvida.
Justificar	Produzir razões ou argumentos e estabelecer relações que levem a modificar o valor epistêmico.

Fonte: Elaborado pela autora, com dados extraídos de Sanmartí (2000b).

A escrita de relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio, pode se constituir nessa área de conhecimento como uma atividade de comunicação eficiente, tanto para aprender sobre ciências, como para aprender ciências e compreender o padrão da sua linguagem, além de favorecer a comunicação interativa entre professores e estudantes, e entre esses, o conhecimento científico e o padrão da Língua Portuguesa (textualidade). Sanmartí (2000) explicita que a situação de aprendizagens, com relação à comunicação, na aula, é

fundamental, ou seja, aprender também depende de uma situação social de comunicação, cujo lugar de interação ocorre entre professores e estudantes, e entre esses próprios indivíduos.

Essa interação é, também, favorecida pela competência linguística. Para Travaglia (2011), essa competência consiste na capacidade de o usuário da língua produzir e compreender um número infinito de sequências linguísticas significativas, denominadas sentenças, frases ou enunciados, a partir de um número finito de regras e estruturas, quando enfrentar uma situação comunicativa em um contexto real.

O professor é o orientador (mediatizador), que, por meio de atividades de estudo, possibilita essa interação, de modo que as aprendizagens aconteçam de maneira exitosa, tanto nos aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais permeados de valores que permitam aos estudantes o real exercício da cidadania nas esferas pessoal, social e produtiva.

Escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio, permite organizar os processos mentais de tal forma, que viabiliza a comunicação entre os participantes da situação didática. Assim, essa ação favorece a verbalização das próprias formas de pensar e de atuar; possibilita a explicitação das diversas representações e a contratação entre elas; estimula a negociação dos diferentes pontos de vista; e permite o desenvolvimento da consciência dos passos das ações realizadas. A habilidade de escrever relatórios é cognitivo-linguística, parte do conhecimento do professor da área das Ciências da Natureza, uma vez que requer desse profissional o domínio da metodologia científica e, também, da língua, para saber expressar os seus pensamentos embasando-se em um corpo teórico, tornando-se competente para ensinar.

Assume-se, neste trabalho, que escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio, consiste em uma atividade de comunicação na qual se explicita o processo e o produto de uma atividade investigativa em que se trabalham/resolvem situações-problemas pela via de testar hipótese/s.

Características do Texto Escrito: a escrita do relatório de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio

Tamayo e Sanmartí (2005) defendem que, na aprendizagem das Ciências da Natureza, não é suficiente o conhecimento do significado individual das palavras, visto que este não é único, nem universal. De acordo com os autores, aceitar que os significados são elaborados pelos sujeitos e pela sociedade nos conduz a reconhecer que estes não são constitutivos da própria natureza do objeto ou do fenômeno.

Se é intenção dos professores que os estudantes aprendam a utilizar seus significados, que aprendam a usar adequadamente, tanto as palavras como os conceitos, conforme diferentes contextos, problemas ou situações, e que aprendam a estabelecer relações entre os distintos conceitos de um determinado campo do saber, faz-se necessária a proficiência na comunicação desses sujeitos, pois essa é uma característica básica que faz parte do saber escrever em ciências.

Tamayo e Sanmartí (2005) escrevem que:

En este contexto de las clases de ciencias, docentes, textos y estudiantes expresan ideas que se ponen a prueba, se contrastan y se regulan, procesos en los cuales se construyen significados. Estos procesos tienen unas características específicas, definidas tanto por el patrón temático, como por el patrón semántico propio de la ciencia.

Os professores, em geral, devem ter a compreensão dessas dimensões, visto que é exigência da sua profissão a proficiência nesse conhecimento, a ser utilizado com os estudantes, para promover a interação comunicativa entre eles e com o conhecimento. Para Lemke (1997), os estudantes devem aprender tanto o conteúdo científico de um discurso como a forma comunicativa em que esse se expressa.

O ensino das Ciências da Natureza deverá orientar para que esses estudantes desenvolvam habilidades que lhes permitam extrair de um discurso, seja ele escrito ou falado, os modelos científicos essenciais que subjazem a ele. Esse processo de proferir a

semântica própria implica que aqueles que escrevem reconheçam como os aspectos estruturais e funcionais do texto contribuem para a construção de sentidos. Escrever proficientemente constitui-se como uma atividade básica para o professor das Ciências da Natureza, como para aqueles de qualquer área de conhecimento.

Segundo Prat e Izquierdo (2000), escrever é uma atividade considerada básica em qualquer situação de aprendizagem, pois, igualmente à habilidade de falar, conforma a atividade social de comunicação, que é necessária para ensinar e aprender. Portanto, a produção de textos escritos constitui-se como forma de enunciação e de linguagem, uma vez que envolve a comunicação e a interlocução, e, também, é uma maneira de estruturar o pensamento, de modo a auxiliar os processos de aprendizagens e comunicação na sala de aula.

Atualmente, segundo Tamayo e Sanmartí (2005), a importância que têm os estudos acerca da linguagem para o ensino das Ciências da Natureza reside, dentre outros fatores, nas suas funções como via comunicativa privilegiada tanto no ensino como na aprendizagem, bem como mediadora e reguladora do desenvolvimento do pensamento dos estudantes. Principalmente, a linguagem que é expressa mediante os textos escritos.

Esses autores (2005) explicitam que uma visão diferente da linguagem, em especial aquela que se expressa por meio dos textos escritos, nos leva a reconhecê-los como um instrumento para colocar à prova nossas ideias, para prever, de algum modo, o que irá suceder, e para interpretar e dar sentido às diferentes situações as quais vivenciamos. Conforme Vygotsky (1995), Lemke (1997), Sutton (1997), Vigotski, Leontiev e Luria (1998), e Luria (2006), a linguagem, no interior de uma comunidade específica, no que diz respeito ao seu vocabulário e gramática, é um sistema de recursos para criar significados; é uma semântica, como escrevem os autores, e, portanto, um meio de comunicação interativa.

Vigotski, Leontiev e Luria (1998) defendem que essa distinta concepção de linguagem nos conduz a considerar que esse sistema tão complexo, porém natural e cotidiano, é algo mais do que falar, cujo lugar de significado depende tanto das palavras ou conceitos

utilizados para estabelecer a comunicação interativa, como do contexto no qual a utilizam. Dependem, ainda, da forma pela qual o indivíduo pode expressar-se. Nesse processo de internalização/apropriação de significados, de acordo com as ideias de Brunner (2000), existem propriedades interlocutoras por meio das quais há a transmissão das intenções da fala e da escrita, e, por intermédio delas, a linguagem acelera a interpretação do contexto em que é produzida a comunicação.

A escrita representa uma forma de linguagem que viabiliza a interlocução entre aquele que escreve o texto (com intenções determinadas em suas palavras, frases, período, imagem etc.), e aquele que o lê. Para Koch (2003), o texto é uma manifestação verbal constituída de elementos linguísticos intencionalmente selecionados e ordenados em sequência, durante a atividade verbal, de modo a propiciar aos indivíduos, na interação, não apenas a apreensão de construções semânticas, em decorrência da ativação de processos e estratégias de ordem cognitiva, como também a interação (ou atuação) conforme as práticas socioculturais.

Em relação às características do texto, Koch e Travaglia (2011) explicitam representar função importante na compreensão dele. Para eles, um texto é constituído das seguintes dimensões: *adequação* (propriedade de textualidade que dá conta da relação do texto e seu contexto, e como o texto, como unidade comunicativa, se interpreta em relação a uma série de elementos extralinguísticos); *coerência* (dimensão que representa o sentido do texto, envolvendo fatores lógico-semânticos e cognitivos, já que a interpretabilidade do texto depende do conhecimento partilhado entre os interlocutores); *coesão* (se caracteriza como sendo as articulações gramaticais existentes entre palavras, frases, orações, parágrafos e partes maiores de um texto, garantindo unidade entre as diversas partes que o constituem); *gramática* (refere-se à norma culta/padrão); *estilo* (diz respeito à forma como se apresentam as ideias abordadas em um enunciado comunicativo); *revisão* (corresponde à análise da linguagem quanto aos aspectos gramaticais e estilísticos, à organização e exposição de ideias. Todos esses elementos constituem a *textualidade*, que segundo os

autores, consiste em um conjunto de características que fazem com que o texto seja considerado como tal. Portanto, constitutivas de um texto científico, como, por exemplo, o relatório de trabalhos práticos experimentais.

Marcuschi (2008) escreve que um texto é uma palavra, uma frase, um período, uma imagem, uma unidade de funcionamento da língua etc., que permite que os seres humanos estabeleçam relação com a realidade. Como explicita Prat e Izquierdo (2000), deve estar organizado a partir de uma forma gráfica que oriente aquele que escreve. Toda língua apresenta variações, ou seja, todos os membros de uma comunidade não falam nem escrevem da mesma maneira. Por esta razão, o texto tem que se adequar à situação em que é produzido, tem que ser coerente, coeso, adequado, ser bem apresentado, elegante e correto, do ponto de vista da norma culta da Língua Portuguesa.

Segundo Andrés, Alonso e Núñez (2010), as regras fonéticas e ortográficas, morfossintáticas e léxicas que propiciam formar orações constituem-se em apenas uma parte do conjunto de conhecimentos que se faz necessário ao ser humano ter o domínio. A outra parte é formada pelas regras que possibilitam elaborar textos, considerando as seguintes categorias: adequação; coerência, coesão e o estilo que constitui o texto escrito. Essas são características necessárias para escrever com proficiência um texto científico.

Um texto científico, para Sanmartí (2006), consiste em um gênero textual que se caracteriza pela presença da linguagem científica com seu padrão próprio, objetividade, clareza, impessoalidade e com rigor, no que se refere às normas gramaticais e a sua estrutura (posição assumida nesta pesquisa). O relatório de trabalhos práticos experimentais, além de ter essas características, também se apresenta com uma estrutura própria (desde a capa até as referências bibliográficas), com um sistema de operações, desde o seu planejamento até a revisão do texto, conteúdo esse detalhado mais adiante. O quadro 8 explicita cada uma dessas categorias

(assumidas neste trabalho), percebidas como fundamentais para a produção de um texto compreensivo pelos leitores, como, por exemplo, o relatório de trabalhos práticos experimentais.

Quadro 8. Características de um texto escrito

Características de um Texto Escrito	Significado
Adequação	É a propriedade do texto que se apresenta com as seguintes características: tema correspondente ao contexto situacional que está determinado pelo tema (geral ou específico), o canal de comunicação (oral ou escrito), o que se pretende alcançar em termos de objetivo (informar, convencer etc), e a relação entre os interlocutores (formal ou informal). A adequação é regida pelo contexto situacional.
Coerência	É a propriedade do texto que seleciona a informação (relevante/irrelevante) e organiza a estrutura da comunicação de um modo determinado (introdução, desenvolvimento, conclusões).
Coesão	É uma propriedade superficial, de caráter basicamente sintático que trata de como se relacionam as frases entre si. As diferentes frases que compõem um texto se conectam entre si formando uma densa rede de relações. Os mecanismos que se utilizam para conectá-las se denominam formas de coesão e podem ser de diferentes tipos, por exemplo, repetições, relações semânticas entre palavras, enlaces ou conectores. Esses mecanismos têm a função de assegurar a interpretação de cada frase em relação às demais e, em definitivo, à compreensão do significado global do texto.
Correção Gramatical	Refere-se aos conhecimentos gramaticais de fonética e ortografia, morfossintaxe e léxico. Portanto, deve constituir qualquer tipo de texto.
Apresentação	Está relacionada ao tipo de texto. Inclui aspectos de clareza e objetividade do texto, legibilidade da letra, formato, organização das diferentes partes do texto, índice, paginação, referências etc.
Estética (estilo)	Capacidade expressiva geral de um texto com relação: à riqueza, variação e precisão léxica, complexidade e variação linguística, aos recursos retóricos etc.
Revisão	É examinar o produto obtido no que diz respeito aos elementos da textualização.

Fonte: Elaborado pela autora, com dados extraídos de Andrés, Alonso e Núñez (2010).

Embora se reconheçam as ideias de linguistas brasileiros a respeito do conteúdo apresentado no quadro 8, aqui adotaremos a perspectiva de Andrés, Alonso e Núñez (2010). Segundo esses autores, a expressão escrita diferencia-se da oral, pois exige que sejamos bem mais cautelosos, uma vez que o leitor não estará diante de nós para que possamos esclarecer alguma dúvida que apresenta a nossa enunciação. Sem as noções de adequação, coerência,

coesão e, inclusive, sem disposição espacial e sem escrita correta, do ponto de vista da Língua Portuguesa, um escritor é incapaz de compor um texto comunicativo que promova a interação do leitor com o conhecimento.

Tamayo e Sanmartí (2005) explicitam que, para um estudante reconhecer a macroestrutura ou coerência de um texto, faz-se necessário que sejam estabelecidas relações entre seus conhecimentos prévios e o conjunto de microposições contidas no texto. A partir da análise das relações entre as ideias do sujeito e aquelas presentes no texto, segundo os autores, é possível identificar algumas ideias em torno das quais a pessoa constrói o significado de um texto científico que analisa. Elaborar um texto científico respeitando a sua textualidade, é prerrogativa para escrevê-lo, analisá-lo e, sobremaneira, compreendê-lo e torná-lo comunicativo e interativo.

Considerações Finais

Um dos objetivos deste estudo consistiu em propiciar, para professores de modo geral e, particularmente, para professores das Ciências da Natureza no Ensino Médio, o conhecimento de uma outra perspectiva de orientação da ação escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais nas Ciências da Natureza, no Ensino Médio, com base na teoria de Galperin, fornecendo-lhes subsídios teóricos e práticos que lhes possibilitassem uma prática pedagógica autônoma, inovadora e comprometida com sua formação. Dessa forma, poder estender este trabalho às salas de aula, de modo que faça parte de seu repertório profissional, tornou-se atividade principal a ser por nós implementada. Não é interesse nosso impor uma nova orientação para esse fim, mas sim compartilhar mais uma possibilidade de realizar a referida ação ou atividade.

Nesse percurso, foi encontrada, nos referenciais teóricos da escola histórico-cultural de Vygotsky, na teoria da assimilação das ações mentais por etapas e formação de conceitos de Galperin e na teoria da atividade de Leontiev, uma compreensão de interação

entre os sujeitos de pesquisa, de maneira que esses pudessem estabelecer um diálogo heurístico e entender esse conteúdo como constitutivo de sua atividade profissional. Essa perspectiva é interpretada, nesta pesquisa, como uma via que pode possibilitar a transformação sujeito-objeto, de modo que propicie um novo olhar para o objeto de estudo, mediante a apropriação de uma nova cultura científica, de modo consciente.

A internalização/apropriação nessa perspectiva só é possível na atividade do sujeito como unidade dialética teoria-prática. O professor, como orientador (mediatizador) do processo de ensino-aprendizagem, atua intencionalmente e conscientemente, de modo a agir como sujeito autônomo, criativo e inovador, estabelecendo condições para as diferentes aprendizagens e o desenvolvimento dos estudantes, conduzindo-os à metacognição, à autonomia e à independência, para que continuem aprendendo a aprender dentro e fora do espaço escolar.

Durante a elaboração do presente trabalho, encontramos na teoria de assimilação das ações mentais por etapas e formação de conceitos, na escola histórico-cultural, na teoria da atividade, bem como no enfoque dialético, pressupostos teóricos e metodológicos para subsidiar uma experiência formativa com professores do Ensino Médio das Ciências da Natureza. Além disso, compreendemos essa perspectiva como uma contribuição e uma via inovadora que podem tributar para as aprendizagens, a formação e o desenvolvimento desses profissionais, tríade imprescindível para a profissionalização docente, como defendem Ramalho e Núñez (2011). Fundamentando-se nesses referenciais, buscamos, neste estudo, propiciar aos professores momentos de discussão, reelaboração e atualização da cultura profissional, em relação ao objeto de estudo e a outros conteúdos associados a ele.

Compreendemos nesse estudo que Base Orientadora da Ação, defendida por Galperin, se constitui também como Base Orientadora da Atividade, pois, para realizar a/s ação/ões para formação/desenvolvimento de habilidades, são necessárias atividades com diferentes situações de aprendizagens.

Uma vez expostas as considerações finais, encerramos este trabalho compreendendo o seu valor didático e epistemológico para a área das Ciências da Natureza do Ensino Médio, em função dos dilemas enfrentados pela sociedade atual, expressos em sala de aula, o que motiva o professor a profissionalizar-se para atender a tais demandas. Cabe ao sistema educacional reconhecer esse profissional como aquele capaz de provocar mudanças no ensino e, conseqüentemente, na formação e no desenvolvimento dos estudantes.

Referências

ANDRÉS, A. L.; ALONSO, M. C. G. P.; NÚÑEZ, M. S. F. *La Escritura Creativa: aprendizaje, motivación, creatividad*. España editora? , 2010. (Série Didáctica).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, DF, 2012.

BRUNER, J. **Acción, pensamiento y lenguaje**. Madrid: Alianza Psicología, 2000.

GALPERIN, P. Ya. **Introducción a la psicología: un enfoque dialéctico**. Madrid: Plablo de Rio, 1979.

_____. Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. In: IIIASOV,

I. I.; LIAUDIS, V. Ya. **Antología de la psicología pedagógica y de las edades**. La Habana: Pueblo y Educación, 2011. p. 114-118. 412

GALPERIN, P. Y. Sobre la formación de las imágenes sensoriales y de los conceptos. In:

ROJAS, L. (Comp.). **La formación de las funciones psicológicas**

durante el desarrollo del niño. 2. ed. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2001. p. 27-40.

_____. Sobre la formación de los conceptos y de las acciones mentales. In: ROJAS, L. (Comp.). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño.** 2. ed. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2001. p. 45-56.

_____. Tipos de orientación y tipos de formación de las acciones y de los conceptos. In: ROJAS, L. (Comp.). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño.** 2. ed. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2001. p. 41-44.

_____. Acerca de la investigación del desarrollo intelectual del niño. In: ROJAS, L. (Comp.). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño.** 2. ed. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2001. p. 67-84.

_____. La formación de las imágenes sensoriales y de los conceptos. In: ROJAS, L. Q. (Comp.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño.** Mexico: Trilhas, 2011. p. 64-75.

_____. La dirección del proceso de aprendizaje. In: ROJAS, L. Q. (Comp.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño.** Mexico: Trilhas, 2011.

_____. Tipos de orientación y tipos de formación de las acciones y los conceptos. In: ROJAS, L. Q. (Comp.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño.** Mexico: Trilhas, 2011.

JORBA, J. La comunicación y las habilidades cognitivo-lingüísticas. In: JORBA, J.; GÓMEZ, I.; PRAT, A. (Eds.). **Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares.** Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona, 2000.

KOCH, I. G. V. **Desvendando os segredos do texto**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2003.

KOCH, I.G. V.; TRAVAGLIA, L. C. **Texto e Coerência**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores**. Barcelona: Paidós, 1997.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, consciencia y personalidad**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1988.

MARCUSCHI, L. A. **Análise da conversação**. São Paulo: Ática, 2008.

NOCEDO DE LEÓN, I. et al. **Metodología de la investigación educacional**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2002.

NÚÑEZ, I. B. A formação de habilidades no contexto escolar: contribuições da teoria de P. Ya. Galperin. GT4. In: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-

GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 34., 2011. Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2011.

NÚÑEZ, I. B. **Aprender a ensinar habilidades cognitivo-linguísticas como ferramentas na educação em ciências: uma abordagem baseada na teoria de formação das ações mentais e dos conceitos de P. Ya. Galperin**. 2012. Projeto do CNPq.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. (Org.). **Estudos de erros e dificuldades de aprendizagem: as provas de química e biologia do Vestibular da UFRN**. Natal: EDUFRN, 2012.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília, DF: Liber Livro, 2009.

NÚÑEZ, I. B. A formação de habilidades no contexto escolar: contribuições da teoria de P. Ya. Galperin. GT4. In: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 34., 2011. Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2011.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO. **PISA 2015**: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes: matriz de avaliação de ciências: resumo do documento: PISA 2015. Tradução Lenice Medeiros. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf>. Acesso em: 10 set. 2015.

PRAT, A.; IZQUIERDO, M. Función del texto escrito em la construcción de conomientos em la desarrollo de habilidades. In: JORBA, J., GÓMEZ, I., PRAT, À. (Org.) **Hablar y escribir para aprender**: uso de la lengua em situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares. Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona, 2000.

RESHETOVA, Z. A. **Realización de los principios del enfoque sistêmico em las asignaturas**. La Habana: Editado por CEPES, 1988.

PETROVSKI, A. V. (Org.). **Psicologia evolutiva y pedagógica**. Moscú: Editorial Progreso, 1976.

SANMARTÍ, N. Aprender ciencias aprendiendo a escribir Ciencias. In: JORNADAS NACIONALES, 7., CONGRESO INTERNACIONAL DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA, 2., 2006. Neuquén. **Anais**. Neuquén, 2006.

_____. Hablar, leer ye scribir para aprender ciencia. In: PILAR, F. (Org.). **La competencia em comunicación linguística em las areas del currículo**. Girona: Universitat de Girona, 2000.

SUTTON, C. Ideas sobre la Ciencia e Ideas sobre el lenguaje. **Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales**, v. 12, p. 8-12, 1997.

TALIZINA, N. F. **Manual de psicología educativa**. México: Facultad de Psicología/Universidad Autónoma de San Luís Potosí, 1988.

TALÍZINA, N. F. **Conferencias sobre los fundamentos de la enseñanza em la Educación Superior**. La Habana: El CEPES, 1986.

TAMAYO, O. E.; SANMARTÍ, N. Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, v. 3, n. 2, p. 85-110, 2005.

TRAVAGLIA, L. C. **Gramática e interação: uma proposta para o ensino de gramática**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

VIGOTSKI, L. S.; LEONTIEV, A. N.; LURIA, A. R. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone/Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

Sobre o grupo de autores

Clévia Suyene Cunha de Carvalho

Possui Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Mestrado em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (1996), Especialização em Pesquisa Educacional (1989) e Graduação em Pedagogia (1988) pela mesma Universidade. Atualmente atua na Educação Básica, como professora e supervisora escolar da Rede Municipal de Ensino de João Pessoa. Coordenadora Pedagógica da Secretaria municipal de João Pessoa/PB. Tem experiência no ensino superior (graduação e pós-graduação) atuando, prioritariamente, em cursos de formação de professores. Neste nível de ensino, atuou na extensão universitária, em assessoria pedagógica a cursos de graduação e Coordenação de pós-graduação Lato Sensu. Possui experiência no âmbito da gestão educacional da Educação Básica. No campo da pesquisa acadêmica, estuda temas ligados à formação e profissionalização da docência, à didática, ao ensino de ciências da natureza nos anos iniciais, à formação de habilidades e à organização do trabalho pedagógico escolar. Tem atuação com programas de formação continuada.

Rozicleide Bezerra de Carvalho

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2016), Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela mesma Universidade. Graduada em Ciências Biológicas - Licenciatura Plena pela Universidade Estadual da Paraíba em 1989 e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 1996, modalidade Zoologia. Psicopedagoga pela Universidade Potiguar (2004). Pós-doutora em Linguagens (UFRN). Pesquisadora do CNPq, com a participação nos grupos de pesquisa GEBAK (UFRN); GEPESP (UNB) e Educação, Representações e Formação Docente (UFRN). Atua como professora formadora do Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy (IFESP). É Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental do IFESP e Colaboradora da Secretaria de Educação do Estado, da Cultura e do Lazer do Rio Grande do Norte. Membro do Comitê Territorial de Educação Integral do Rio Grande do Norte. Parecerista da FEBRACE e do Caderno Estágios (UFRN). Coordenado do subprojeto de Ciências pelo CNPq em 2018). Presta assessoria a escolas

privadas em Natal (RN) e tem atuação como formadora de programas de formação continuada. Pesquisa sobre metacognição, Resolução de problemas socioambientais, formação docente, leitura e escrita compreensiva em Ciências da Natureza.

Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino

Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Possui Mestrado em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN. Tem especialização em Educação Ambiental pela Universidade Potiguar. É graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde também concluiu o Bacharelado em Biologia Marinha. Trabalhou como bióloga nos projetos Andorinhas do mar e Orla, na Associação Vilhavelhense de proteção ambiental no Espírito Santo. Atuou na Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Norte, como técnica pedagógica na formação de professores da área das Ciências Naturais. Foi Orientadora Pedagógica do Centro de Educação Integrada Mais (CEI Mirassol), onde também atuou como professora de Biologia do Ensino Médio e Coordenadora Pedagógica desse nível de ensino. É professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, onde atua como professora de Biologia no Ensino Médio e professora da área pedagógica na graduação e no mestrado em Ensino de Física. É coordenadora do Clube de Ciências do Campus Natal-Central do IFRN e participa de vários projetos de pesquisa e extensão relacionados à inclusão científica. Professora convidada do curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental do Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy – IFESP/RN.

José Ferreira da Silva Júnior

Doutor em educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (2010) e Licenciado em Física (2003) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atualmente é professor de ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, professor colaborador da Pós- Graduação em Física do mesmo Instituto.

Índice Remissivo

A HABILIDADE GERAL DE IDENTIFICAR

Habilidade (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45)

Habilidade de identificar (21, 39, 40)

Procedimentos lógicos (21, 27, 40)

Procedimento de identificação (30, 37)

Habilidade como conteúdo de ensino (22)

Assimilação (38, 40)

Atividade (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 38, 40, 41)

Ensino-aprendizagem (18, 19, 26)

Aprendizagem (27, 32, 35, 38, 40, 41)

Generalização (35, 39)

A CLASSIFICAÇÃO COMO UMA HABILIDADE COGNITIVA DO TIPO GERAL

Habilidade (46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64)

Habilidades cognitivas (47, 61, 62)

Assimilação de conceitos científicos (49)

Pensamento lógico (46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54)

Procedimentos lógicos (47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 59, 60, 64)

Habilidade de classificar (46, 54, 58, 59, 62, 63)

Aprendizagem (46, 47, 48, 49, 50, 51, 58, 63, 64)

Atividade (46, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 58, 60, 61, 63, 64)

Histórico-Cultural (46, 50, 60)

Ciências Naturais (46, 50, 52, 60, 63)

A ORIENTAÇÃO NO PROCESSO DE ASSIMILAÇÃO DA HABILIDADE DE DESCREVER

Habilidade (68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 85, 86)

Habilidade de descrever (68, 71, 73, 75, 80, 85)

Base orientadora da ação (75, 80)

Modelo do conceito (80, 85)

Modelo das ações (82, 85)

Aprendizagem (68, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 85)

Ciências (68, 69, 70, 71, 72, 75, 76, 78, 86)

Assimilação (68, 75, 76, 78, 79)

Papel da orientação (75)

Método teórico (81, 82, 84)

A ORIENTAÇÃO DA AÇÃO ESCREVER RELATÓRIOS DE TRABALHOS PRÁTICOS EXPERIMENTAIS NAS CIÊNCIAS DA NATUREZA, NO ENSINO MÉDIO, COMO UM SISTEMA SOB O MÉTODO SISTÊMICO FUNCIONAL ESTRUTURAL

Habilidades cognitivas e cognitivo-linguísticas (93, 102, 103)

Modelo do conceito, modelo ação, modelo do controle (92, 94, 97, 98, 99, 100, 101, 111)

Modelo didático (94, 96, 99)

Modelo epistemológico (94, 96, 99)

Atividade (92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 108, 111, 112)

Método sistêmico funcional estrutural (92)

Habilidade (93, 94, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 112)

Escrever relatórios de trabalhos práticos experimentais (94; 95, 96, 97, 98, 99, 100, 105)

B.O.A. do tipo III (92, 93, 94, 99, 101)

Trabalhos práticos experimentais (92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 109, 111)

