

**UNIVERSIDADE DE UBERABA – UNIUBE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

THIAGO GUIMARÃES DA SILVA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEXTOS LITERÁRIOS: DOS
CONCEITOS ESPONTÂNEOS AOS CONCEITOS CIENTÍFICOS**

UBERABA

2017

THIAGO GUIMARÃES DA SILVA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEXTOS LITERÁRIOS: DOS
CONCEITOS ESPONTÂNEOS AOS CONCEITOS CIENTÍFICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Uberaba, na linha de pesquisa: Trabalho Docente, Desenvolvimento Profissional e Processo de Ensino-Aprendizagem, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Maria Esteves Bortolanza.

UBERABA

2017

Catálogo elaborado pelo Setor de Referência da Biblioteca Central UNIUBE

S38e Silva, Thiago Guimarães da.
O ensino de ciências por meio de textos literários: dos conceitos espontâneos aos conceitos científicos / Thiago Guimarães da Silva.
– Uberaba, 2017.
131 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Uberaba. Programa de Mestrado em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Esteves Bortolanza.

1. Ciências (Primeiro grau) – Estudo e ensino. 2. Educação. 3. Literatura infantojuvenil. 4. Conceitos. I. Bortolanza, Ana Maria Esteves. II. Universidade de Uberaba. III. Título.

CDD 372.35

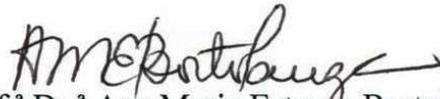
Thiago Guimarães da Silva

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEXTOS LITERÁRIOS: DOS
CONCEITOS ESPONTÂNEOS AOS CONCEITOS CIENTÍFICOS**

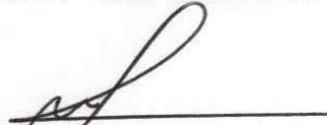
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de Uberaba, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovado em 01/02/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Ana Maria Esteves Bortolanza
(Orientadora)
UNIUBE - Universidade de Uberaba



Prof. Dr. Pedro Donizete Colombo Júnior
UFTM – Universidade Federal do
Triângulo Mineiro



Prof.^a Dr.^a Vania Maria de Oliveira Vieira
UNIUBE - Universidade de Uberaba

Dedico esta pesquisa a todas as pessoas que direta ou indiretamente participaram da construção deste conhecimento. Dedico também à minha esposa, Giselle, e aos meus filhos, Alice e Davi, pelo incentivo e pela dedicação integral a este projeto de família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu bom e amado DEUS por me proteger constantemente nas viagens pelas estradas muitas vezes perigosas e por me permitir vivenciar as experiências desta etapa de minha vida.

Minha profunda gratidão à minha mais que orientadora, amiga Ana Maria Esteves Bortolanza, pela dedicação, pela paciência, pela amizade partilhada e, sobretudo, por me ensinar, com gestos humanizadores, a ser mais humano. Não esquecerei jamais seu exemplo de ética e luta pela justiça. E a seu esposo, professor João Bortolanza, pela atenção dispensada e pela acolhida paternal e por inúmeros refeições e pernoites, é claro.

À minha esposa, Giselle, o apoio incondicional em todos os momentos. Companheira fiel e meu grande amor, minha vida.

A meus filhos, Alice e Davi, por compreenderem minhas ausências e incentivar-me com suas sábias palavras de compreensão. O papai aprendeu e aprende sempre com vocês e os ama eternamente.

Ao meu pai, Alcides, que, mesmo não estando presente fisicamente neste plano, é parte fundamental de mim. Meu eterno parceiro e companheiro, meu “Velho Pai”, que, tenho convicção, está sempre comigo em espírito. *Te amo para sempre, papai.*

À minha mãe, Narciza, pelo dom da vida e pelos cuidados. Exemplo de honestidade. Minha amiga e apoiadora.

Aos meus amigos e colegas de caminhada, principalmente ao meu grande parceiro Zanone, que me acolheu como filho em seu lar e foi meu grande amigo das viagens as quais não ficavam solitárias a partir de Uberlândia-MG. A você e a sua esposa, Fátima, minha eterna gratidão.

A todos os professores do Programa de Mestrado, pela valiosa contribuição em minha formação acadêmica e pela amizade dispensada.

Ao professor Pedro Donizete, que tão gentilmente se colocou à disposição para tornar esta pesquisa melhor. A você, professor, meu agradecimento e respeito.

Finalmente agradeço a oportunidade de ter conhecido a professora Renata Teixeira Junqueira Freire, que, com sua inteligência e gentileza, mostrou os aspectos relevantes de uma pedagogia voltada para os outros. Suas contribuições na pesquisa foram fundamentais. Meu abraço fraternal.

A relação entre pensamento e palavra é um processo vivo de nascimento do pensamento na palavra. Palavra desprovida de pensamento é, antes de mais nada, palavra morta.

VIGOTSKY, 2010, p. 484

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo elaborar uma proposta de plano de ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental, partindo de textos literários do acervo do Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE/2014) – Literatura Fora da Caixa, para o ensino de conceitos científicos. O estudo aborda as relações de desenvolvimento entre a linguagem e o pensamento, o ensino de Ciências Naturais com foco nos processos de formação dos conceitos científicos e o papel do professor como organizador do trabalho educativo. Está inserido na linha de pesquisa: Trabalho Docente, Desenvolvimento Profissional e Processo de Ensino-Aprendizagem do programa de Pós-Graduação em Educação. A pesquisa qualitativa analisa, por meio de pesquisa bibliográfica, os conceitos de pensamento e linguagem e a formação de conceitos segundo a Escola de Vigotsky e a concepção de educação desenvolvente, de acordo com Dusavitskii, Repkin e Chaiklin. Pela pesquisa documental são apresentados os documentos oficiais que norteiam o ensino de Ciências no estado de Goiás. São incluídos autores contemporâneos que complementam as discussões sobre o ensino de Ciências Naturais articulado à Literatura Infantil, como Faria, Arena, Zilberman, entre outros. Os objetivos específicos estão voltados para analisar o papel da linguagem e do pensamento em suas relações com o ensino de conceitos científicos em Ciências Naturais; analisar o processo de formação dos conceitos científicos a partir de textos literários e apontar as contribuições da pesquisa aos professores do Ensino Fundamental. A análise da pesquisa evidenciou a importância de organizar o ensino de Ciências Naturais tendo em vista uma educação humanizadora e desenvolvente, articulando Literatura Infantil e ensino de Ciências Naturais, por meio de um plano de ensino intencionalmente planejado para essa finalidade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Literatura Infantil. Conceitos espontâneo e científico.

ABSTRACT

The present research aims to elaborate a proposal of a plan of science education in the 5th year of elementary school, starting from literary texts of a collection of the National Library Program of the School (PNBE/2014) - Literature Outside the Box for the teaching of scientific concepts. The study deals with the developmental relationships between language and thought, the teaching of science focusing on the processes of formation of scientific concepts and the role of the teacher as organizer of educational work. It is inserted in the research line: Teaching Work, Professional Development and Teaching-Learning Process. In this perspective, the qualitative research analyzes through the bibliographical research the concepts of thought and language and the formation of concepts according to the Vigotsky School, the conception of developmental education according to Dusavitskii, Repkin, and Chaiklin. For the documentary research, the official documents that guide the teaching of science in the state of Goiás are presented. Contemporary authors are included that complement the discussions on the teaching of Natural Sciences articulated to Children's Literature, such as Faria, Arena, and Zilberman, among others. The specific objectives are aimed at analyzing the role of language and thought in their relations to the teaching of scientific concepts in Natural Sciences; to analyze the process of formation of the scientific concepts from the spontaneous concepts in the historical-cultural perspective and to point out the contributions of the research to the teachers of the elementary school. The analysis of the research evidenced the importance of organizing the teaching of Natural Sciences in view of a humanizing education and developmental, starting from the literary text for the teaching of scientific concepts through a plan of education intentionally planned for this purpose.

Keywords: Science Teaching. Child Literature. Spontaneous and Scientific Concept.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Pesquisas que articulam o Ensino das Ciências Naturais e a Literatura Infantil	23
Quadro 2	Pesquisas que articulam o Ensino das Ciências Naturais e a Literatura Infantil (II)	25
Quadro 3	Conteúdos referentes ao bloco temático <i>Ambiente</i>	72
Quadro 4	Conteúdos referentes ao bloco temático <i>Ser Humano e Saúde</i>	73
Quadro 5	Conteúdos referentes ao bloco temático <i>Recursos Tecnológicos</i>	74
Quadro 6	Organização dos livros escolhidos dos acervos literários (PNBE/ 2014) ..	90
Quadro 7	Organização das obras pertencentes aos diferentes acervos literários (PNBE/ 2014)	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Matriz curricular de ciências naturais 5º ano do ensino fundamental.....	80
Figura 2	Matriz curricular de ciências naturais 5º ano do ensino fundamental.....	81
Figura 3	Poesia cipó do sossego.....	104
Figura 4	Poesia minhoca ao sol.....	107
Figura 5	Poesia improvisado.....	110

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES– Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEE-GO – Conselho Estadual de Educação do Estado de Goiás

CONSED – Conselho Nacional de Secretários de Educação

ECT – Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

FUNDEF – Fundo Nacional de Desenvolvimento do Ensino Fundamental

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC – Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNBE – Programa Nacional Biblioteca da Escola

SEB/MEC – Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação

UCG – Universidade Católica de Goiás

UEG – Universidade Estadual de Goiás

UFG – Universidade Federal de Goiás

UNDIME – União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	15
	INTRODUÇÃO	18
CAPÍTULO 1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: A CONTRIBUIÇÃO DA PSICOLOGIA SOVIÉTICA.....	29
1.1	Introdução	29
1.2	Fundamentos teóricos na perspectiva histórico-cultural	30
1.3	O papel da linguagem na apropriação de conceitos científicos	33
1.4	A formação dos conceitos científicos e sua relação com os conceitos espontâneos	46
1.5	Concepção de educação desenvolvente	55
1.6	A aprendizagem escolar e suas relações com a educação desenvolvente	59
CAPÍTULO 2	CONTEXTUALIZANDO: O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS.....	62
2.1	A legislação brasileira: marcos legais para o ensino de Ciências .	62
2.2	Descrição dos <i>Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN)</i>	64
2.3	Descrição do <i>Currículo em debate: reorientação curricular do estado de Goiás</i>	73
CAPÍTULO 3	A LITERATURA INFANTIL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL	83
3.1	Contribuições da Literatura Infantil para o ensino de Ciências Naturais	83
3.2	O Programa Nacional Biblioteca da Escola – PNBE e o acervo literário (2014) para os anos iniciais do Ensino Fundamental	88
CAPÍTULO 4	PROPOSTA DE PLANO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	99
4.1	A organização de um plano de Ensino de Ciências Naturais.....	99
4.2	Proposta de plano de ensino 1: Fisiologia dos seres vivos – conceito de respiração	104
4.3	Proposta de plano de ensino 2: Ecologia – Conceito de relações	

	ecológicas harmônicas e desarmônicas	107
4.4	Proposta de plano de ensino 3: Água nos ambientes – Conceito de ciclo da água	109
4.5	Discussão dos dados	112
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
	REFERÊNCIAS	118
	ANEXO.....	123

APRESENTAÇÃO

Todo projeto nasce de uma inquietação do indivíduo, que pode estar cronologicamente atrelada ao seu momento presente ou conectada à sua própria ontogênese, ou seja, à sua história de vida. Cada indivíduo tem sua história e cada experiência vivida se acrescenta à formação da personalidade. Esse processo nos humaniza, poderíamos dizer dando forma ao ser humano que somos, sempre em transformação, porque renascemos a cada dia, à medida que interagimos com os outros, com o mundo e com a nossa consciência, trazendo de fora para dentro novos elementos que nos transformam e transformam os outros.

Meu projeto de vida e, particularmente, este estudo, têm início na década de 80, com as escolhas de um pai mecânico e uma mãe professora. Devido à necessidade de busca de melhores condições de trabalho, meus pais mudavam-se constantemente de cidade. Ainda criança, saímos do interior de Goiás e fomos para o interior do Mato Grosso do Sul, momento em que atingi a idade escolar e comecei a dar meus primeiros passos na Educação Básica. Essas primeiras vivências ficaram muito marcadas, pois foram interrompidas por mais uma mudança da família. Dessa vez, nos mudamos para o interior do Mato Grosso, onde me deparei com o velho método de alfabetização: o *ba-be-bi-bo-bu*, o *ta-te-ti-to-tu*, a cartilha que me mostrou o caminho possível para aprender a ler e a escrever.

Ao longo do tempo, percebi que a soletração de sílabas, a decoreba do código alfabético, as regras gramaticais não me traziam nenhum elemento significativo para uma leitura de mundo, pelo contrário, me estagnavam e me tornavam um analfabeto funcional. Eu não via nenhum sentido para aquilo que aprendia, se é que aprendia. Hoje estou certo de que não aprendia, apenas repetia, copiava, decorava.

Percebendo minha incompetência linguística, dada pela escola que frequentei nos primeiros anos de Ensino Fundamental, enveredei-me pelo caminho das Ciências e da Matemática, pois me parecia mais lógico compreender o meio ambiente ao meu redor e as equações numéricas do que escrever corretamente as palavras *exceto* e *sessão*, ditadas pela professora, sem saber o que elas significavam.

As aulas de Ciências eram muito divertidas. A professora não se preocupava com a exatidão dos fatos, acatava minhas ideias e também as dos colegas, fazia experimentos que ora davam certo, ora não, mas o bom eram a interação da turma e a possibilidade de acertar e errar sem medo. Nem todas as aulas eram assim, em algumas ocasiões éramos obrigados a copiar enormes questionários e depois decorar as respostas para as temidas provas bimestrais.

Mas vários conceitos eram construídos coletivamente. O fato de a professora me ouvir já era o suficiente para que eu me empolgasse e me dedicasse ao estudo das Ciências.

Já na pré-adolescência, voltamos para o interior de Goiás, lugar em que continuei minha árdua obrigação escolar. Nessa última mudança senti um choque cultural muito grande. Tive que me adaptar aos novos elementos de uma cultura diferente daquela na qual me encontrava e aos novos atores desse ambiente. Entretanto, numa parte tudo estava praticamente igual: a metodologia, a forma com a qual os professores transmitiam os conteúdos, os alunos, o quadro negro, o giz, as advertências por indisciplina, enfim, o mesmo modelo de escola tradicional.

Apesar de gostar muito de ler e compor meus textos, não me arriscava a fazê-lo frequentemente, pois havia o medo de cometer erros ortográficos, compartilhados com todos os colegas, em voz alta, pela própria professora. E como ela mesma dizia: “Um texto bom é aquele que não apresenta nenhum erro ortográfico! Entendeu, menino burro?!”. O menino burro era eu, aquilo era pura humilhação.

A partir daí percebi que a Física, a Química e a Biologia me traziam maior satisfação e me deixavam menos complexado. Apropriar-me e até mesmo ser capaz de construir conceitos nesses campos do conhecimento eram fatos que não me traziam constrangimento, já que ao “cientista” é permitido o erro na elaboração de suas hipóteses e leis.

Mas eu continuava enamorado pela Literatura e ela, por mim. Eu queria escrever. Não me satisfazia, apenas, em interpretar os problemas da Física ou da Química. Engraçado que eu os interpretava e gostava de ler. Partindo da leitura, elaborava minhas hipóteses. Ao ler *Os Sertões*, de Euclides da Cunha, tive a nítida impressão de que seria dessa vez que minha produção textual teria seu valor reconhecido, já que havia lido a obra completa, extensa, mais de quinhentas páginas.

Ao receber diretamente das mãos do professor as quatro laudas de papel almaço que usara para fazer meu resumo sobre o livro, deparei-me com uma nota de rodapé na qual estava escrito algo como: “Seu resumo ficou excelente, pena que ficou muito extenso e contém vários erros ortográficos. Esse é o motivo da nota baixa”. Então me perguntei: “Por que insistir em algo que não me dá o menor retorno, seja ele intelectual ou moral?”

Eu não tinha respostas. Acredito que a vergonha, o medo e a humilhação tomaram conta de mim. Não compreendia o porquê de não poder me apropriar de outros conhecimentos que não abrangiam o campo das ciências físicas, químicas e biológicas. Não entendia por que um livro paradidático não poderia ajudar na construção de conceitos científicos.

Na verdade, hoje percebo que aquela escola não era um ambiente integrado e os conhecimentos estavam fragmentados. Os professores demonstravam boa vontade, mas acredito que não possuíam nenhum embasamento teórico-metodológico. Nessa proposta não havia a preocupação em construir um conhecimento interdisciplinar, pois a disciplina de Ciências Naturais não dialogava com outras naquele ambiente.

Decidi ingressar na universidade e me graduei em Ciências com habilitação em Biologia. Durante o curso, entrei em contato com o mundo da Psicologia, da Filosofia, da Metodologia Científica, com a prática de ensino e a Didática, e me senti motivado e feliz com a minha escolha. Na licenciatura percebi que poderia integrar todos esses conhecimentos e, a partir deles, construir novas metodologias para ensinar meus futuros alunos.

Tais inquietações, presentes na minha vida como estudante e nas minhas reflexões profissionais, me trouxeram ao curso de mestrado na área de Educação. Com o objetivo de apresentar um projeto que possa contribuir com os professores de Ciências, para que encontrem caminhos os quais levem a práticas educativas mais significativas, apresento o problema de pesquisa: Como podemos organizar o ensino de Ciências Naturais, partindo de textos literários para alcançar os conceitos científicos, considerando que os conceitos se formam por meio de generalizações em que o significado vai se alterando?

Buscamos então criar uma proposta de um plano de ensino de Ciências articulado à Literatura Infantil como um caminho que possibilitasse à criança a apropriação de conhecimentos científicos, superando a dimensão de simples memorização e de repetidas cópias de textos. Acredito que esse caminho esteja muito relacionado à minha trajetória pessoal, que reuniu o desejo pela Literatura e o interesse pelos conceitos estudados na área de Ciências.

INTRODUÇÃO

Educação não se limita à instrução, mas é também, por excelência, um instrumento de transformação social. Que educação queremos para nossos alunos? Uma educação para o mercado de trabalho ou para a vida? A intencionalidade das práticas educativas precisa ser objeto de reflexão dos professores. Por isso, há que se escolher um lugar de onde olhamos, falamos e ensinamos. Esse lugar social é que poderá nos dar a possibilidade de optar por uma educação que humanize e contribua no processo das relações sociais. Não pode ser uma educação do senso comum, nem que nos amordace e muito menos que nos transforme em repetidores de conceitos. O que precisamos é de uma educação que liberte, desenvolva e humanize as crianças.

Quando dizemos educação para o mercado, referimo-nos às condições capitalistas que a realidade nos coloca. Não faremos aqui uma análise ou mesmo uma descrição extensa da crise do capital exposta na obra de Marx, mas é importante dizer que foi ele, Marx, quem demonstrou que a crise capitalista tem influência direta sobre a vida social e seu modo de reprodução não se reflete apenas em bens e serviços, mas também na reprodução de relações sociais.

Optar por uma educação humanizadora, que, de acordo com Mészáros (2005), supõe educar para superação da lógica desumanizadora do capital. Mészáros (2005, p. 24), ao citar Marx e Engels (1977), reafirma que “a atividade humana só pode ser apreendida e racionalmente compreendida como prática transformadora”. O que isso significa?

Nessa perspectiva, o professor que opta por uma educação problematizadora, e por isso, transformadora, proporciona a cada um de seus alunos tornar-se consciente da realidade a fim de que possa atuar como sujeito ativo no mundo do qual faz parte. Desde a infância, as crianças pensam e fazem relações entre o que aprendem e sua vida cotidiana.

Importante destacar que, como pesquisador, fazemos uma abordagem da relação do ensino de Ciências por meio do processo de formação de conceitos espontâneos aos conceitos científicos, tomando como ponto de partida o texto literário, o qual possibilita à criança conhecer as formas mais elaboradas de linguagem.

Nesse sentido é preciso pensar em desenvolver uma metodologia de ensino que contemple a atividade de estudo como atividade da esfera complexa humana, fundamental, no planejamento do professor. Veremos adiante que procedimentos metodológicos na atividade de estudo podem levar os alunos a pensar, inferir, deduzir, sintetizar, analisar e, portanto,

apropriarem-se de conhecimentos científicos construídos pelas gerações precedentes, tornando seus tais conhecimentos.

De que trata este estudo

O objeto da pesquisa é o ensino de Ciências Naturais, partido de textos do acervo literário do Programa Nacional Biblioteca da Escola - PNBE/2014 (BRASIL, 2014) para o ensino dos conceitos científicos. A problemática na qual se insere nosso objeto de pesquisa é como podemos organizar o ensino de Ciências Naturais nos primeiros anos do Ensino Fundamental, partindo de textos literários, considerando que o conceito se forma por meio de generalizações em que o significado vai se alterando até a criança alcançar o conceito científico. Em tal processo, desenvolvem-se o pensamento e a linguagem. Nesse sentido, temos uma pergunta-síntese que nos guiou na investigação: Como elaborar uma proposta de plano de ensino para o 5º ano do Ensino Fundamental, partindo de conceitos espontâneos em textos literários, para ensinar os conceitos científicos de Ciências Naturais?

Elaboramos algumas questões que nortearam este estudo para responder à pergunta-síntese. São elas:

1. Qual o papel da linguagem e do pensamento em suas relações para o ensino de Ciências?
2. Como se dá a formação dos conceitos científicos a partir dos conceitos espontâneos que são incorporados nesse processo?
3. Que contribuições esta pesquisa pode apontar aos professores no ensino de Ciências Naturais?

O objetivo geral é elaborar uma proposta de plano de ensino para o ensino de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental, partindo de conceitos espontâneos do acervo literário do Programa Nacional Biblioteca da Escola - PNBE/2014 (BRASIL, 2014) para ensinar os conceitos científicos.

Escolhemos o 5º ano pelo fato de ser a finalização do primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Entendemos que a aprendizagem de conceitos em Ciências Naturais nos primeiros anos desta etapa da Educação alicerça a formação científica da criança.

Os objetivos específicos propostos para a pesquisa são:

1. Compreender o papel da linguagem e do pensamento em suas relações para o ensino de conceitos científicos em Ciências Naturais.

2. Analisar o processo de formação dos conceitos científicos a partir dos conceitos espontâneos, na perspectiva histórico-cultural.
3. Aportar as contribuições da pesquisa aos professores do Ensino Fundamental.

A metodologia

Quanto à metodologia, embasamo-nos na perspectiva da Psicologia Histórico-Cultural, que será descrita a seguir, especificamente nos pressupostos do método da escola de Vigotsky, que representam uma alternativa de pesquisa para os estudos qualitativos, e nos quais o citado autor estabelece os princípios de análise do processo, da análise das relações dinâmicas ou causais (explicativas) e da análise do desenvolvimento que reconstrói e volta à origem, caracterizando assim o método.

Na elaboração dos fundamentos de sua teoria de matriz materialista histórico-dialética, Vigotsky (2000) levanta pontos para a investigação científica de objetos e fenômenos, resumindo-os em três princípios:

[...] o objetivo e os fatores essenciais da análise psicológica são os seguintes: (1) uma análise do processo em oposição a uma análise do objeto; (2) uma análise que revela as relações dinâmicas ou causais, reais, em oposição à enumeração das características externas de um processo, isto é, uma análise explicativa, e não descritiva; e (3) uma análise do desenvolvimento que reconstrói todos os pontos e faz retornar à origem do desenvolvimento de uma determinada estrutura (VIGOTSKY, 2000, p. 86).

O foco na análise do processo, para o autor, se justifica tendo em vista que o objeto ou fenômeno deve ser visto em movimento, na complexidade e historicidade que o caracterizam, mostrando que “é somente em movimento que um corpo mostra o que é.” (VIGOTSKY, 2000, p. 86). Focar o processo significa olhar o objeto ou fenômeno para além de sua aparência, ou seja, alcançar sua essência.

De acordo com Kosik (2002 *apud* PAULA, 2015, p. 62), perceber um fenômeno dialeticamente é alcançar a sua essência, e esta não se apresenta na aparência do fenômeno, mas em sua essência. Só o pensamento teórico permite-nos atingir “a concretude do real, a totalidade, a coisa em si” (PAULA, 2015, p. 62). Sendo a aparência do fenômeno uma das dimensões da realidade, apresentada como natural, esta compõe “o mundo da pseudoconcreticidade [em que] em que a coisa se manifesta e se esconde, é considerado como a essência mesma, a diferença entre o fenômeno e a essência desaparece” (KOSIK, 2002, p.

16 *apud* PAULA, 2015, p. 62). Para superar a pseudoconcreticidade temos que desenvolver o pensamento teórico, capaz de “produzir os dados da contemplação e da representação na forma de conceitos [...]” (PAULA, 2015, p. 62). Nesse movimento, por meio da ascensão do abstrato ao concreto, descobrimos a essência do fenômeno.

Nesse sentido, a elaboração de um plano de ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental tem como foco o processo de formação dos conceitos científicos que, a partir de textos literários, possibilita levantar os conceitos espontâneos das crianças, superando a lógica do cotidiano para se inserir na lógica da atividade humana complexa e dinâmica, na qual deve se realizar o processo de ensino e de aprendizagem.

Ressaltamos que tais conceitos espontâneos que se formam desde a infância nas relações das crianças com seus pares e com os adultos são fundamentais e servem como aporte para a construção de novos conceitos e dos conceitos científicos que, geralmente, são aprendidos nos processos de escolarização.

Os procedimentos de pesquisa para a realização do estudo foram a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental.

A pesquisa bibliográfica realizada é de caráter qualitativo por que:

[...] se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2009, p. 21).

Situamos o objeto de pesquisa nas relações, nos fenômenos e nos processos da realidade social, diferentemente da pesquisa quantitativa, uma vez que trabalhamos com os significados dos conceitos espontâneos e científicos.

A pesquisa bibliográfica constitui-se de leitura, análise e interpretação de material impresso, como livros, documentos, imagens, periódicos, manuscritos e mapas, dentre tantos outros. “Os livros constituem as fontes bibliográficas por excelência. Em função de sua forma de utilização, podem ser classificados como de leitura corrente ou de referência” (GIL, 2002, p. 44). Também são material de pesquisa bibliográfica “[...] os livros de leitura corrente, [especificamente] as obras referentes a diversos gêneros literários e as obras de divulgação que objetivam proporcionar conhecimentos científicos ou técnicos”. (GIL, 2002, p. 44).

Explica Gil (2002, p. 44):

[...] que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem a uma análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas. (GIL, 2002, p. 44).

Sobre as referências documentais consultadas, destacamos que “a pesquisa documental se assemelha muito à pesquisa bibliográfica”, sendo que a diferença está na natureza das fontes. Ou seja, “enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza [...] das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (GIL, 2002, p. 45).

A pesquisa bibliográfica foi realizada sobre os estudos na perspectiva histórico-cultural, particularmente os estudos de Vigotsky, e sobre o acervo literário do Programa Nacional Biblioteca da Escola - PNBE/2014 (BRASIL, 2014) do Ensino Fundamental, para o levantamento dos conceitos espontâneos a serem escolhidos como ponto de partida no plano de ensino que elaboramos.

Na análise documental foram descritos os seguintes documentos oficiais: os *Parâmetros Curriculares para o Ensino de Ciências* (BRASIL, 1997) e os cinco *Cadernos da Reorientação Curricular – Currículo em Debate* (GOIÁS, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2009e). Portanto, o estudo utilizou a pesquisa bibliográfica e a documental.

Foram realizadas as seguintes etapas:

- Leitura das referências para elaboração dos fundamentos teóricos que subsidiam o estudo.
- Elaboração dos Capítulos 1 e 2, que tratam dos conceitos utilizados na pesquisa;
- Análise do acervo do PNBE/2014 (BRASIL, 2014) e elaboração de um quadro para sistematização de dados;
- Escolha do livro *Rindo Escondido* do acervo para leitura e levantamento dos conceitos científicos que poderiam ser trabalhados;
- Identificação de conceitos científicos que podem ser trabalhados a partir desse acervo;
- Elaboração de proposta de um plano de ensino para o 5º ano do Ensino Fundamental.

Contextualizando o ensino de Ciências Naturais: levantamento da produção acadêmica

Em relação ao ensino de Ciências Naturais, trazemos a produção acadêmica tendo como critério de busca no Google Acadêmico o descritor *Ensino de Ciências Naturais*. As produções levantadas mostram que as diferentes concepções de ensino de Ciências Naturais estão relacionadas àquelas que temos dessa matéria.

Na busca de situar nosso estudo em relação às produções acadêmicas que, de alguma forma, se aproximam do objeto de estudo desta pesquisa, trazemos um conjunto de trabalhos já disponibilizados em bancos de teses e dissertações, revistas e anais de eventos.

Localizamos uma dissertação, *A articulação entre a Literatura Infantil e o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, de Daiane Christ Antloga, defendida em 2014 na Universidade Comunitária da Região de Chapecó-SC, na qual a autora efetuou um levantamento da produção acadêmica contemplando a relação Literatura Infantil e ensino de Ciências. Para isso, consultou bancos de dados como revistas *online*, banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, entre outros. De acordo com Antloga (2014, p. 39), “muitas das revistas são da área das Ciências Naturais, pois nossa intenção é verificar o que se produziu sobre a relação LI (Literatura Infantil) e EC (Ensino de Ciências)”, tendo escolhido como critérios textos diversos em que foram observados:

[...] os títulos dos trabalhos dentro de cada edição das revistas, até a busca por palavras-chave: literatura; Literatura Infantil; educação científica; alfabetização científica; obras literárias; livro; e Ensino de Ciências. Quanto ao intervalo de tempo, fizemos o levantamento desde as primeiras edições das revistas e de bancos de dados de eventos disponíveis *online* (ANTLOGA, 2014, p. 39-40).

Segue o quadro que a autora elaborou para organizar os dados levantados.

Quadro 1: Pesquisas que articulam o Ensino das Ciências Naturais e a Literatura Infantil.

TÍTULO	AUTOR	PUBLICAÇÃO/ANO	FOCO/TEMA
1 - Ciência e literatura em textos infantis de Angelo Machado	Arlete Machado Fernandes Higashi	Universidade de São Paulo (USP) – 2010 (Dissertação)	Literatura Infantil e Ciência
2 – Representações do meio ambiente e da natureza na Literatura Infantil brasileira da primeira metade do século 20.	Fernanda Aléssio Oliveto	Universidade de Brasília (UnB) – 2008 (Dissertação)	Representações sociais da natureza e do meio ambiente na Literatura Infantil

3 - Concepções de relação ser humano-natureza nos livros de literatura infantil para o ensino fundamental do Programa Nacional Biblioteca da Escola 2008.	Luciana da Silva Caretti	Universidade Federal de São Carlos - (UFSCar) – 2011 - (Dissertação)	Literatura Infantil e Educação Ambiental
4 – Literatura infantil no ensino de ciências: articulações à partir da análise de uma coleção de livros.	Luana Linsingen	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – 2008 ^a (Dissertação)	Literatura Infantil e Ensino de Ciências
5 - Gestos de interpretação científica: crianças em situação escolar.	Carla G. C.M. Giraldelli	Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – 2007 (Dissertação)	Literatura e Interpretação Científica
6 - Leitura coletiva de um texto de literatura infantil no ensino fundamental: algumas mediações pensando o ensino das ciências.	Carla G. C.M. Giraldelli	Revista Ensaio, UFMG -2008 (Artigo)	Literatura Infantil e Ensino de Ciências
7 - Biologia e cultura: significações partilhadas na literatura de Monteiro Lobato.	Fabiana A. Carvalho	Revista Ensaio, 2007 (Artigo)	Biologia como produção cultural e seus significados em passagens pela literatura de Monteiro Lobato
8 - A biologia em obras infantis de Monteiro Lobato: modulações literárias científicas e culturais.	Fabiana A. Carvalho	Ciência e Educação, 2008 (Artigo)	Biologia presente em duas obras infanto-juvenis de Monteiro Lobato
9 - Frankenstein, de Mary Shelley, e Drácula, de Bram Stoker: gênero e ciência na literatura.	Lucia de La Rocque e Luiz Antônio Teixeira	Hist. Cienc. Saúde-Manguinhos, 2001 (Artigo)	Literatura e representações da Ciência
10 – Mediações possíveis numa leitura coletiva para o ensino de Ciências e ambiente no Ensino Fundamental.	Carla G. C.M. Giraldelli e Maria José P. M. Almeida	Atas do VENPEC. Bauru, SP – 2005 (Anais do evento)	Literatura Infantil e Ensino de Ciências
11 - Concepções de ciência na literatura infantil brasileira: conhecer para explorar possibilidades.	Antônia A. Pinto e Paulo César A. Raboni	Atas do VENPEC. Bauru, SP – 2005 (Anais do evento)	Literatura Infantil e concepções de Ciência
12 - Feios, nojentos e perigosos: os animais e	Luana Linsingen e Vivian Leyser	Atas do VENPEC. Bauru, SP – 2005	Literatura Infantil (paradidáticos de

o ensino de Biologia através da literatura infantil ficcional.		(Anais do evento)	ficção infantil) e conteúdos de Biologia
13 – Unidades didáticas interdisciplinares: possibilidades e desafios.	Sheila F. Goulart e Deisi S. Freitas	Atas do VENPEC. Bauru, SP – 2005 (Anais do evento)	Literatura Infantil do tipo literária no EC

Fonte: Antloga (2014, p. 40-42).

No total, a autora localizou treze produções acadêmicas que contemplam a área de Literatura Infantil e Ciências, “sendo cinco dissertações e oito artigos [...] em periódicos ou disponíveis em anais de evento” (ANTLOGA, 2014, p. 42). Entre os trabalhos, “três deles têm como foco principal a LI (Literatura Infantil) e o EC (Ensino de Ciências) (LINSINGEN, 2008a; GIRALDELLI, 2008; GIRALDELLI; ALMEIDA, 2005)” (ANTLOGA, 2014, p. 42). Nesses trabalhos, os autores trazem as contribuições da Literatura Infantil para o ensino de Ciências. “Outros três trabalhos localizados trazem a articulação entre Biologia e Literatura (LINSINGEN; LEYSER, 2005; CARVALHO, 2007; CARVALHO, 2008)”. (ANTLOGA, 2014, p. 42). Nesses trabalhos, “encontram-se diferentes interesses dos pesquisadores” que estabelecem diferenças entre a Literatura e a Biologia, “que se hibridizam a outros significados na sociedade e na Literatura (CARVALHO, 2007)”. (ANTLOGA, 2014, p. 43). E os outros trabalhos tratam de concepções, interpretações e representações sobre as Ciências e a Literatura. Todos os trabalhos consultados defendem a articulação entre Literatura e Ciências.

Quadro 2: Pesquisas que articulam o Ensino das Ciências Naturais e a Literatura Infantil (II)

TÍTULO	AUTOR	PUBLICAÇÃO/ANO	FOCO/TEMA
1 – Aproximação entre Literatura Infantil e Ensino de Ciências: um estudo de práticas pedagógicas dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Antônia Aurélio Pinto	Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho/Presidente Prudente (UNESP) – 2012 – Dissertação	Ensino de Ciências, Literatura Infantil
2 – Literatura de Monteiro Lobato no ensino de Ciências	Silvia Regina Groto	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – 2012 – Dissertação	Ciências e Literatura Infantil
3 – O diálogo entre aspectos da cultura científica com as culturas infantis na Educação Infantil	Sandra Fagionato	Universidade Federal de São Carlos - (UFSCar) – 2012 – Tese	Educação Infantil e Cultura Científica

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Cada uma dessas obras traz elementos de relevância no campo social e no da Educação. A tese de doutorado *O Diálogo entre aspectos da cultura científica com as culturas infantis na Educação Infantil*, de Fagionato (2012), parte do princípio de que antes

de frequentar a escola as crianças já têm contato com aspectos da cultura científica pela mídia, pelo contato com os pais e também com outros adultos ou crianças maiores, ou ainda pelo contato direto com elementos e fenômenos relacionados às ciências naturais. A dissertação de mestrado *Aproximação entre Literatura Infantil e ensino de Ciências: um estudo de práticas pedagógicas dos anos iniciais do Ensino Fundamental*, de Pinto (2012), busca investigar como se dá a aproximação dos elementos das ciências naturais pela Literatura Infantil. A dissertação *Literatura de Monteiro Lobato no ensino de Ciências*, de Groto (2012), defende a função humanizadora da literatura e a importância da educação científica, utilizando a aproximação entre Ciência e Literatura no ensino de Ciências com a utilização da obra literária. Todos os trabalhos estão vinculados à área da Educação e dialogam com a nossa pesquisa no sentido de articularem a Literatura Infantil e o ensino de Ciências Naturais.

De acordo com Werthein (2005, p.19); Cunha (2005, p.19) apud Antloga (2014, p. 35):

[...] o acesso ao conhecimento científico a partir de uma idade muito precoce faz parte do direito à educação de todos os homens e mulheres [...] a educação científica é de importância essencial para o desenvolvimento humano, para a criação da capacidade científica endógena e para que tenhamos cidadãos participativos e informados.

Inferimos que o papel do ensino de Ciências Naturais, como direito à educação, não consiste em fazer memorizar conteúdos e aplicar conceitos mecanicamente – ao contrário, o ensino de Ciências Naturais deve subsidiar as crianças para que desenvolvam uma visão de mundo baseada em conceitos científicos como sujeitos ativos e questionadores de tudo aquilo que as rodeia, transformando a natureza para o progresso da Ciência a serviço do homem e sendo, simultaneamente, por ela transformadas. Nessa perspectiva, o ensino de Ciências Naturais assenta-se no desenvolvimento da criança como sujeito da atividade.

Fracalanza e Amaral (1987, p.26-27) apud Antloga (2014, p. 36-37) mostram que:

O ensino de ciências, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local.

A citação nos faz refletir sobre a necessidade de o professor contemplar aspectos da leitura e da escrita ao planejar as aulas de Ciências Naturais e levar em consideração as relações teoria e prática, ciências e sociedade, produção e apropriação de conhecimentos, saberes e cultura regional. Cabe ao professor fazer as escolhas teórico-metodológicas que impulsionem o desenvolvimento da criança a partir do ensino de Ciências Naturais.

A compreensão dos fenômenos da natureza exige a mobilização de conceitos e teorias das diversas disciplinas, principalmente quando assumimos o desafio de explicá-los em sua totalidade e complexidade. Complexidade, não como sinônimo de dificuldade, mas como resultado de fenômenos que estão imbricados, articulados a uma rede conceitual que implica a tessitura de múltiplos campos disciplinares. Por exemplo, o estudo dos ambientes da Terra envolve compreender a relação da vida com o Sol, enquanto as plantas produzem alimentos utilizando a energia proveniente da luz do Sol. Esses alimentos são utilizados por elas e pelos consumidores. Produção e consumo de alimentos são explicados pelas reações químicas e envolvem transformação de matéria em energia. A diversidade de ambientes naturais depende dos tipos de solos, do clima e da disponibilidade de água. Os ambientes da Terra estão em constante transformação, seja pelos processos naturais, seja pela intervenção humana. Essas transformações podem ser tanto naturais como resultado de vulcanismos, maremotos, seleção de espécies etc., ou resultantes de interesses econômicos e políticos instituídos pelos seres humanos.

O professor de Ciências deve organizar o ensino de Ciências Naturais de maneira que as crianças expressem suas ideias, isto é, façam generalizações, levantem hipóteses, formulem explicações, colem e analisem dados utilizando diferentes linguagens verbais e não verbais, como a linguagem oral, a linguagem escrita, o desenho, a pintura, as dramatizações etc. como meio para produzir conhecimentos nessa disciplina. Tal postura depende de uma formação profissional que conjugue teoria e prática, articulando-as na prática docente.

De acordo com Mello (1999, p. 26):

Uma sólida formação do educador pode permitir as leituras necessárias tanto da prática como da teoria, de tal forma que a teoria possa efetivamente iluminar uma prática de nova qualidade. Isto, as crianças e a sociedade brasileira merecem e não se cansam de esperar.

Um dos grandes desafios para o ensino de Ciências Naturais está, portanto, na formação docente, seja ela inicial ou continuada, desafio esse que deve possibilitar aos

professores a reflexão e a reinvenção de suas práticas educativas a partir de fundamentos teórico-metodológicos que lhes deem sustentação.

Esta dissertação foi estruturada em quatro capítulos. No primeiro, são abordados os fundamentos teóricos que tratam das relações entre as funções psicológicas superiores *pensamento e linguagem*, do desenvolvimento dos conceitos espontâneos para os científicos. O segundo capítulo trata da trajetória do ensino de Ciências Naturais, apresenta uma breve análise dos *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais* (BRASIL, 1997) e do *Currículo em debate: reorientação curricular (Cadernos 1 ao 5)* - (GOIÁS, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2009e). A seguir, apresentamos no terceiro capítulo a produção acadêmica sobre Ciências Naturais em relação com a Literatura; o ensino de Ciências na perspectiva de uma educação desenvolvente; o Programa Nacional da Biblioteca da Escola; e o acervo literário (2014) para os anos iniciais do Ensino Fundamental. No quarto capítulo trazemos uma proposta de plano de ensino de Ciências, partindo de conceitos espontâneos para os conceitos científicos, tendo como referência textos literários do livro de João Proteti (2014), *Rindo Escondido*, escolhido para esta análise.

Pretendemos que este estudo contribua efetivamente para a formação de professores, de suas práticas pedagógicas na área de Ciências Naturais e que, sobretudo, ofereça subsídios para os planejamentos de ensino anuais com foco na formação de conceitos científicos tendo em vista uma educação desenvolvente, isto é, voltada não para os conteúdos em si, mas para o sujeito aprendiz e seu desenvolvimento.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: A CONTRIBUIÇÃO DA PSICOLOGIA SOVIÉTICA

1.1 Introdução

Ao entrar para a escola, a criança experimenta um momento de transformação e mudança nas suas relações com a realidade e com o outro. Seu meio se amplia e ela vivencia novas relações sociais. As mudanças psicológicas nessa fase derivam de sua relação com as máximas qualidades humanas produzidas pelo homem, isto é, de sua relação com as “formas mais desenvolvidas de cultura humana, como, por exemplo, a ciência, a arte, a moral e a ética”, por isso, “a atividade de estudo é fundamental para a criança”. (DAVIDOV, 1988 apud MARINO FILHO, 2011, p. 11).

A apropriação do conhecimento científico permite que o aluno desenvolva a capacidade de pensar – deduzir, inferir, raciocinar, sistematizar – enfim, teorizar, que é própria da atividade de estudo. Trata-se de desenvolver o processo intelectual do pensamento, caminho para a formação dos conceitos científicos pelos quais são superados os preconceitos, o espontaneísmo, o senso comum.

De acordo com Duarte (2001) apud Marino Filho (2011, p. 17),

[...] ao refletir sobre desenvolvimento da individualidade, o “fazer de sua própria vida uma relação consciente com o gênero humano” indica o horizonte da superação do ensino meramente técnico para o ensino que torna o indivíduo potente para tomar sobre sua responsabilidade a própria humanidade. A atual condição da escola em nossa sociedade denuncia a ideologia que a sustenta na incompetência – ainda que competente para os interesses de dominação da sociedade de classes – para a formação de indivíduos que se tornem envolvidos com as questões da vida social.

Consideramos, nesta pesquisa, que a atividade de estudo de Ciências Naturais não se volta para a individualidade, para a competitividade no mercado de trabalho. Não se trata de desenvolver habilidades inatas de cada aluno, pois estas são formadas nas relações que a criança estabelece. É uma questão de humanizar pelas Ciências, de o professor construir pontes entre o estudo de Ciências e a vida da criança, a vida concreta, no cotidiano, de maneira que ela possa superar o pensamento ingênuo.

Para Marino Filho (2011, p. 29), é importante compreender que a “vida concreta, empírica, não ocupa, ela mesma, a centralidade da atividade de estudo, mas que é importante para a ligação de sentido entre estudo e vida real”, ou seja, “que o estudante possa reconhecer o estudo como forma de atuação na sua integração social, de maneira que os conhecimentos adquiram para ele um sentido vital”.

Essa vida concreta e empírica nos remete à questão dos conceitos espontâneos que se formam no cotidiano por meio das relações que as crianças estabelecem entre elas e as outras pessoas com as quais convivem. Para valorizar tais relações e conceitos espontâneos, a atividade de estudo deve ser intencional a fim de que o pensamento possa realizar novas generalizações e construir novos conceitos cujos significados tenham novos sentidos para as crianças.

Nessa perspectiva, segundo Marino Filho (2011, p. 35), “a atividade de estudo, sendo escolarizada e constituída com conhecimentos da ciência, é, por sua vez, igualmente histórica e está diretamente correlacionada com os interesses sociais”. Assim, “não se trata de uma atividade exclusivamente individual, produzida por atributos próprios de um sujeito abstrato. Cumpre conhecê-la no conjunto de sua estrutura, como atividade social” Marino Filho (2011, p. 35). Nesse sentido, a atividade de estudo torna-se instrumento de generalizações, aprendizagem e desenvolvimento.

É importante ressaltar que a atividade de estudo em si, segundo a perspectiva vigotskyana, não é determinante para o fracasso ou o sucesso do processo de ensino dos conceitos. Ela possibilita a interação entre o professor mediador e o aluno e tem como objetivo promover e favorecer, primeiramente, a interação social, o que pode ser motivador e assim possibilitar uma educação desenvolvente que promova a aprendizagem e o desenvolvimento do indivíduo.

1.2 Fundamentos teóricos na perspectiva histórico-cultural

Escolhemos como referencial teórico de nosso trabalho as contribuições da Psicologia Soviética, especialmente os estudos de Vigotsky.

Nessa perspectiva histórico-cultural, o homem não nasce humano, pois sua humanidade se encontra externa a ele. Assim, o processo de humanização se dá ao longo do processo de apropriação da cultura que as novas gerações encontram ao nascer, historicamente acumulada pelas gerações precedentes.

Leontiev (2004, p. 279) defende a “ideia de que o homem é um ser de natureza social, que tudo o que tem de humano nele provém da sua vida em sociedade, no seio da cultura criada pela humanidade”. A concepção de cultura baseia-se em Engels, o qual, tendo conhecido a obra *A origem das espécies*, de Charles Darwin, mostra a origem animal do homem, destacando que ele se diferencia de todas as espécies de animais.

Assim, estamos nos referindo a uma concepção de homem, historicamente situado, que se constrói a partir das relações sociais em determinada cultura.

A concepção de cultura de Leontiev (2004) tem como princípio que o homem se produz e se apropria da cultura na sociedade, sendo o trabalho a atividade humana principal na passagem do macaco para o homem. Dessa forma, “esta passagem modificou a sua natureza e marcou o início de um desenvolvimento que, diferentemente do desenvolvimento dos animais, estava e está submetido não às leis biológicas, mas às leis sócio-históricas”. (LEONTIEV, 2004, p. 280).

Em vista disso, compreendemos que o homem se humaniza ao se inserir num mundo de fenômenos e objetos que trazem cristalizadas as marcas da cultura produzida de geração em geração. Para se apropriar da cultura, o homem, como ser social, participa das diversas formas de atividade social, e, nesse processo, formam-se as aptidões humanas. Podemos citar como exemplo a aptidão para empregar a linguagem articulada que se forma, em cada indivíduo, no processo de aprendizagem da língua; assim também se desenvolvem o pensamento e outras funções psicológicas superiores.

A experiência sócio-histórica do homem acumula-se no mundo exterior, objeto – artes, indústria, ciência –, fazendo assim a história da natureza humana por meio da atividade prática que surge da necessidade do homem. Nesse sentido, ele transforma a cultura e é por ela transformado, ou seja, o homem se apropria da cultura e, simultaneamente, desenvolve suas faculdades interferindo nesse processo, isto é, transformando a si mesmo e ao mundo em que vive.

É por meio da atividade prática que o homem se desenvolve culturalmente. Mediado pela linguagem, apropria-se e objetiva os conhecimentos construídos de geração em geração. Esse é um processo de educação, seja formal ou informal. A linguagem tem, portanto, um papel fundamental no desenvolvimento humano.

Leontiev (1983, p. 61) esclarece que a “a ideia da análise da atividade como método na psicologia científica do homem foi formulada nos primeiros escritos de L. S. Vigotsky”. A atividade humana – o trabalho – é a unidade central da vida humana, trata-se de um “sopro vital do sujeito corpóreo”. (LEONTIEV, 1983, p. 57, tradução nossa). Por meio da atividade,

o homem se relaciona com o mundo. O processo de humanização, portanto, se realiza pela atividade-guia do indivíduo – a brincadeira, o estudo, o trabalho – de acordo com a função dele no sistema das relações sociais. Por meio da atividade principal ou guia, o homem apropria-se das objetivações do gênero humano, de modo que as atividades são conduzidas por motivos que coincidem com seus objetivos. Sem essa estrutura, não se trata de atividade, mas de ações.

Para Vigotsky (2000, p. 40),

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social.

A atividade prática externa do homem desenvolve também sua atividade interna, que tem a mesma estrutura, “origina-se a partir da atividade prática externa, não se separa dela, mas conserva com ela uma relação fundamental e bilateral” (LEONTIEV, 1983, p. 61, tradução nossa). Nessa perspectiva, a atividade é conceituada pelo autor como “aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele”. (LEONTIEV, 1983, p. 52, tradução nossa), pois, de acordo com Leontiev (2004, p. 115):

A primeira condição de toda atividade é uma necessidade. Todavia, em si, a necessidade não pode determinar a orientação concreta de uma atividade, pois é apenas no objeto da atividade que ela encontra sua determinação: deve, por assim dizer, encontrar-se nele. Uma vez que a necessidade encontra sua determinação no objeto (se “objetiva” nele), o dito objeto torna-se motivo da atividade, aquilo que a estimula.

O reconhecimento dessas necessidades é descrito por Vigotsky (2001, p. 163) ao afirmar que “[...] toda aprendizagem só é possível na medida em que se baseia no próprio interesse da criança. Outra aprendizagem não existe”.

Essa necessidade, descrita por Leontiev (1983), é então capaz de organizar internamente o próprio comportamento do aluno, pois possibilita a articulação entre seu pensamento e a linguagem. Em resumo, a atividade se materializa por meio de ações e operações que são realizadas para atingir seu objetivo, num esquema que se estrutura em atividade-motivo-ação-objeto.

Desta maneira, as atividades que serão propostas neste estudo devem provocar nos alunos necessidades em relação aos conhecimentos científicos de Ciências Naturais que são adquiridos por meio das interações sociais em sala de aula. E isso será possível somente se as atividades propostas fizerem sentido para os alunos, isto é, se forem significativas.

Os fundamentos de Vigotsky servem de aporte teórico para que possamos compreender as relações entre o pensamento e a linguagem na formação dos conceitos científicos e também para entender o porquê da utilização dessas concepções na elaboração da nossa proposta. Nos tópicos seguintes abordamos a relação do pensamento e a linguagem e a formação dos conceitos científicos.

1.3 O papel da linguagem na apropriação de conceitos científicos

Antes de explorar especificamente a questão da transição dos conceitos espontâneos para os conceitos científicos, acreditamos ser necessário elucidar algumas questões referentes à compreensão do pensamento e da palavra.

No processo de pesquisa, buscamos os fundamentos de Vigotsky. Esse autor procurou desenvolver seus trabalhos atribuindo duas funções básicas para a linguagem, a de intercâmbio social e a de pensamento generalizante. Tratando-se de intercâmbio social, Vigotsky mostra que a necessidade de nos comunicarmos leva ao desenvolvimento da linguagem e, a partir disso, são utilizados os signos os quais, ao longo da nossa existência, revelam vontades, sentimentos, ideias, pensamentos, isto é, significados.

No pensamento generalizante, a linguagem é capaz de organizar o real, desenvolvendo todas as manifestações desse pensamento em categoria conceitual. O pensamento generalizante passa a ser um instrumento de pensamento, fornecendo os conceitos necessários para a compreensão dos objetos materiais e imateriais. Vigotsky nos mostra então que para compreender o funcionamento psicológico do ser humano é fundamental compreendermos as relações entre o pensamento e a linguagem.

Para Vigotsky, o pensamento e a linguagem são duas funções psicológicas com origens diferentes que se desenvolvem de forma diferente e independente, embora se relacionem no pensamento verbal. O autor procurou trabalhar não somente com a história da humanidade, isto é, a filogênese; também elaborou os fundamentos sobre o desenvolvimento do indivíduo, ou seja, a ontogênese, para compreender melhor o longo processo da história da humanidade e da história de cada indivíduo.

Vigotsky fundamenta o desenvolvimento do pensamento e da linguagem, evidenciando a profunda e intrincada relação dessas duas funções que, embora tenham sua gênese separadamente, relacionam-se em sua formação.

Como o processo do pensamento e da linguagem se desenvolve na filogênese e na ontogênese, nos remete às raízes que constituíram e constituem o próprio ser humano. O que podemos afirmar, na perspectiva histórico-cultural, é que tanto o pensamento quanto a linguagem, para Vigotsky, têm raízes genéticas diferentes e que essas duas funções não estão ligadas entre si por um vínculo primário. Pelo contrário, elas aparecem, modificam-se e se ampliam num processo do próprio desenvolvimento do pensamento e da palavra, isto, é do pensamento verbal.

Para entendermos as propriedades do pensamento verbal ou discursivo como uma totalidade, ou seja, como uma unidade de análise do pensamento e da linguagem que contém as propriedades inerentes de ambas as funções psicológicas, não podemos fazer sua decomposição em elementos, mas em unidades.

De acordo com as palavras de Vigotsky (2010, p. 397-398), é necessário:

[...] substituir a análise que aplica o método da decomposição em elementos pela análise que desmembra a unidade complexa do pensamento discursivo em unidades várias, entendidas estas como produtos da análise que, à diferença dos elementos, não são momentos primários constituintes em relação a todo fenômeno estudado mas apenas a alguns dos seus elementos e propriedades concretas, os quais, também diferentemente dos elementos, não perdem as propriedades inerentes à totalidade e são suscetíveis de explicação, mas contêm, em sua forma primária e simples, aquelas propriedades do todo em função das quais se empreende a análise.

Essa forma de análise revela o verdadeiro significado, fenômeno da palavra e do pensamento, nos remete ao todo, o que justifica pensarmos nela como unidade indecomponível de ambos os processos. Por essa razão iremos utilizá-la ao fazer uma proposta pedagógica para o ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental.

A partir dessas colocações, compreendemos que a palavra vista em seus aspectos sonoros, esvaziada de significado, é apenas um som vazio, assim como a palavra escrita sem significado é tão somente sinal gráfico. Nessa perspectiva, Vigotsky (2010) nos ensina a compreender melhor tal relação, ao tratar do significado como a unidade do pensamento verbal ou discursivo:

[...] o significado da palavra [...] é uma unidade do pensamento e da linguagem [...] é a própria palavra vista no seu interior [...] do ponto de vista psicológico o significado da palavra não é senão uma generalização ou conceito. *Generalização e significado da palavra são sinônimos*. Toda generalização, toda formação de conceitos é o ato mais específico, mais autêntico e mais indiscutível de pensamento. Conseqüentemente, estamos autorizados a considerar o significado da palavra como um fenômeno de pensamento. Assim, o significado da palavra é, ao mesmo tempo, um fenômeno de discurso e intelectual [...] é um fenômeno do pensamento discursivo ou da palavra consciente, é a *unidade da palavra com o pensamento* (VIGOTSKY, 2010, p. 398, *grifos nosso ou grifo do autor*).

Se o conceito está na palavra e no pensamento, então isso é um ato de generalização. O desenvolvimento do conceito ou generalização mostra como se dá esse processo, tendo o significado como unidade de ambos.

O autor destaca nessa discussão que:

O significado da palavra só é um fenômeno de pensamento na medida em que o pensamento está relacionado à palavra e nela materializado, e vice-versa: é um fenômeno de discurso apenas na medida em que o discurso está vinculado ao pensamento discursivo ou da palavra consciente, é a *unidade da palavra com o pensamento* (VIGOTSKY, 2010, p. 398, grifo do autor).

É nessa perspectiva que se situa este estudo. Entendendo a relação entre pensamento e palavra, descobrimos que os significados se desenvolvem e, nessa perspectiva, ocorrem inúmeras possibilidades de organização do ensino de Ciências Naturais a partir de conceitos espontâneos, dos quais as crianças, e geral, se apropriam no cotidiano, para a aprendizagem dos conceitos científicos que são, comumente, são sistematizados na escola. Partimos então de palavras e expressões geradoras de conceitos espontâneos contidas em textos literários para mostrar como podemos ensinar os conceitos científicos, percorrendo assim o caminho que faz a criança para chegar aos conceitos científicos.

Vigotsky destaca então que o pensamento verbal tem como unidade o significado. Essas investigações o levaram a outra tese ainda mais relevante: a descoberta de que os significados das palavras se desenvolvem na criança. “O significado da palavra é inconstante. Modifica-se no processo do desenvolvimento da criança. Modifica-se também sob diferentes modos de funcionamento do pensamento. É antes uma formação dinâmica que estática”. (VIGOTSKY, 2010, p. 408).

Para Vigotsky (2010, p. 408), “o estabelecimento da mutabilidade dos significados só se tornou possível quando foi definida corretamente a natureza do próprio significado”. E acrescenta que, “[...] uma vez que o significado da palavra pode modificar-se em sua natureza

interior, modifica-se também a relação do pensamento com a palavra”. Quando percebemos esse movimento de transformação entre o pensamento e a palavra, é indispensável “[...] elucidar o papel funcional do significado da palavra no ato de pensamento”.

Vigotsky (2010, p. 409) esclarece que “a relação entre o pensamento e a palavra é, antes de tudo, não uma coisa, mas um processo, é um movimento do pensamento à palavra e da palavra ao pensamento”.

Ao analisar o processo de movimento da palavra ao pensamento e vice-versa, explica que:

À luz da análise psicológica, essa relação é vista como um processo em desenvolvimento, que passa por uma série de fases e estágios, sofrendo todas as mudanças que, por todos os seus traços essenciais, podem ser suscitadas pelo desenvolvimento no verdadeiro sentido desta palavra. Naturalmente não se trata de um desenvolvimento etário e sim funcional, mas o movimento do próprio processo de pensamento da ideia à palavra é um desenvolvimento. O pensamento não se exprime na palavra, mas nela se realiza. (VIGOTSKY, 2010, p. 409).

Entendemos que o pensamento e a linguagem em sua unidade – o pensamento verbal ou discursivo – se desenvolve, independentemente, mas em uma relação processual, dinâmica e dialética. Nesse processo, a unidade de ambos, que é o significado, muda no desenvolvimento de conceitos ou generalizações.

Nesse sentido, Vigotsky dá mais um passo para explicar as fases que constituem tal movimento, ao abordar os planos pelos quais passa o pensamento que se materializa na palavra. De acordo com o autor, são dois planos na linguagem: “[...] o aspecto semântico interior da linguagem e o aspecto físico e sonoro exterior [...]” (VIGOTSKY, 2010, p. 410). Embora constitua uma verdadeira unidade, cada um tem suas leis de desenvolvimento. Portanto, “A unidade da linguagem é uma unidade complexa e não homogênea [...] seu movimento nos aspectos semântico e físico da linguagem revela-se a partir de toda uma série de fatos relativos ao campo do desenvolvimento da linguagem da criança”. (VIGOTSKY, 2010, p. 410).

Quando a criança assimila o aspecto fásico da linguagem, isto é, da fala, caminha das partes para o todo, de uma palavra e vai se estendendo a duas, três palavras, uma simples oração até a frase, para alcançar a linguagem mais complexa – o discurso verbal. Enquanto,

[...] no desenvolvimento do aspecto semântico da linguagem, a criança começa pelo todo, por uma oração, e só mais tarde passa a aprender as unidades particulares e semânticas, os significados de determinadas palavras,

desmembrando em uma série de significados verbais interligados no seu pensamento lacônico e expresso em uma oração lacônica. Desse modo, abrangendo-se os momentos inicial e final no desenvolvimento dos aspectos semântico e fásico da linguagem, podemos nos convencer facilmente de que esse desenvolvimento transcorre em sentidos opostos. O aspecto semântico transcorre em seu desenvolvimento do todo para a parte, da oração para a palavra, ao passo que o aspecto externo transcorre da parte para o todo, da palavra para a oração. (VIGOTSKY, 2010, p. 410-411).

É isso que Vigotsky ressalta: o processo dialético que constitui o desenvolvimento da linguagem e do pensamento, pelo qual as generalizações ou conceitos se formam, processo esse em que os significados se alteram, mudam no percurso nada linear de idas e vindas, saltos qualitativos, até alcançar os conceitos científicos. Para o autor, se esses dois aspectos da linguagem, semântico ou interior e fásico (de fala) ou exterior fossem a mesma coisa, seria impossível falar de quaisquer relações do objeto consigo mesmo.

Para explicar esse processo, o autor mostra que o pensamento da criança:

[...] surge inicialmente como um todo confuso e inteiro, e precisamente por isso deve encontrar na linguagem a sua expressão em uma palavra isolada. É como se a criança escolhesse para o seu pensamento uma veste de linguagem sob medida. O pensamento da criança se desmembra e passa a construir a partir de unidades particulares na medida em que ela caminha das partes para o todo desmembrando em sua linguagem. (VIGOTSKY, 2010, p. 411-412).

Por outro lado, Vigotsky (2010, p. 412) destaca que, contrariamente, nesse processo, “[...] na medida em que, em sua linguagem, a criança passa das unidades para o todo decomposto na oração, no pensamento ela pode passar do todo não decomposto para as partes [...]”, ou seja, desde sua constituição, o pensamento e a palavra não se estruturam pelo mesmo modelo.

Assim, por sua estrutura, a linguagem não é simplesmente um reflexo da estrutura do pensamento:

[...] A linguagem não serve como expressão de um pensamento pronto. Ao transformar-se em linguagem, o pensamento se reestrutura e se modifica. O pensamento não se expressa, mas se realiza na palavra. Por isto, os processos de desenvolvimento dos aspectos semântico e sonoro da linguagem, de sentidos opostos, constituem a autêntica unidade justamente por força do seu sentido oposto. (VIGOTSKY, 2010, p. 412).

Ainda tratando a questão do aspecto fásico e semântico da linguagem, Vigotsky (2010, p. 417) deixa claro que [...] esse processo de transição dos significados para os sons se

desenvolve, gerando uma das linhas básicas no aperfeiçoamento do pensamento discursivo.

Acrescenta ainda:

[...] a criança deve diferenciar ambos os aspectos da linguagem, tomar consciência da sua diferença e da natureza de cada um deles para tornar possível aquele descenso pelos estágios que se pressupõe naturalmente no processo vivo da palavra conscientizada. A princípio encontramos na criança a não consciência das formas e dos significados das palavras, bem como a não diferenciação de uns e de outros. A criança percebe a palavra em sua estrutura sonora como parte do objeto ou como uma propriedade sua inseparável de outras propriedades. Tudo indica tratar-se de um fenômeno inerente a toda consciência linguística primitiva. (VIGOTSKY, 2010, p. 417-418).

O que Vigotsky destaca, ao discorrer sobre o desenvolvimento do pensamento e da linguagem, é que nesse estágio inicial no qual os aspectos sonoros (fala) e semântico (significado) se desenvolvem em sentidos contrários, a criança ainda não consegue diferenciá-los e toma-os como uma unidade imediata do seu discurso, ainda não diferenciada nem conscientizada. Deste modo,

[...] no início do desenvolvimento ocorre a fusão de ambos os planos da linguagem e a sua divisão gradual, de sorte que a distância entre eles cresce com a idade, e a cada estágio no desenvolvimento e na tomada de consciência dos significados das palavras correspondem a sua relação específica entre os aspectos semântico e fásico da linguagem e a sua via específica de transição do significado para o som. (VIGOTSKY, 2010, p. 419).

A afirmação de Vigotsky nos remete à reflexão de que o ensino dos conceitos científicos de Ciências deve considerar que o significado ocupa o lugar central na apropriação de conceitos científicos pela criança. Posto isso, também precisamos refletir sobre a mudança de significados durante o desenvolvimento da criança. Nesse processo há um movimento contrário entre a apropriação dos aspectos semântico e fásico no desenvolvimento das funções de pensamento e linguagem.

Assim, levando em consideração o estudo de Vigotsky sobre a função comunicativa da linguagem e, nela, o papel dos significados, fica bem claro que “a comunicação da criança através da linguagem está diretamente vinculada à diferenciação dos significados das palavras em sua linguagem e à tomada de consciência desses casos”. (VIGOTSKY, 2010, p. 419-420).

Quanto ao aspecto de funcionalidade da linguagem, o autor aborda as funções indicativa e nominativa e chega à seguinte lei genética:

[...] ao iniciar-se o desenvolvimento, na estrutura da palavra existe a sua referencialidade concreta exclusiva e, dentre as funções, existem apenas as funções indicativa e nominativa. O significado, independente da referencialidade concreta, e a significação, independente da indicação e da nomeação do objeto, surgem posteriormente e se desenvolvem por aquelas vias que procuramos observar e esboçar neste trabalho. (VIGOTSKY, 2010, p. 420).

Disso depreendemos que a criança está mais perto da palavra como referencialidade concreta, pois a palavra se vincula ao objeto para ela, diferentemente do adulto, que a separa do objeto e a abstrai. Por isso, a criança não diferencia inicialmente o significado da palavra do objeto, nem mesmo o som da palavra do objeto. Para alcançar essa diferenciação, o pensamento da criança faz um percurso, também, de caminhos contrários, do plano externo da linguagem – a fala, seus aspectos sonoros – para o plano interno – o significado; e do plano interior para o plano exterior.

Dessa forma, a comunicação da criança por meio da linguagem está diretamente relacionada com a diferenciação dos significados das palavras em sua fala e em sua consciência. E, segundo Vigotsky (2010, p.421), “[...] essa diferenciação ocorre na medida em que se desenvolve a generalização [...]”. E acrescenta: “[...] o ato de falar requer a transição do plano interior para o plano exterior, enquanto a compreensão pressupõe o movimento inverso do plano externo da linguagem para o plano interno [...]”.

A partir desse ponto, o autor prossegue e dá mais um passo crucial na sua teoria, ao concluir que a concepção de linguagem interior entra em cena para atestar a veracidade dos fatos referentes aos planos da linguagem. Em se tratando da estrutura interna da linguagem, Vigotsky (2010, p. 421) nos explica que “Seu plano semântico não é apenas um plano inicial e idêntico dentre todos os planos internos. Por trás dele e diante do pesquisador descortina-se o plano da linguagem interior”.

Somos então instigados a desatar o nó para compressão da verdadeira concepção do que vem a ser essa linguagem interior.

[...] a linguagem interior é uma formação particular por sua natureza psicológica, uma modalidade específica de linguagem dotada de particularidades absolutamente específicas e situada em uma relação complexa com as outras modalidades de linguagem. [...] A linguagem interior é uma linguagem para si. A linguagem exterior é uma linguagem para os outros. [...] é oposta à linguagem exterior [...] um processo de evaporação da linguagem no pensamento. (VIGOTSKY, 2010, p. 424-425).

A linguagem interior se volta para o *eu*, enquanto a linguagem exterior é uma linguagem para o *outro*, um interlocutor com quem interagirmos por meio da linguagem verbal. Não é uma questão de vocalização, pois essa pode ser tratada como consequência da linguagem interior, pois “a linguagem interior não é só aquilo que antecede a linguagem exterior ou a reproduz na memória, mas é oposta à linguagem exterior. Este é um processo de transformação do pensamento em palavra, é sua materialização e sua objetivação”. (VIGOTSKY, 2010, p. 425).

Com a utilização do método genético, que toma o objeto em movimento, o autor chega à origem do fenômeno, que melhor explica a questão da linguagem interior e, ao comparar seus resultados com os de outros pesquisadores, percebe que o ponto de partida para se compreender a linguagem interior é, primeiramente, investigar a linguagem egocêntrica. Isso porque, de acordo com Vigotsky (2010, p. 427), a linguagem egocêntrica “é uma linguagem ainda vocalizada, sonora, isto é, uma linguagem exterior pelo modo de sua manifestação e, ao mesmo tempo, uma linguagem interior por suas funções e estrutura”.

A linguagem egocêntrica não se limita a guiar a atividade da criança, serve aos objetivos da orientação mental, ajuda na superação de dificuldades e obstáculos. Por isso Vigotsky (2010, p. 430) “vê a linguagem egocêntrica como uma linguagem interior por sua função psicológica e exterior por sua estrutura. Seu destino é transformar-se em linguagem interior”. Assim, a linguagem egocêntrica desaparece na idade escolar, quando a linguagem interior começa a se desenvolver. Nesse sentido:

[...] a linguagem interior se desenvolve através do enfraquecimento externo de seu aspecto sonoro, passando da fala para o sussurro e do sussurro para a linguagem surda e, através do isolamento funcional e estrutural, da linguagem externa para a linguagem egocêntrica e da egocêntrica para a interior. (VIGOTSKY, 2010, p. 435).

Nesse momento, esse declínio da linguagem egocêntrica se traduz em avanço, pois ela reforça uma das principais características da linguagem interior que vem surgindo, “[...] a abstração do aspecto sonoro da linguagem e a diferenciação definitiva de linguagem interior e

linguagem exterior [...]” (VIGOTSKY, 2010, p. 435). Essa passagem é fundamental para o desenvolvimento do pensamento abstrato da criança.

Vigotsky (2010, p. 436) explica que:

[...] a linguagem egocêntrica se desenvolve no sentido da linguagem interior, e todo o curso do seu desenvolvimento não pode ser entendido senão como o curso de aumento progressivo de todas as propriedades distintivas da linguagem interior.

Sem essas considerações seria impossível dar o próximo passo para entendermos o movimento do pensamento à palavra, o plano da linguagem interior.

[...] a linguagem interior não deve ser vista como fala menos som, mas como uma função discursiva absolutamente específica e original por sua estrutura e seu funcionamento, que, em razão de ser organizada em um plano inteiramente diverso do plano da linguagem exterior, mantém com esta uma indissolúvel unidade dinâmica de transições de um plano ao outro. (VIGOTSKY, 2010, p. 445).

Chama-nos atenção a comparação que o autor faz com a questão dos interlocutores durante o discurso. Percebemos com suas exemplificações que “[...] havendo um sujeito comum nos pensamentos dos interlocutores, a compreensão se realiza plenamente com o auxílio máximo de discurso abreviado e uma extrema simplificação da sintaxe [...]” (VIGOTSKY, 2010, p.451) e, contrariamente, essa compreensão não existe quando a uma mesma palavra são atribuídos diferentes significados.

Concluimos com isso que esse sujeito comum do discurso pode ser o ponto de compreensão do discurso exterior. Isso nos aponta que, para o ensino de conhecimentos científicos, precisamos considerar o desenvolvimento dos significados na criança, o que corresponde a pensar no processo de formação dos conceitos e suas mudanças de acordo com a idade psicológica da criança.

Ao analisarmos a relação da linguagem exterior (fala), da linguagem escrita e da linguagem interior, o fenômeno da abreviação da linguagem exterior fica claro em comparação com o desdobramento da escrita. Vigotsky (2010, p. 452) explica que:

[...] em proporções bem maiores que na linguagem falada, o pensamento emitido se expressa nos significados formais das palavras que empregamos. O discurso escrito é um discurso feito na ausência de interlocutor. Por isso é um discurso desenvolvido ao máximo, nele a decomposição sintática atinge seu apogeu. Ali, graças à divisão dos interlocutores, raramente são possíveis a compreensão a meias palavras e os juízos predicativos.

Na fala, o diálogo pressupõe que os interlocutores estejam inteirados do assunto, tornando possível a fala abreviada. Também se levam em consideração a percepção visual do interlocutor, suas expressões faciais, seus gestos e a entonação, que facilitam uma compreensão diferenciada do significado das palavras. O conhecimento do sujeito e a transmissão imediata do pensamento pela entonação facilitam a abreviação da linguagem falada. Já na linguagem escrita isso é excluído, por isso esse tipo de linguagem precisa ser desenvolvido, pois é preciso transmitir em palavras o que na linguagem falada se expressa pela entonação e pela percepção imediata dada pela situação de comunicação.

O diálogo implica enunciados imediatos, não premeditados, do cotidiano, pois “O diálogo é um discurso constituído de réplicas, é uma cadeia de reações”, enquanto o monólogo “é uma complexidade composicional, que introduz os fatos verbais no campo iluminado da consciência, e a atenção se concentra bem mais facilmente”. (VIGOTSKY, 2010, p. 456-457).

Na linguagem escrita, ambos os interlocutores não têm clara a situação, ficando excluídas as possibilidades de abreviações, entonações, mímicas e gestos. “[...] a compreensão é produzida à custa de palavras e combinações. A linguagem escrita contribui para o fluxo do discurso na ordem da atividade complexa. É nisto que se baseia o emprego de rascunhos” (VIGOTSKY, 2010, p. 457). Quando escrevemos temos a necessidade de fazer uso de rascunhos e, somente depois de executar uma atividade mais bem elaborada, pensada, evoluímos para uma cópia final. Nesse sentido percebemos que o rascunho é, em parte, a expressão da linguagem interior.

Tendo em vista essa concepção de linguagem externa (fala), interior e escrita, compreendemos que, para o ensino de conhecimentos científicos de Ciências, precisamos considerar o papel dessas linguagens na aprendizagem da criança. Enquanto a fala permite que ela se expresse de forma espontânea, imediata e resumida com seus interlocutores, o professor e os outros alunos; na escrita, ela se estende, desdobra sua linguagem, emprega resumos que expressam sua linguagem interior e, nesse processo, toma consciência dos conceitos que estão sendo apropriados; simultaneamente desenvolve suas funções psicológicas superiores, particularmente a linguagem e o pensamento.

Explorando um pouco mais as peculiaridades do desenvolvimento da linguagem verbal, chegamos ao seu caráter semântico, no qual surgem o sentido e significado da palavra. Entendemos que o sentido da palavra tem predomínio sobre o seu significado. A palavra isolada no léxico tem um só significado. “Mas este não é mais que uma potência que se

realiza no discurso vivo, no qual o significado é apenas uma pedra no edifício do sentido” (VIGOTSKY, 2010, p.465).

O sentido de uma palavra é um fenômeno complexo e variável, modifica-se constantemente de acordo com as circunstâncias em que é empregado e o sujeito que a emprega, sendo, portanto, inesgotável.

A palavra só adquire sentido na frase, e a própria frase só adquire sentido no contexto do parágrafo, o parágrafo no contexto do livro, o livro no contexto de toda a obra de um autor. O sentido real de cada palavra é determinado, no fim das contas, por toda a riqueza dos momentos existentes na consciência e relacionados àquilo que está expresso por uma determinada palavra. (VIGOTSKY, 2010, p. 466).

Vigotsky (2010, p. 473) então confirma a tese segundo a qual “a linguagem interior é uma função absolutamente específica, independente, autônoma e original da linguagem, acrescentando que essa linguagem, interior, ocupa um plano interior específico de pensamento verbal, que medeia a relação dinâmica entre pensamento e palavra”. Constatamos com isso a fundamental importância desses processos de construção do pensamento e da linguagem no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos de Ciências.

Os estudos vigotskyanos mostram que não há nenhuma correspondência rígida entre as unidades do pensamento e da palavra. Nesse sentido, o pensamento tem a sua própria estrutura e seu caminho para o discurso (pensamento verbal) é um longo e tortuoso caminho.

[...] o pensamento não coincide diretamente com a sua expressão verbalizada. O pensamento não consiste em unidades isoladas como a linguagem. Se desejo comunicar o pensamento de que hoje vi um menino descalço, de camisa azul, correndo rua abaixo, não vejo cada aspecto isoladamente: o menino, a camisa, a cor azul, a sua corrida, a ausência de calçados. Vejo tudo isso em um só ato de pensamento, mas o exprimo em palavras separadas. (VIGOTSKY, 2010, p.477-478).

Comprendemos que o pensamento é sempre inteiro, um complexo bem maior que um fato ou uma palavra isolada. Nas palavras de Vigotsky (2010, p. 478): “[...] um pensamento pode ser comparado a uma nuvem parada que descarrega uma chuva de palavras”. A transição do pensamento para a palavra passa pelo significado, isso porque no nosso pensamento há sempre uma intenção, o que o autor chama de *subtexto*. A passagem direta do pensamento para a palavra é algo impossível porque “O pensamento não é só externamente mediado por signos, como internamente mediado por significados”. (VIGOTSKY, 2010, p. 479). De acordo com o autor, “o significado medeia o pensamento em sua caminhada rumo à expressão

verbal, isto é, o caminho entre o pensamento e a palavra é um caminho indireto, internamente mediatizado”. (VIGOTSKY, 2010, p. 479).

O último passo conclusivo da análise de Vigotsky sobre os planos interiores do pensamento verbal é a tese de que o pensamento não é a última instância em todo esse processo. O pensamento, gerado no campo da consciência que o motiva, passa por desejos e emoções, interesses e necessidades. Por trás de cada pensamento há uma tendência afetiva e volitiva, ou seja, o pensamento é movido pelo desejo, pela necessidade, pelo motivo.

Só ela pode dar a resposta ao último *porquê* na análise do pensamento. Se antes comparamos o pensamento a uma nuvem pairada que derrama uma chuva de palavras, a continuar essa comparação figurada teríamos de assemelhar a motivação do pensamento ao vento que movimentava as nuvens. (VIGOTSKY, 2010, p. 479, grifo do autor).

A descoberta dos motivos comparados ao vento que movimentava as nuvens, isto é, o pensamento, aponta outra questão fundamental para o ensino de Ciências, a partir dos conceitos espontâneos em direção aos conceitos científicos: se não for criada a necessidade e o motivo no processo de ensino e aprendizagem, as crianças não aprendem. Como criar os motivos no ensino de Ciências é uma questão que precisa ser planejada pelo professor.

À vista disso, concordamos com Vigotsky que:

Para entender o discurso do outro, nunca é necessário entender apenas uma palavra; precisamos entender o seu pensamento. Mas é incompleta a compreensão do pensamento do interlocutor sem a compreensão do motivo que o levou a emití-lo. De igual maneira, na análise psicológica de qualquer enunciado só chegamos ao fim quando descobrimos esse plano interior último e mais encoberto do pensamento verbal: a sua motivação. (VIGOTSKY, 2010, p. 481).

Os estudos de Vigotsky (2010, p. 481) evidenciam que “O pensamento verbal se nos apresentou como um todo complexo e dinâmico, no qual a relação entre pensamento e palavras se revelou como um movimento que passa por uma série de planos internos, como uma transição de um plano a outro”.

Isso nos faz refletir sobre algumas questões fundamentais para o processo de ensino de Ciências. Sobre o pensamento e a palavra percebemos que processos antes considerados uniformes e imóveis são, na verdade, interligados, dinâmicos e contraditórios, possuem mobilidade, são articulados no pensamento discursivo. O que antes se considerava uma construção simples, a pesquisa mostrou imensa complexidade. Nas palavras de Vigotsky

(2010, p. 482): “No nosso empenho de delimitar os aspectos externo e semântico da linguagem, a palavra e o pensamento, não existe nada a não ser a aspiração de colocar em um aspecto mais complexo e em um vínculo mais sutil a unidade que, em realidade, é o pensamento discursivo”.

Para entender o desenvolvimento dos conceitos faz-se necessário alcançar a compreensão do que é o pensamento discursivo:

[...] complexa estrutura dessa unidade, os complexos vínculos móveis e as transições entre planos isolados do pensamento verbal só surgem no desenvolvimento. Isto a pesquisa mostrou. A separação entre significado e som, entre palavra e objeto e entre pensamento e palavra são estágios indispensáveis na história do desenvolvimento dos conceitos. (VIGOTSKY, 2010, p. 482-483).

Somente o método genético, isto é, que parte das origens, da história dos fenômenos em sua essência, pode nos levar à compreensão do papel do pensamento e da linguagem, de sua unidade – o pensamento discursivo. O grande questionamento de Vigotsky sobre o que se apresentava em sua época é justamente a não valorização do contexto histórico, uma vez que as teorias se enveredavam à polarização, ora um naturalismo puro, ora um espiritualismo puro abordando igualmente o pensamento e a linguagem fora da sua história. O autor rompe esse paradigma e apresenta uma nova psicologia, experimenta e conclui em seus estudos que a relação entre pensamento e palavra é “um processo vivo de nascimento do pensamento na palavra”, finalizando com a afirmação de que a “Palavra desprovida de pensamento é, antes de mais nada, palavra morta”. (VIGOTSKY, 2010, p.484).

Assim sendo, esse vínculo entre pensamento e palavra não é primário, pronto e acabado. O vínculo surge no desenvolvimento e ele mesmo também se desenvolve, já que “A palavra não esteve no princípio. No princípio esteve a ação. A palavra constitui antes o fim que o princípio do desenvolvimento. A palavra é o fim que coroa a ação”. (VIGOTSKY, 2010, p.485).

Inferimos a partir dessa análise que o pensamento e a linguagem são a chave para a compreensão da natureza da consciência humana e nessa perspectiva traçamos nossa proposta de elaboração de um plano de ensino para o ensino de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental, partindo do texto literário do acervo do Programa Nacional Biblioteca da Escola - PNBE/2014 (BRASIL, 2014) para o ensino dos conceitos científicos.

Damos sequência ao nosso estudo a fim de compreender o que esse processo de desenvolvimento das relações entre pensamento e linguagem pode nos apontar para

compreendermos a transição dos conceitos espontâneos para os conceitos científicos que são por estes incorporados. Para fechar esse segundo tópico, tomamos emprestado as próprias palavras do autor, ao esclarecer que:

A palavra está para a consciência como o pequeno mundo está para o grande mundo, como a célula viva está para o organismo, como o átomo para o cosmo. Ela é o pequeno mundo da consciência. A palavra consciente é o microcosmo da consciência humana. (VIGOTSKY, 2010, p. 486).

Sendo assim, partimos para o próximo tópico para abordar a formação de conceitos científicos pela criança e suas relações com os conceitos espontâneos.

1.4 A formação dos conceitos científicos e sua relação com os conceitos espontâneos

Iniciamos esta análise da concepção de conceitos utilizando uma citação de Vigotsky que se dirige ao professor, ao afirmar que “O desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar é, antes de tudo, uma questão prática de imensa importância – talvez até primordial – [...]” e, dirigindo-se à escola, a instituição responsável pela transmissão dos conhecimentos historicamente construídos pela humanidade: “tem diante de si quando inicia a criança no sistema de conceitos científicos”. (VIGOTSKY, 2010, p.241).

Para o autor, o conceito não é um conjunto de conexões associativas assimiladas com a ajuda da memória, muito menos um conjunto de hábitos mentais ativados automaticamente; pelo contrário, para o autor, é um autêntico e complexo ato do pensamento humano. Ao longo deste tópico serão explicitadas algumas questões essenciais na perspectiva histórico-cultural. Nosso objetivo é apontar que, ao optar por uma teoria que explica a realidade para entender seu funcionamento, inicialmente usamos as “ferramentas mentais” disponíveis. Então, os primeiros conceitos vão ao encontro do cotidiano e são espontâneos ou pré-conceitos; aos poucos dão lugar aos conceitos científicos que, por sua própria natureza, não são definitivos, pois se desenvolvem no processo de formação de conceitos pelo qual passa a criança. Constatamos, ao buscar saber como os conceitos científicos se formam na criança, que peculiaridades como a percepção das diferenças ocorrem antes das percepções das semelhanças, devido ao nível de generalização necessária para esse fim. Sobretudo, tomamos consciência de que o desenvolvimento dos pré-conceitos se dá na infância e vai sendo

amadurecido ao longo da vida, a partir das relações do indivíduo com o meio e das relações estabelecidas com o outro, ou seja, das interações das quais participa. (Vigotsky, 2010).

Para Vigotsky (2010, p.246), o conceito é, em termos psicológicos, “um ato de generalização. Os conceitos psicologicamente concebidos evoluem como significados das palavras. A essência do seu desenvolvimento é, em primeiro lugar, a transição de uma estrutura de generalização a outra”. E prossegue dizendo que: “em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa uma generalização”. (VIGOTSKY, 2010, p. 246).

Comprendemos, partindo dessa concepção de conceito, que ocorre uma evolução do significado das palavras e que, a cada palavra nova, o processo se inicia e o seu desenvolvimento está apenas começando. A criança passa, ao longo do tempo, de uma generalização elementar para um tipo de generalização mais elevada, o que irá alavancar o conceito espontâneo ou pré-conceito ao patamar de conceito verdadeiro, ao ser incorporado pelo conceito científico em formação.

Contudo, para que isso ocorra é necessário que a criança desenvolva uma série de funções psicológicas superiores, entre elas o pensamento e a linguagem. Segundo Vigotsky (2010, p.246), “a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração, a comparação e a discriminação” são essenciais para tal desenvolvimento.

O autor ainda nos alerta que esses processos não devem ser “simplesmente memorizados, simplesmente assimilados”, para que não ocorram erros recorrentes, nos quais a criança, em vez de assimilar o conceito, assimila a palavra, e em vez de desenvolver o pensamento, utiliza a memória para decorar as definições, sem compreender verdadeiramente os conceitos científicos para torná-los seus.

No processo do desenvolvimento dos conceitos, Vigotsky (2010, p.248-249) estabelece um diálogo com Tolstói, um dos clássicos da literatura russa, e, ao citá-lo, concorda com algumas questões e discorda de outras. O ponto de concordância se dá em relação à afirmação de que “o conceito ou o significado da palavra evoluem e o próprio desenvolvimento é um processo complexo e delicado”. A discordância está no fato de que Tolstói “exclui qualquer possibilidade de intervenção grosseira nesse processo misterioso” e, ao negar a intervenção do professor, deixa “à mercê das leis do seu próprio fluxo interno, negando, assim, o desenvolvimento dos conceitos a partir da aprendizagem e condenando o ensino à mais total passividade na questão do desenvolvimento dos conceitos científicos”.

Nesse contexto de diálogo Vigotsky então concentra seus esforços em relação à construção da sua teoria sobre o desenvolvimento dos conceitos, esclarecendo que o caminho

para a aquisição dos conceitos científicos pela criança percorre um caminho diferente da assimilação dos conceitos espontâneos.

[...] o caminho entre o primeiro momento em que a criança trava conhecimento com o novo conceito e o momento em que a palavra e o conceito se tornam propriedade da criança é um complexo processo psicológico interior, que envolve a compreensão da nova palavra que se desenvolve gradualmente a partir de uma noção vaga, a sua aplicação propriamente dita pela criança e sua efetiva assimilação apenas como elo conclusivo. (VIGOTSKY, 2010, p.250).

Vigotsky (2010, p.250) mostra que “o processo de desenvolvimento dos conceitos não termina, mas está apenas começando quando uma criança toma conhecimento pela primeira vez do significado de uma nova palavra”. Portanto, o trabalho pedagógico está apenas começando quando o professor, no processo de ensino e aprendizagem, medeia para a criança os conhecimentos científicos. Sem desconsiderar já o percurso da criança para apreender os conceitos espontâneos, antes de adentrar a escola, cabe ao professor identificar que generalizações têm a criança a respeito de conceitos espontâneos sobre Ciências Naturais.

Para planejar um ensino intencional nessa perspectiva, precisamos compreender o processo de formação dos conceitos.

[...] o ensino consciente de novos conceitos e formas da palavra ao aluno não só é possível como pode ser fonte de um desenvolvimento superior dos conceitos propriamente ditos e já constituídos na criança, que é possível o trabalho direto com o conceito no processo de ensino escolar. [...] este trabalho não é o fim, mas o início do desenvolvimento do conceito científico, e não só não exclui os processos propriamente ditos de desenvolvimento como lhes dá uma nova orientação e coloca os processos da aprendizagem e desenvolvimento em novas relações maximamente favoráveis do ponto de vista dos objetivos finais da escola. (VIGOTSKY, 2010, p.250).

Esse é o ponto fulcral dos fundamentos teóricos vigotskyanos para nosso estudo. Poder primeiramente identificar os conceitos já constituídos pela criança e, a partir deles, levá-la a um nível superior de conceituação, atuando na zona iminente de seu desenvolvimento, ou seja, para além daquilo que a criança é capaz de fazer sozinha.

Nos experimentos que desenvolve sobre o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, Vigotsky descobre que, quando a criança recebe ajuda de uma pessoa mais experiente que lhe fornece pistas, ela consegue solucionar um problema que não resolveria sozinha. Essa diferença entre a zona de desenvolvimento real da criança e o nível de

desenvolvimento que ela atinge ao resolver um problema, com a ajuda de um adulto ou criança, é a zona de desenvolvimento iminente.

Essa discrepância entre a idade real ou nível de desenvolvimento atual, que é definida com o auxílio dos problemas resolvidos com autonomia, e o nível que ela atinge ao resolver problemas sem autonomia, em colaboração com outra pessoa, determina a zona de desenvolvimento imediato da criança. (VIGOTSKY, 2010, p. 327).

De acordo com o autor, nessa medida entre a zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento iminente situa-se o processo dinâmico de desenvolvimento da criança. Aqui cabe esclarecer que, para o autor, a criança imita o que está na zona potencial, ou seja, na zona de desenvolvimento iminente, por isso a imitação deve ser vista no processo de ensino como um importante recurso para a aprendizagem infantil. Porém não se trata de uma imitação mecânica: para imitar é preciso que a criança possa passar daquilo que já sabe realizar para algo novo, desconhecido. De acordo com Vigotsky (2010, p. 329):

Em colaboração, a criança se revela mais forte e mais inteligente que trabalhando sozinha, projeta-se ao nível das dificuldades intelectuais que ela resolve, mas sempre existe uma distância rigorosamente determinada por lei, que condiciona a divergência entre a sua inteligência ocupada no trabalho que ela realiza sozinha e a sua inteligência no trabalho em colaboração. (VIGOTSKY, 2010, p. 329).

Esse enfoque mostra que, para Vigotsky, a imitação desempenha um papel tão relevante quanto a aprendizagem no processo de desenvolvimento de todas as funções psicológicas superiores da criança, isto é, do desenvolvimento das qualidades humanas da consciência, as funções psicológicas superiores.

A possibilidade de a colaboração de um adulto ou criança mais experiente elevar a um plano superior o desenvolvimento da criança é primordial, uma vez que “Nisto se baseia toda a importância da aprendizagem para o desenvolvimento, e é isto o que constitui o conteúdo do conceito de zona de desenvolvimento imediato”. (VIGOTSKY, 2010, p. 331), ou seja, aquilo que a criança sabe fazer sozinha sem mediação de alguém mais experiente.

O tradutor Paulo Bezerra emprega o termo *imediato* para o conceito de zona de desenvolvimento iminente. Nós optamos pelo termo *iminente* apoiando-nos em Prestes (2010) que, ao traduzir Vigotsky, esclarece que “A brincadeira de faz-de-conta é um novo tipo de atividade que vai criar a zona de desenvolvimento *iminente*, revelando as tendências do

desenvolvimento infantil, desvelando as possibilidades das crianças”. Prestes (2010, p. 159, grifo do autor).

Nossa proposta para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem como foco um tipo de aprendizagem que impulsiona o desenvolvimento infantil, portanto a aprendizagem age como motor desse desenvolvimento, ainda que isso não signifique para Vigotsky que toda criança irá se desenvolver tendo uma boa aprendizagem, pois a relação dela nesse processo também o influencia.

Ao optar por uma educação humanizadora, ou seja, uma educação para além do capital, privilegiamos as relações entre aprendizagem e desenvolvimento humano. Isso depende de um ensino intencionalmente planejado que tenha como foco a zona de desenvolvimento iminente da criança.

Voltando à análise da relação entre os conceitos espontâneos e conceitos científicos, suas origens e como se desenvolvem na relação com os processos de ensino e aprendizagem, os estudos vigotskyanos vão ao encontro da necessidade de uma abordagem teórica que responda às nossas inquietações.

Vigotsky (2010, p. 252) demonstra que “conceitos científicos não se desenvolvem exatamente como os espontâneos, que o curso do seu desenvolvimento não repete as vias de desenvolvimento dos conceitos espontâneos”. Cabe agora a nós discorrer sobre como ocorre o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e os conceitos científicos e quais são as vias desse desenvolvimento, enfim, como eles se desenvolvem historicamente, em que ponto de sua história se relacionam, sendo os conceitos espontâneos incorporados pelos científicos.

Segundo Vigotsky (2010, p. 260):

[...] os conceitos científicos não são assimilados nem decorados pela criança, não são memorizados, mas surgem e se constituem por meio de uma imensa tensão de toda a atividade do seu próprio pensamento. Daí a inevitabilidade implacável de que o desenvolvimento dos conceitos científicos deva revelar em toda a plenitude as peculiaridades dessa natureza ativa do pensamento infantil.

Em vista disso, nossa primeira inferência evidencia que o conceito espontâneo e o científico estão inevitavelmente interligados. Eles dialogam constantemente e o próprio desenvolvimento do conceito científico apoia-se no conceito espontâneo. Como nos ensina Vigotsky (2010, p.261), “a experiência imediata nos ensina que o desenvolvimento dos conceitos científicos só se torna possível depois que os conceitos espontâneos da criança atingiram um nível próprio do início da idade escolar”. Não podemos, simplesmente,

descartar o conceito espontâneo da criança; contrariamente, é preciso fortalecê-lo para que em suas bases se sustente o desenvolvimento dos conceitos científicos.

As generalizações das crianças, que se materializam em conceitos espontâneos sobre os fenômenos do mundo das ciências naturais, devem ser conhecidas pelo professor para que ele possa, no processo de ensino e aprendizagem, impulsionar as generalizações do cotidiano ao patamar dos conceitos científicos. Entendemos que esse processo de desenvolvimento do conceito da criança se dá pela hibridização do conceito científico com o conceito espontâneo.

O próprio autor reforça essa hipótese dizendo que “independentemente de falarmos do desenvolvimento dos conceitos espontâneos ou científicos, trata-se do desenvolvimento de um processo único de formação de conceitos, que se realiza sob diferentes condições internas e externas mas continua indiviso por sua natureza”. (VIGOTSKY, 2010, p.261). Os resultados dos experimentos vigotskyanos confirmam que ambos os conceitos se comportam de maneira diferente no desenvolvimento de uma mesma tarefa, cujos pressupostos são as mesmas operações lógicas.

Para compreender a formação dos conceitos científicos temos que, na mesma medida, entender a formação dos conceitos espontâneos.

[...] os conceitos científicos, que se formam no processo de aprendizagem, distinguem-se dos espontâneos por outro tipo de relação com a experiência da criança, outra relação sua com o objeto desses ou daqueles conceitos, e por outras vias que eles percorrem do momento da sua germinação ao momento da informação definitiva. (VIGOTSKY, 2010, p.263).

Na idade escolar, a criança traz do seu mundo – casa, igreja, bairro, relações extraescolares – um grande número de conceitos espontâneos formados no cotidiano, de forma empírica, que devem ser levados em consideração pelo professor. Cabe a ele discernir esses conceitos e perceber que, nesse intrincado processo do desenvolvimento dos conceitos espontâneos, há potencialmente elementos que remetem aos conceitos científicos.

Para Vigotsky (2010, p.263), “a força e a fraqueza dos conceitos espontâneos e científicos no aluno são inteiramente diversas: naquilo em que os conceitos científicos são fortes os espontâneos são fracos, e vice-versa”. Por isso, o ensino dos conceitos científicos de Ciências Naturais precisa acolher os diferentes conceitos espontâneos da criança, suas generalizações no mundo das ciências naturais, a fim de organizar atividades de ensino que possibilitem a ela os passos necessários para alcançar os conceitos científicos, de forma a contrabalançar a força e a fraqueza de ambos.

Ao planejar o ensino de Ciências Naturais, precisamos elaborar atividades que mediem a transição desses conceitos espontâneos, oportunizando as condições para que novas generalizações caminhem em direção à apropriação do conceito científico. É esse tipo de ensino que promove a aprendizagem significativa a qual, por sua vez, pode impulsionar o desenvolvimento da criança.

[...] a formação dos conceitos científicos, na mesma medida que os espontâneos, não termina, mas apenas começa no momento em que a criança assimila pela primeira vez um significado ou termo novo para ela, que é veículo de conceito científico. Essa é a lei geral do desenvolvimento do significado das palavras, à qual estão igualmente subordinados em seu desenvolvimento tanto os conceitos científicos quanto os espontâneos. (VIGOTSKY, 2010, p.265).

A assimilação do significado ou termo novo, assim denominado pelo autor, e o seu posterior desenvolvimento é apresentada em fases com propriedades bem características, levando em consideração as relações da criança que ele chama de intersíquicas e as ações mentais que ela desenvolve nesse processo, denominadas intrapsíquicas. As bases de formação dos conceitos cotidianos ou espontâneos, de acordo com Vigotsky (2010), são o pensamento sincrético, o pensamento por complexo e o pré-conceito para chegar ao conceito científico.

O autor não se prende somente à caracterização de cada uma das bases de formação dos conceitos científicos. Ele vai além e nos esclarece que não basta apenas compreender as relações do significado difuso da palavra, a forma de pensamento por complexo e a formação dos pré-conceitos. É necessário perceber os vínculos entre essas estruturas nas relações que estabelecem entre si, pois para o autor o desenvolvimento das funções psicológicas superiores se dá sempre em suas relações.

Por conseguinte, há necessidade de observarmos a relação de generalidade de qualquer conceito, pois sua medida é que aponta para a estrutura das relações que se estabelecem entre si. Nesse sentido, o autor nos revela que:

Ser significado é o mesmo que estar em determinadas relações de generalidade com outros significados, isto é, significa uma medida específica de generalidade. Deste modo, a natureza do conceito – sincrética, complexa, pré-conceitual – se revela de forma mais completa nas relações específicas de dado conceito com outros conceitos. (VIGOTSKY, 2010, p.368).

É por isso que a natureza dos conceitos espontâneos e científicos e todas as suas propriedades são diferentes. Vigotsky (2010, p.369) acrescenta que no interior de cada uma

dessas esferas “revelam-se outras propriedades determinadas pela natureza do conceito: a) outra relação com o objeto e com o significado da palavra; b) outras relações de generalidade; c) outro círculo de operações”.

Diante do exposto, entendemos que:

A nova fase de generalização não surge senão com base na anterior. A nova estrutura da generalização só pode surgir da generalização dos objetos que o pensamento tornou a fazer, da generalização dos objetos generalizados na estrutura anterior. Surge como generalização das generalizações, mas não simplesmente como um novo modo de generalização de objetos singulares. (VIGOTSKY, 2010, p.370).

É a descoberta do auto-movimento no desenvolvimento dos conceitos e os seus vínculos interiores que nos remete aos conceitos científicos e aos conceitos espontâneos para compreendermos a natureza e a estrutura de ambos, e planejar intencionalmente o ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental.

O autor acrescenta que “as noções gerais, como fase superior no desenvolvimento e no significado das palavras, não surgem de noções singulares generalizáveis, mas de percepções generalizadas, isto é, de generalizações que dominam na fase anterior”. (VIGOTSKY, 2010, p.371). Entendemos então que a passagem dos pré-conceitos para os conceitos verdadeiros, ou científicos, se dá a partir do processo de generalizações pelo qual passa o conceito durante seu desenvolvimento.

Baseando-se em experimentos com conceitos aritméticos e algébricos, o autor mostra a evolução do pré-conceito:

O pré-conceito é uma abstração do número a partir do objeto e uma generalização nela fundada das propriedades numéricas do objeto. O conceito é uma abstração a partir do número e uma generalização nela fundada das outras relações entre os números. A abstração e a generalização da minha ideia diferem da abstração e da generalização dos objetos. Não se trata de um movimento subsequente na mesma direção, não é a sua conclusão, mas o início de um novo sentido, a transição para o plano novo e superior de pensamento. A generalização das minhas próprias operações e dos meus pensamentos é algo superior e novo em comparação com a generalização das propriedades numéricas dos objetos no conceito aritmético (VIGOTSKY, 2010, p.372).

Baseando-nos nas afirmações do autor sobre o pré-conceito e o conceito, compreendemos que o conceito apresentado para a criança não tem um suporte anterior, ou seja, em nossa prática pedagógica vimos constatando que a escola tem quase sempre ensinado

a definição de um conceito, não o conceito em si, apoiando-se no pré-conceito do qual a criança já se apropriou, bem como não se trabalha o conceito científico estabelecendo a diferença entre abstração e generalização como operações do pensamento em suas relações com outros conceitos no sistema conceitual. Nessas condições, a criança dificilmente se apropriará do conceito verdadeiro ou científico.

Todas as relações descritas anteriormente serviram como ponte para a compreensão dos processos que fundamentam a transição dos conceitos espontâneos para os científicos, sendo aqueles incorporados por estes. Nessa transição vemos, assim como vimos em outros estágios de desenvolvimento do conceito até sua abstração, uma mesma relação de dependência. Assim entendemos que não só o movimento entre os estágios no desenvolvimento dos conceitos é fundamental, mas também o movimento dentro do próprio estágio de desenvolvimento do conceito, por meio de suas generalizações.

Na transição do conceito espontâneo para o conceito científico, segundo Vigotsky (2010, p.374-375):

[...] a criança forma uma nova estrutura de generalização primeiro com uns poucos conceitos, habitualmente readquiridos, por exemplo, no processo de aprendizagem; quando já domina essa nova estrutura, por força disto reconstrói e transforma a estrutura de todos os conceitos anteriores. Deste modo, não se inviabiliza o trabalho anterior com o pensamento, os conceitos não são recriados em cada novo estágio, cada significado isolado não deve por si mesmo executar todo o trabalho de reconstrução da estrutura. Isto se realiza – como todas as operações estruturais do pensamento – por intermédio da apreensão de um novo princípio em uns poucos conceitos, que posteriormente já são disseminados e transferidos a todo o campo dos conceitos por força das leis estruturais.

Dessa maneira, a formação dos conceitos na criança é um processo de criação de generalizações que lhe permitem começar a pensar conceitualmente, sendo que, ao dominar uma determinada estrutura, ela não abandona a estrutura anterior, mas a incorpora na reestruturação, processo esse que avança até a formação dos conceitos científicos, desenvolvendo por sua vez o pensamento abstrato. Destacamos o fato de que o significado nesse processo não se dá separadamente, mas se forma na estrutura conceitual que o pensamento da criança, na relação com a linguagem, vai constituindo.

A partir dessas colocações, inferimos que o processo de aprendizagem pelo qual a criança cria uma nova estrutura de generalização desenvolve seu pensamento num plano superior, isto é, realiza operações lógicas que reestruturam os conceitos já adquiridos, modificando-os em sua estrutura, isto é, no sistema conceitual que se forma nesse processo.

[...] a nova estrutura da generalização, à qual a criança chega no processo de aprendizagem, cria a possibilidade para que os seus pensamentos passem a um plano novo e mais elevado de operações lógicas. Ao serem incorporados a essas operações de pensamento de tipo superior em comparação com o anterior, os velhos conceitos se modificam por si mesmos em sua estrutura. (VIGOTSKY, 2010, p.375).

À vista disso, poderíamos concluir que os conceitos espontâneos e os científicos se desenvolvem interligados por complexos vínculos internos. Nessa transição, os conceitos espontâneos manifestam elementos que são incorporados no processo de formação dos conceitos científicos.

É importante ressaltarmos que a aprendizagem começa na idade pré-escolar, portanto, as crianças, quando iniciam o Ensino Fundamental, estão vivenciando o processo de formação de conceitos que lhe são apresentados, sendo que em cada período etário há especificidades a serem consideradas nas relações entre a aprendizagem e o desenvolvimento.

A conclusão a que Vigotsky (2010, p. 394) chega ao final desse trabalho nos remete à questão da apropriação da palavra e sua função, ou seja, ao se apropriar da palavra, a criança está começando o processo de desenvolvimento do conceito correspondente a ela. Essa palavra, que o autor define como “imatura”, amadurece no processo de desenvolvimento do conceito nela posto, mas não dado. No processo de ensino e aprendizagem, esse conceito é apropriado por meio de operações lógicas da criança, a qual, ao desenvolvê-lo, desenvolve também o pensamento abstrato, conceitual.

O próximo tópico tem como objetivo abordar a concepção de educação desenvolvente, de acordo com Dusavitskii, Chaiklin e Repkin.

1.5 Concepção de educação desenvolvente

A citação sobre a educação desenvolvente refere-se a uma palestra proferida na terceira Jornada Internacional de Psicologia sobre a Personalidade na Sociedade Civil de Kharkov por A.K. Dusavitskii, em maio de 1999, e que foi editada pela revista *Ensino Em Revista*, v.21, n.1, p. 77-84, jan. /jun. 2014. O autor, nessa ocasião, destacou a importância de uma educação que provoque o desenvolvimento não somente do indivíduo, mas da sociedade como um todo. Colocou como ponto primordial a compreensão da idade psicológica para estabelecer ações que promovam o desenvolvimento da personalidade de cada criança.

De acordo com Dusavitskii (1999, p.81):

[...] as crianças que vivem uma educação desenvolvente demonstram um mecanismo diferente de desenvolvimento psicológico. A criança em uma turma de educação desenvolvente é sujeito e objeto de sua própria atividade e, conseqüentemente, é criadora de si mesma e de seu meio.

A educação desenvolvente tem como proposta uma ruptura com o pragmatismo de uma escola tradicional, arcaica, conteudista, passiva, elitista, indiferente a aspectos culturais, seletiva, sem laços sociais. A proposta da educação desenvolvente vai na contramão de todas essas ideias. De acordo com Dusavitskii (1999, p. 79), “métodos de ensino passivo levam a uma perda de interesse em aprender já na escola primária. Assim, a criança não se torna consciente, em um estágio inicial, do valor da educação de si mesma”.

O que chamamos de responsabilidade social vai muito além do que pensamos. Os métodos de ensino tradicionais, ainda hoje nos alienam e alienam nossos alunos. O que fundamenta o sistema de ensino de uma educação desenvolvente se diferencia das outras formas de ensino.

Para Dusavitskii (1999, p. 80-81), esse sistema:

Primeiro, é caracterizado por uma descrição integral do sistema de educação precisamente como um sistema de aprendizagem e educação. Ele é construído sobre bases filosóficas claras: a concepção marxista da atividade humana substantiva e conseqüentemente, também sobre os princípios humanísticos da tradição filosófica e psicológica. Segundo, ele se baseia em pesquisa psicológica fundamental, em 40 anos de experimentos psicológico-pedagógicos, nos quais duas tarefas foram perseguidas simultaneamente – o estudo das regularidades do desenvolvimento mental e da personalidade, e a configuração do espaço pedagógico de aprendizagem e educação. Em terceiro lugar, neste sistema foi estruturado um novo conteúdo teórico da educação primária correspondente à zona de desenvolvimento incipiente da criança. Quarto, para o novo conteúdo correspondente um método radicalmente novo de ensinar. Prevê a organização de atos independentes pelas crianças que assegurem sua análise e generalização substantivas do material estudado. No processo de análise, as crianças descobrem a matriz inicial ou base comum que reflete o conteúdo e a estrutura do objeto de conhecimento dado.

Nessa perspectiva, a educação desenvolvente possibilita o desenvolvimento não somente da criança, mas também dos professores e de toda a comunidade escolar. Nela os monólogos do ensino tradicional transformam-se em diálogos, ou seja, a relação dialógica aproxima alunos e professores. A forma como é concebido esse tipo de educação requer um professor mais bem preparado para pensar a criação de uma sociedade aberta, pensante, ou seja, uma sociedade capaz de promover relações igualitárias, fundadas na liberdade individual, na solidariedade e na cooperação voluntária.

Segundo Dusavitskii (1999, p. 83), os valores da sociedade aberta precisam ser inculcados desde a infância para que realizem “a função de regulação em todas as esferas da

vida pública”. Crianças “que participam da educação desenvolvente ficam com a inteligência afiada, e tais crianças são uma ameaça para uma sociedade fechada”.

Nesse sentido, entendemos que o ensino de Ciências Naturais na perspectiva de uma educação desenvolvente pode promover um ensino ativo, estimular o interesse e a criatividade dos alunos, criar um ambiente favorável para o verdadeiro ato de ensinar-aprender-desenvolver. Esse tripé no agir educacional é fundamental para uma educação desenvolvente.

A relação entre a educação desenvolvente e a zona de desenvolvimento iminente, já apresentada neste capítulo, foi conceituada pelo pesquisador Chaiklin.

De acordo com Chaiklin (2011, p. 664):

A zona de desenvolvimento próximo foi introduzida como parte de uma análise geral do desenvolvimento infantil. Não se trata de um conceito principal ou central na teoria de Vigotsky sobre o desenvolvimento infantil, antes, seu papel é evidenciar a importância de um lugar e momento no processo de desenvolvimento da criança.

Para determinar esse lugar e esse momento da criança, é necessário considerar a criança como um todo, ou, nas palavras do autor, “como uma pessoa integral” (Chaiklin, 2011, p.664). Para que isso fosse possível, foi necessário um estudo detalhado capaz de dividir a infância em períodos.

Para o autor,

[...] a infância deve ser dividida em períodos, de modo que cada período fosse caracterizado de uma forma unificada e fundamentada em princípios, o que significa que os mesmos princípios explicativos abstratos devem ser empregados para caracterizar cada período (daí a unidade), mas a manifestação concreta das relações abstratas deve ser descoberta e caracterizada para o conteúdo particular de cada período etário. (CHAIKLIN, 2011, p. 664).

Diante do exposto, Chaiklin mostra que Vigotsky propôs que cada período da infância fosse caracterizado por uma estrutura psicológica, um conjunto de relações entre funções psicológicas superiores, como percepção, memória voluntária, fala, pensamento etc. Vigotsky se refere à idade não como unidade ou característica temporal, mas como categoria psicológica estruturada em princípios abstratos aplicáveis em todas as idades.

Ainda segundo o autor:

Essa estrutura deve refletir a criança como um todo, isto é, como uma pessoa engajada em relações sociais estruturadas com outras pessoas, e não apenas como uma descrição das qualidades da criança, mas também como uma

descrição da relação da criança com seu ambiente. (CHAIKLIN, 2011, p. 664).

Para pensar o ensino de Ciências é importante que o professor conheça a idade psicológica das crianças, as funções psicológicas que se manifestam em cada idade, para um planejamento com maior eficiência na perspectiva de uma educação desenvolvente.

Ainda tratando de zona de desenvolvimento iminente, chamada de zona de desenvolvimento próximo por Chaiklin (2011), este autor esclarece que ela é empregada:

[...] para dois diferentes propósitos na análise do desenvolvimento psicológico (transição de um período do desenvolvimento a outro). Um deles é identificar os tipos de funções psicológicas em maturação (e as interações sociais a elas associadas) que são necessários para a transição de um período do desenvolvimento para o seguinte; e o outro é identificar o estado atual da criança em relação ao desenvolvimento dessas funções necessárias para essa transição. (CHAIKLIN, 2011, p. 666).

Compreendemos que as principais características da análise da zona de desenvolvimento próximo estão relacionadas à criança como um todo, suas estruturas internas do pensamento, seu desenvolvimento, o meio onde está inserida, suas relações sociais e o seu período etário.

De acordo com Repkin (2003, p. 7-8):

A Educação Desenvolvente é o desenvolvimento do sujeito. Pode-se julgar o tipo de ensino por um único critério - a criança é um sujeito no processo de ensino? Se ela é um sujeito, então temos uma Educação Desenvolvente, se ela é um objeto no processo de ser ensinada, então não temos uma Educação Desenvolvente. Educação Desenvolvente ocorre quando o parceiro do professor não é um estudante [no sentido de um objeto do ensino], mas um autoprofessor, um professor de si mesmo. Não é o professor que ensina o aluno, mas o aluno que ensina a si mesmo. E o papel do professor é ajudar o estudante a ensinar-se a si mesmo.

Nessa perspectiva, o ensino não é um fim em si mesmo, a finalidade de um ensino desenvolvente é o desenvolvimento do sujeito. No processo de ensino e aprendizagem, para a criança constituir-se sujeito de sua atividade, ela deve ser professora de si mesma e, nesse processo, o professor faz o papel de mediador pedagógico.

Trazendo para nosso estudo esses fundamentos da educação desenvolvente e sua relação com a zona de desenvolvimento iminente, verificamos a necessidade do rompimento de paradigmas que inviabilizam a promoção de tal processo de construção de uma educação desenvolvente, incidindo na zona de desenvolvimento iminente das crianças.

1.6 A aprendizagem escolar e suas relações com a educação desenvolvente

No que diz respeito à aprendizagem conceitual, Vigotsky (1993) argumenta que o conceito não seria possível sem a palavra, e que o pensamento seria inviável sem o pensamento verbal. Não podemos descartar também a história de vida que cada criança traz e em seu cotidiano, as inúmeras aprendizagens não sistematizadas que fazem parte dos processos não formais de educação.

Sobre a aprendizagem escolar, Vigotsky (1993, 2001) explica que:

A aprendizagem sistematizada é centrada na aprendizagem dos conhecimentos científicos e seus fundamentos. Além de trabalhar com os conhecimentos sistematizados (conceitos científicos), a aprendizagem escolar produz algo substancialmente novo para o desenvolvimento, uma vez que os processos que são internalizados se tornam parte das conquistas evolutivas independentes do estudante (VIGOTSKY, 1993; 2001).

Para Vigotsky (1989), a aprendizagem pressupõe uma natureza social específica, um processo que pode desencadear o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Desse ponto de vista, aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (VIGOTSKY, 1989, p. 101).

No contexto da nossa discussão, percebemos a necessidade de se investir em uma educação desenvolvente, capaz de valorizar todo o contexto histórico-cultural da criança, suas capacidades, suas dificuldades e, a partir desse ponto, propor estratégias que promovam seu aprendizado e o seu desenvolvimento integral.

Qual é a relação entre educação desenvolvente e aprendizagem? Retomamos aqui a questão da relação entre desenvolvimento e aprendizagem, postos na perspectiva de uma educação desenvolvente.

De acordo com Mello e Lugle (2014, p. 274):

[...] a educação almejada é uma educação desenvolvente por meio da qual o sujeito internaliza as qualidades humanas criadas ao longo da história: aprende a pensar, produz sua identidade e constrói sua personalidade e, por

meio da educação escolar, mais especificamente, amplia os conhecimentos cotidianos para um nível mais elaborado: o científico.

A professora Suely Amaral Mello (2013) esclarece no blog *Educação da Infância: teoria e práticas*:

Se a educação move o desenvolvimento (isto é, promove a formação da personalidade e da inteligência), precisamos entender o que significa isso. Na verdade, quando se fala que a educação promove o desenvolvimento, está-se falando da educação percebida pelo sujeito, ou seja, da aprendizagem. Então, de fato, é a aprendizagem que promove o desenvolvimento, quer dizer, a aprendizagem realizada pela criança, ou seja, a experiência vivida por ela promove seu desenvolvimento.

Nesse sentido, entendemos que o conceito de aprendizagem em sua relação com o desenvolvimento da criança é fundamental para compreendermos como uma educação se caracteriza como desenvolvente.

Para Vigotsky (2008), a aprendizagem da criança não começa na escola, ou seja, a criança tem uma pré-história de aprendizagem que o professor precisa conhecer para planejar o ensino. Outra questão é que a aprendizagem precisa considerar os níveis de desenvolvimento da criança, isto é, a zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento iminente, já explicitadas neste capítulo. Entendemos que uma educação desenvolvente deve assentar-se na zona de desenvolvimento iminente. Aqui entra outra questão relevante, a imitação.

De acordo com Vigotsky (2008, p. 112):

[...] a criança [...] pode imitar um grande número de ações – senão um número ilimitado – que supera os limites de sua capacidade atual. Com o auxílio da imitação na atividade coletiva guiada pelos adultos, a criança pode fazer muito mais do que com a sua capacidade de compreensão de modo independente. A diferença entre o nível das tarefas realizáveis com o auxílio dos adultos e o nível das tarefas que podem desenvolver-se com uma atividade independente define a área de desenvolvimento potencial da criança.

Assim sendo, planejar o ensino de Ciências Naturais na perspectiva de uma educação desenvolvente pressupõe considerar o papel da imitação na aprendizagem das crianças e, nessa perspectiva, também o papel do professor como mediador dos conhecimentos científicos que podem e devem ser ensinados considerando a zona de desenvolvimento iminente. Vigotsky (2008, p. 114-115) conclui que “o único bom ensino é o que se adianta ao

desenvolvimento”. Nesse sentido, “a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental” e acrescenta: “ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem”.

Para finalizar esta parte, ressaltamos a importância da fundamentação teórica nos estudos sobre o papel da linguagem na apropriação dos conceitos, a formação de conceitos científicos e a concepção de uma educação desenvolvendo apresentadas nesse primeiro capítulo, as quais constituem o aporte teórico para a compreensão de que, ao se apropriar de uma nova palavra, a criança está generalizando em direção ao conceito científico e a partir daí podemos pensar uma educação que promova o seu desenvolvimento pleno.

Visto que nosso objetivo é elaborar uma proposta de plano de ensino para as aulas de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental, partido do acervo literário do Programa Nacional Biblioteca da Escola - PNBE/2014 (BRASIL, 2014) para os conceitos científicos, fazemos no capítulo a seguir uma descrição de documentos oficiais que, provavelmente, norteiam as práticas pedagógicas dos professores para o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental. Trazemos a legislação brasileira relativa ao ensino de Ciências Naturais, concepções educativas desse ensino, especificamente os *Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN* (BRASIL, 1997) para o ensino de Ciências e o *Currículo em debate: reorientação curricular* do estado de Goiás (GOIÁS, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2009e).

CAPÍTULO 2

CONTEXTUALIZANDO: O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Neste capítulo de três tópicos, tratamos primeiramente da legislação brasileira relativa ao ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental. Em seguida abordamos as concepções educativas relacionadas ao ensino de Ciências e também fazemos a descrição de dois documentos oficiais: os *Parâmetros Curriculares Nacionais* de Ciências Naturais (1997) e o *Currículo em debate: reorientação curricular do 1º ao 9º ano* (2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2009e) do estado de Goiás.

2.1 A legislação brasileira: marcos legais para o ensino de Ciências

Antes da criação da LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a disciplina de Ciências Naturais só era ministrada nas duas últimas séries do já extinto curso ginásial. A partir de 1971, a Lei de Diretrizes e Bases nº 5.692 (BRASIL, 1971) estabelece o ensino de Ciências Naturais como obrigatório em todas as séries do chamado primeiro grau, que tinha na época a duração de oito anos.

Na história da legislação educacional, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira foi promulgada em 1961 (LDB 4.024/61) (BRASIL, 1961). Essa lei, de 20 de dezembro do citado ano, fixava as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Em seu primeiro artigo afirma que a Educação do País deveria ser inspirada nos princípios de liberdade e solidariedade humana. Tinha como principal objetivo preparar o indivíduo e a sociedade como um todo para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que permitissem vencer as dificuldades do meio.

De acordo com Krasilchik (2000), a imposição da ditadura militar em 1964 alterou significativamente a função da escola, que deixou o foco na cidadania para centrar na formação do trabalhador, uma vez que se privilegiou o desenvolvimento econômico do País. É a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº5.692, de 1971 (BRASIL, 1971), que passa a ditar os rumos da Educação e, como consequência, para o ensino de Ciências nesse momento. As disciplinas de caráter científico ganharam um caráter profissionalizante, levando à descaracterização do currículo de Ciências. As escolas públicas foram duramente atingidas.

Enquanto as escolas privadas seguiram preparando os alunos para o Ensino Superior, a escola pública teve que se adaptar a uma educação profissional que não logrou seus objetivos.

Atualmente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira - LDB 9.394/96 (BRASIL, 1996) é a lei que regulamenta todo o sistema educacional, tanto público quanto privado, da Educação Básica até o Ensino Superior. Essa lei reafirma o direito à educação garantido pela Constituição Federal. Estabelece, além dos princípios que regem a Educação, os deveres do Estado em relação à educação escolar pública; define as responsabilidades em regime de colaboração entre os Municípios, os Estados, o Distrito Federal e a União. Segundo a LDB 9.394/96 (BRASIL, 1996), a educação brasileira será dividida em dois níveis, a Educação Básica e o Ensino Superior. A Educação Básica compreende a Educação Infantil (creches e pré-escola), o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. O Ensino Superior de competência da União pode ser oferecido pelos Estados e Municípios desde que já tenham atendido aos níveis que lhes são de responsabilidade. É a União que autoriza e fiscaliza as instituições privadas de Ensino Superior.

A LDB 9.394/96 propõe uma reforma na formação profissional. O nível de formação inicial do professor deve contemplar o curso superior, com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino. Nessa LDB ocorreram as primeiras políticas públicas, como a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento do Ensino Fundamental (FUNDEF), os Programas de Avaliação dos Sistemas de Ensino, tanto do Ensino Básico quanto do Ensino Superior.

Entretanto, a LDB 9.394/96 estabeleceu, no parágrafo 2º do artigo 1º, a vinculação da educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social. No artigo 26 ficou estabelecida uma base nacional comum curricular para a qual deveriam ser adicionados os conteúdos curriculares especificados na própria lei e em cada sistema de ensino. Para formar o cidadão, o Ensino Fundamental deveria dar conta que seus alunos dominassem a leitura, a escrita e o cálculo, bem como o conhecimento sobre o ambiente material e social, o sistema político, a tecnologia, as artes e os valores nos quais a sociedade se assenta. Já o Ensino Médio precisaria cumprir a função de levar seus alunos a consolidarem os conhecimentos e, simultaneamente, prepararem-se para o trabalho, espaço em que o cidadão continuaria sua aprendizagem.

Essas reformas foram acompanhadas de concepções de aprendizagem das Ciências, entre elas, as Ciências Naturais. Apesar das mudanças de caráter reformista, o que prevaleceu foram os currículos tradicionalistas ou racionalistas acadêmicos, que ainda prevalecem nas escolas brasileiras, bem como em sistemas educacionais de outros países. Assim, predominou

o ensino baseado na transmissão da informação, cabendo ao professor atualizar e organizar as informações a serem repassadas aos alunos.

Na década de 1960, predominou no processo de ensino e aprendizagem o behaviorismo, isto é, comportamentalismo, que se voltou para objetivos de ensino direcionados a comportamentos observáveis e indicadores quantitativos de desempenho. Uma expressão dessa linha foi Benjamin Bloom, que “dividia os objetivos educacionais em cognitivo-intelectuais, afetivo-emocionais e psicomotores-habilidades, organizados em escalas hierarquicamente mais complexas de comportamento”. (KRASILCHIK, 2000, p. 87).

Já no final da década de 1960, foram as ideias de Piaget a respeito de desenvolvimento intelectual que se tornaram conhecidas e começaram a ser discutidas. Com Piaget, o construtivismo torna-se a abordagem central nos processos de ensino e aprendizagem que ainda hoje se fazem presentes nos documentos oficiais, os quais se impõem sem a participação dos professores.

2.2 Descrição dos *Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN)*

Este tópico tem como objetivo descrever como são organizados os *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)* para o Ensino Fundamental, bem como seus objetivos e seus apontamentos para o ensino de Ciências Naturais.

Os *Parâmetros Curriculares Nacionais* foram elaborados a partir do ano de 1996 pela Secretaria de Educação Fundamental do MEC, com o intuito de nortear os trabalhos dos professores. Essas diretrizes foram concebidas para reestruturação dos currículos das escolas em todo o Brasil, sendo obrigatórias para a rede pública e optativas para a rede privada.

O documento foi dividido em disciplinas que englobam o Ensino Fundamental e o Médio. As disciplinas abordadas são: Língua Portuguesa, Ciências Naturais, Matemática, Geografia, História, Educação Física e Artes. O documento prevê a organização e a abordagem de conteúdos referentes a cada disciplina de forma a constituir-se um guia norteador dos conteúdos a serem ensinados.

São apresentados no início do documento os objetivos gerais para todo o Ensino Fundamental. São eles (BRASIL, 1997, p.7):

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;

- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;
- conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao País;
- conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais;
- perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
- utilizar as diferentes linguagens — verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Esses objetivos mostram uma preocupação com respeito à cidadania, à valorização do ser humano e ao meio ambiente onde vivemos. Revelam também a importância de se levarem em consideração as capacidades múltiplas de aprendizagem das crianças, as relações interpessoais, as diferentes formas de linguagens e a pluralidade cultural. Portanto, os *PCN* estão voltados para um ensino centrado na formação do cidadão.

Os *PCN* para o Ensino Fundamental trazem as disciplinas de Língua Portuguesa, Ciências Naturais, Matemática, Geografia, História, Educação Física, Artes e Língua Estrangeira, já mencionadas, acrescentando alguns eixos como Meio Ambiente, Saúde, Ética, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural. A intenção principal é integrar as áreas para que o trabalho pedagógico se efetive da melhor forma possível, com foco na interdisciplinaridade.

A seguir, trazemos os objetivos gerais e na sequência uma divisão por ciclos organizada da seguinte forma: o primeiro ciclo contempla a primeira e a segunda série do Ensino Fundamental; o segundo ciclo, a terceira e quarta séries dessa mesma etapa

educacional; o terceiro se refere à quinta e sexta séries; e o quarto ciclo contempla o sétimo e oitavo anos finais do Ensino Fundamental.

O próximo passo organizacional reúne os objetivos específicos, os conteúdos, os critérios de avaliação e as orientações didáticas de cada área para cada ciclo. Nosso foco são os *PCN* de Ciências Naturais, para isso apresentamos em seguida sua organização.

No início dos *PCN* há uma referência a todo o Ensino Fundamental e, na sequência, a apresentação de um organograma mostrando a estrutura do documento. Logo após essas considerações gerais são apresentadas algumas tendências pedagógicas do ensino de Ciências Naturais e, ainda, um histórico da área que mostra suas fases e tendências.

Já na segunda parte do documento, o ensino de Ciências Naturais faz referência às primeiras séries do Ensino Fundamental, do 1º ao 4º ano, em que são apresentados os objetivos, os conteúdos, os critérios de avaliação e as orientações didáticas que subsidiam o planejamento da disciplina.

De acordo com os *PCN* de Ciências Naturais:

Os objetivos de Ciências Naturais no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica. Esses objetivos de área são coerentes com os objetivos gerais estabelecidos na Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais e também com aqueles distribuídos nos Temas Transversais. (BRASIL, 1997, p.31).

Ao elencar os objetivos para o ensino de Ciências Naturais, os *PCN* enquadram-se na perspectiva da Pedagogia das Competências. Perrenoud (1999, p. 15) os conceitua em relação aos conteúdos disciplinares:

[...] as competências elementares evocadas não deixam de ter relação com os programas escolares e com os saberes disciplinares: elas exigem noções e conhecimentos de matemática, geografia, biologia, física, economia, psicologia; supõem um domínio da língua e das operações matemáticas básicas; apelam para uma forma de cultura geral que também se adquire na escola. Mesmo quando a escolaridade não é organizada para desenvolver tais competências, ela permite a apropriação de alguns dos conhecimentos necessários. Uma parte das competências que se desenvolvem fora da escola apela para saberes escolares básicos (a noção de mapa, de moeda, de ângulo, de juros, de jornal, de roteiro etc.) e para as habilidades fundamentais (ler, escrever, contar). Não há, portanto, contradição obrigatória entre os programas escolares e as competências mais simples.

Assim, ao tomar com princípio que o ser humano se desenvolve na relação que estabelece com o meio, Perrenoud (1999) situa o conceito de competências como uma consequência da adaptação do homem ao meio, de forma que cada pessoa pode, segundo o autor, desenvolver diferentes competências em situações de resolução de problemas para superação de uma situação.

No que tange à apropriação dos conceitos das Ciências Naturais, os *PCN* para o ensino de Ciências Naturais afirmam que:

A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia. (BRASIL, 1997, p. 21-22).

Há uma relação posta entre apropriação de conceitos e procedimentos sobre os fenômenos da natureza, os modos de intervenção na natureza e utilização de seus recursos, os recursos tecnológicos como mediadores, incluindo as questões éticas que permeiam a tríade Ciência, Sociedade e Tecnologia.

Retomando nossa descrição, os *PCN* de Ciências Naturais têm como finalidade o desenvolvimento de algumas capacidades por parte dos alunos ao final do Ensino Fundamental. São elas (BRASIL, 1997, p.31):

- compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento;
- compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;
- compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem.

Observamos nessas capacidades alguns pontos relevantes para o nosso estudo, como a questão da relação com os conceitos científicos, a não fragmentação dos conteúdos, integrando “conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida” a serem trabalhados interdisciplinarmente. Também aliam “leituras, observações, experimentações, registros, etc.”, propondo procedimentos de apresentação dos conteúdos: “coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações”, destacando o trabalho coletivo, a participação do aluno na “construção coletiva do conhecimento”. É dada ênfase à saúde como “bem individual e comum”; incorpora-se a tecnologia a serviço das “necessidades humanas” atentando para usos adequados que colaborem com o “equilíbrio da natureza e ao homem”. Esses são os pontos que evidenciamos como relevantes que dialogam com nossa abordagem para o ensino de Ciências Naturais.

Os *PCN* de Ciências Naturais não são organizados em blocos de conteúdos, mas em blocos temáticos de acordo com a natureza da área, para que mantenham uma unidade, e não sejam tratados isoladamente. Revelam certa flexibilização dos conteúdos para que sejam integrados de forma cíclica e independente, proporcionando assim uma conexão entre os diferentes blocos temáticos com a possibilidade de uma abordagem interdisciplinar associada aos Temas Transversais. Em cada bloco é possível ver uma estrutura conceitual, procedimental e atitudinal cujo foco é direcionado para a temática abordada.

Em relação à seleção dos conteúdos, os citados *PCN* estabelecem alguns critérios. São eles (BRASIL, 1997, p.33-34):

- Os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores compatíveis com o nível de desenvolvimento intelectual do aluno, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos.
- Os conteúdos devem favorecer a construção de uma visão de mundo, que se apresenta como um todo formado por elementos inter-relacionados, entre os quais o homem, agente de transformação. O ensino de Ciências Naturais deve relacionar fenômenos naturais e objetos da tecnologia, possibilitando a percepção de um mundo permanentemente reelaborado, estabelecendo-se relações entre o conhecido e o desconhecido, entre as partes e o todo.
- Os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social e ter revelados seus reflexos na cultura, para permitirem ao aluno compreender, em seu cotidiano, as relações entre o homem e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os Temas Transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso.

Esses critérios revelam, primeiramente, uma visão de que a criança precisa amadurecer, isto é, desenvolver-se intelectualmente para aprender conceitos, fatos, procedimentos, valores e atitudes. Também indicam uma proposta de conteúdo a serem ensinados apontando para uma visão integrada de mundo na qual o homem é o sujeito que transforma essa natureza e, portanto, por ela é também transformado. Finalmente, os critérios enfatizam ainda a relação dos conteúdos com a cultura no sentido de a criança perceber as relações entre homem, cultura e natureza, mediadas pela tecnologia.

Esses PCN são divididos em sua totalidade em quatro blocos temáticos: ambiente; ser humano e saúde; recursos tecnológicos; Terra e universo. Cada um desses blocos apresenta sugestões de conteúdos e perspectivas de abordagens. O professor tem a autonomia para planejar e organizar esses conteúdos em temas e pode assim articulá-los com os diferentes blocos. Para nossa pesquisa documental, abordamos somente os blocos temáticos referentes ao 1º e 2º ciclos que contam com os blocos temáticos: *Ambiente, Ser Humano e Saúde, Recursos Tecnológicos*.

Os conteúdos reunidos nesses três blocos são detalhados da seguinte forma: o bloco temático ambiente divide-se em ambientes naturais e construídos e seres vivos no espaço e no tempo; o bloco *Ser Humano e Saúde* é dividido em corpo humano, fases da vida, corpo humano e de outros animais e desenvolvimento e preservação da saúde; já o terceiro bloco temático divide-se em produção artesanal e industrial de objetos e alimentos, propriedades de materiais e formas de energia.

Um ponto positivo dessa forma de organização temática é a abertura para um trabalho interdisciplinar nas Ciências Naturais. Tal flexibilidade que se coloca é importante também por possibilitar uma adequação temática com a realidade da comunidade escolar na qual as crianças se inserem.

Os objetivos para o ensino de Ciências Naturais para o primeiro ciclo (o 1º e o 2º ano) são (BRASIL, 1997, p.46-47):

- Observar, registrar e comunicar algumas semelhanças e diferenças entre diversos ambientes, identificando a presença comum de água, seres vivos, ar, luz, calor, solo e características específicas dos ambientes diferentes.
- Estabelecer relações entre características e comportamentos dos seres vivos e condições do ambiente em que vivem, valorizando a diversidade da vida.
- Observar e identificar algumas características do corpo humano e alguns comportamentos nas diferentes fases da vida, no homem e na mulher, aproximando-se à noção de ciclo vital do ser humano e respeitando as diferenças individuais.
- Reconhecer processos e etapas de transformação de materiais em objetos.

- Realizar experimentos simples sobre os materiais e objetos do ambiente para investigar características e propriedades dos materiais e de algumas formas de energia.
- Utilizar características e propriedades de materiais, objetos, seres vivos para elaborar classificações.
- Formular perguntas e suposições sobre o assunto em estudo.
- Organizar e registrar informações por meio de desenhos, quadros, esquemas, listas e pequenos textos, sob orientação do professor.
- Comunicar de modo oral, escrito e por meio de desenhos, perguntas, suposições, dados e conclusões, respeitando as diferentes opiniões e utilizando as informações obtidas para justificar suas ideias.
- Valorizar atitudes e comportamentos favoráveis à saúde, em relação à alimentação e à higiene pessoal, desenvolvendo a responsabilidade no cuidado com o próprio corpo e com os espaços que habita.

Os objetivos estabelecidos apontam para atividades de ensino de Ciências Naturais que pressupõem crianças ativas no processo de aprendizagem, as quais interagem com os conteúdos por meio das ações de observar, registrar e comunicar semelhanças, estabelecer relações, identificar características; reconhecer processos; realizar experimentos; utilizar características e propriedades; formular perguntas e suposições; organizar e registrar informações; comunicar-se oralmente, por escrito etc.; valorizar atitudes e comportamentos.

Em relação ao segundo ciclo os objetivos para o ensino de Ciências Naturais são (BRASIL, 1997, p.57-59):

- Identificar e compreender as relações entre solo, água e seres vivos nos fenômenos de escoamento da água, erosão e fertilidade dos solos, nos ambientes urbano e rural.
- Caracterizar causas e consequências da poluição da água, do ar e do solo.
- Caracterizar espaços do planeta possíveis de serem ocupados pelo homem, considerando as condições de qualidade de vida.
- Compreender o corpo humano como um todo integrado e a saúde como bem-estar físico, social e psíquico do indivíduo.
- Compreender o alimento como fonte de matéria e energia para o crescimento e manutenção do corpo, e a nutrição como conjunto de transformações sofridas pelos alimentos no corpo humano: a digestão, a absorção e o transporte de substâncias e a eliminação de resíduos.
- Estabelecer relação entre a falta de asseio corporal, a higiene ambiental e a ocorrência de doenças no homem.
- Identificar as defesas naturais e estimuladas (vacinas) do corpo.
- Caracterizar o aparelho reprodutor masculino e feminino, e as mudanças no corpo durante a puberdade, respeitando as diferenças individuais do corpo e do comportamento nas várias fases da vida.
- Identificar diferentes manifestações de energia — luz, calor, eletricidade e som — e conhecer alguns processos de transformação de energia na natureza e por meio de recursos tecnológicos.

- Identificar os processos de captação, distribuição e armazenamento de água e os modos domésticos de tratamento da água — fervura e adição de cloro —, relacionando-os com as condições necessárias à preservação da saúde.
- Compreender a importância dos modos adequados de destinação das águas servidas para a promoção e manutenção da saúde.
- Caracterizar materiais recicláveis e processos de tratamento de alguns materiais do lixo — matéria orgânica, papel, plástico, etc.
- Formular perguntas e suposições sobre o assunto em estudo.
- Buscar e coletar informações por meio da observação direta e indireta, da experimentação, de entrevistas e visitas, conforme requer o assunto em estudo e sob orientação do professor.
- Confrontar as suposições individuais e coletivas com as informações obtidas, respeitando as diferentes opiniões, e reelaborando suas ideias diante das evidências apresentadas.
- Organizar e registrar as informações por intermédio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, gráficos, listas, textos e maquetes, de acordo com as exigências do assunto em estudo, sob orientação do professor.
- Interpretar as informações por meio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de sequência e de forma e função.
- Responsabilizar-se no cuidado com os espaços que habita e com o próprio corpo, incorporando hábitos possíveis e necessários de alimentação e higiene no preparo dos alimentos, de repouso e lazer adequados.
- Valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes.

Os objetivos para o segundo ciclo do Ensino Fundamental apontam para uma complexificação de sua operacionalização, como caracterizar causas e consequências, compreender o corpo humano como um todo, interpretar informações, confrontar suposições individuais e coletivas, responsabilizar-se e valorizar o corpo humano.

Em relação aos conteúdos de Ciências Naturais para o segundo ciclo, o bloco temático *Ambiente* é detalhado em subtemas como estados físicos da água; caracterização da água como solvente; noções de solo; relações entre solo, água e seres vivos; cadeia alimentar; fotossíntese.

O bloco temático *Ser Humano e Saúde* foi subdividido em funções de nutrição do corpo, digestão, respiração, circulação e eliminação de resíduos; limites e potencialidades do corpo; aspectos biológicos, afetivos, culturais, socioeconômicos e educacionais na preservação da saúde; alimentos como fontes de energia e materiais para o crescimento e a manutenção do corpo saudável; principais órgãos e funções do aparelho reprodutor masculino e feminino.

Apresentamos a seguir três quadros, cada um referente a um dos blocos temáticos, que trazem os conteúdos referentes ao 2º ciclo do Ensino Fundamental. Escolhemos o 2º ciclo por apresentar os conteúdos que são inseridos na elaboração da nossa proposta de plano de ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental.

Quadro 3: Conteúdos referentes ao bloco temático *Ambiente*

PCN – CIÊNCIAS NATURAIS CONTEÚDOS REFERENTES AO 2º CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
BLOCO TEMÁTICO	CONTEÚDOS
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de relação entre troca de calor e mudanças de estados físicos da água para fundamentar explicações acerca do ciclo da água. • Comparação de diferentes misturas na natureza identificando a presença da água, para caracterizá-la como solvente. • Comparação de solos de diferentes ambientes relacionando suas características às condições desses ambientes para se aproximar da noção de solo como componente dos ambientes integrado aos demais. • Comparação de diferentes tipos de solo para identificar suas características comuns: presença de água, ar, areia, argila e matéria orgânica. • Estabelecimento de relações entre os solos, a água e os seres vivos nos fenômenos de permeabilidade, fertilidade e erosão. • Estabelecimento de relações de dependência (cadeia alimentar) entre os seres vivos em diferentes ambientes. • Estabelecimento de relação de dependência entre a luz e os vegetais (fotossíntese), para compreendê-los como iniciadores das cadeias alimentares. • Reconhecimento da diversidade de hábitos e comportamentos dos seres vivos relacionados aos períodos do dia e da noite e à disponibilidade de água. • Elaboração de perguntas e suposições sobre as relações entre os componentes dos ambientes. • Busca e coleta de informação por meio de observação direta e indireta, experimentação, entrevistas, visitas, leitura de imagens e textos selecionados. • Organização e registro de informações por intermédio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, listas, textos e maquetes. • Confrontação das suposições individuais e coletivas com as informações obtidas. • Interpretação das informações por meio do estabelecimento de relações de causa e efeito, dependência, sincronicidade e sequência. • Utilização das informações obtidas para justificar suas ideias. • Comunicação oral e escrita: de suposições, dados e conclusões.

Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 61-62).

Quadro 4: Conteúdos referentes ao bloco temático *Ser Humano e Saúde*

PCN – CIÊNCIAS NATURAIS	
CONTEÚDOS REFERENTES AO 2º CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
BLOCO TEMÁTICO	CONTEÚDOS
Ser Humano e Saúde	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de relações entre os diferentes aparelhos e sistemas que realizam as funções de nutrição para compreender o corpo como um todo integrado: transformações sofridas pelo alimento na digestão e na respiração, transporte de materiais pela circulação e eliminação de resíduos pela urina. • Estabelecimento de relações entre aspectos biológicos, afetivos, culturais, socioeconômicos e educacionais na preservação da saúde para compreendê-la como bem-estar psíquico, físico e social. • Identificação de limites e potencialidades de seu próprio corpo, compreendendo-o como semelhante, mas não igual aos demais para desenvolver autoestima e cuidado consigo próprio. • Reconhecimento dos alimentos como fontes de energia e materiais para o crescimento e a manutenção do corpo saudável valorizando a máxima utilização dos recursos disponíveis na reorientação dos hábitos de alimentação. • Estabelecimento de relações entre a falta de higiene pessoal e ambiental e a aquisição de doenças: contágio por vermes e microrganismos. • Estabelecimento de relações entre a saúde do corpo e a existência de defesas naturais e estimuladas (vacinas). • Comparação dos principais órgãos e funções do aparelho reprodutor masculino e feminino, relacionando seu amadurecimento às mudanças no corpo e no comportamento de meninos e meninas durante a puberdade e respeitando as diferenças individuais. • Estabelecimento de relações entre aspectos biológicos, afetivos e culturais na compreensão da sexualidade e suas manifestações nas diferentes fases da vida. • Elaboração de perguntas e suposições acerca dos assuntos em estudo. • Busca e coleta de informação por meio da observação direta e indireta, experimentação, entrevistas, visitas a equipamentos de saúde (postos, hospitais), leitura de imagens e textos selecionados. • Confronto das suposições individuais e coletivas às informações obtidas. • Organização e registro de informações por meio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, listas, textos e maquetes. • Interpretação das informações por intermédio do estabelecimento de relações de dependência, causa e efeito, forma e função, sequência de eventos. • Utilização das informações obtidas para justificar suas ideias. • Comunicação oral e escrita: de suposições, dados e conclusões.

Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 66-67).

Quadro 5: Conteúdos referentes ao bloco temático *Recursos Tecnológicos*

PCN – CIÊNCIAS NATURAIS	
CONTEÚDOS REFERENTES AO 2º CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
BLOCO TEMÁTICO	CONTEÚDOS
Recursos Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Comparação das condições do solo, da água, do ar e a diversidade dos seres vivos em diferentes ambientes ocupados pelo homem. • Caracterização de técnicas de utilização do solo nos ambientes urbano e rural, identificando os produtos desses usos e as consequências das formas inadequadas de ocupação. • Reconhecimento do saneamento básico como técnica que contribui para a qualidade de vida e a preservação do meio ambiente. • Reconhecimento das formas de captação, armazenamento e tratamento de água, de destinação das águas servidas e das formas de tratamento do lixo na região em que se vive, relacionando-as aos problemas de saúde local. • Reconhecimento das principais formas de poluição e outras agressões ao meio ambiente de sua região, identificando as principais causas e relacionando-as aos problemas de saúde da população local. • Caracterização de materiais recicláveis e processos de reciclagem do lixo. • Caracterização dos espaços do planeta possíveis de serem ocupados pelo ser humano. • Comparação e classificação de equipamentos, utensílios, ferramentas para estabelecer relações entre as características dos objetos (sua forma, material de que é feito). • Comparação e classificação de equipamentos, utensílios, ferramentas, relacionando seu funcionamento à utilização de energia, para se aproximar da noção de energia como capacidade de realizar trabalho. • Reconhecimento e nomeação das fontes de energia que são utilizadas por equipamentos ou que são produto de suas transformações. • Elaboração de perguntas e suposições sobre os assuntos em estudo. • Busca e organização de informação por meio de observação direta e indireta, experimentação, entrevistas, visitas, leitura de imagens e textos selecionados, valorizando a diversidade de fontes. • Confronto das suposições individuais e coletivas às informações obtidas. • Organização e registro de informações por meio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, listas, textos, maquetes. • Interpretação das informações por intermédio do estabelecimento de relações causa e efeito, sincronidade e sequência. • Utilização das informações obtidas para justificar suas ideias desenvolvendo flexibilidade para reconsiderá-las mediante fatos e provas. • Comunicação oral e escrita: de suposições, dados e conclusões. • Valorização da divulgação dos conhecimentos elaborados na escola para a comunidade. • Tomar fatos e dados como tais e utilizá-los na elaboração de suas ideias.

Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 72-73).

A forma como os objetivos e conteúdos foram construídos, tanto no primeiro quanto no segundo ciclo, revelam uma preocupação de conexão entre os blocos temáticos e os conteúdos, favorecendo ao professor a elaboração de um planejamento para desenvolver

atividades integradoras dos temas e dos conteúdos a serem trabalhados, por meio de atividades diversificadas.

Embora os *PCN* sejam uma ferramenta que pode auxiliar na construção de uma proposta de ensino de Ciências Naturais, entendemos que uma proposta pedagógica deve contemplar objetivamente os aportes teóricos que evidenciem os processos de ensino e aprendizagem de conceitos científicos, tendo em vista que cabe à escola sistematizar os conhecimentos construídos de geração em geração, como lugar da cultura elaborada.

2.3 Descrição do *Currículo em debate: reorientação curricular do estado de Goiás*

Este tópico tem como objetivo mostrar como foi feita a reorientação curricular do ensino no estado de Goiás, uma vez que esse é o documento norteador da Secretaria de Educação do município de Quirinópolis-GO. São apresentados os cadernos que foram construídos ao longo da reorientação, suas tendências, seus processos de reestruturação e os diálogos estabelecidos durante sua construção visando ao Ensino Fundamental do 1º ao 9º ano alterado de oito para nove anos pela lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006.

No ano de 2004 o governo do estado de Goiás, junto à Secretaria de Estado da Educação, iniciou um processo de reorientação curricular do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental que resultou numa série de cadernos (de 1 a 5) intitulados *Currículo em debate*. De acordo com o documento (GOIÁS, 2009b, p. 6):

Trata-se de um trabalho que se fundamentou em estudos teóricos e reflexões sobre o direito à educação e o desafio da qualidade do ensino, em pesquisas realizadas nas Subsecretarias Regionais de Educação e em tarefas específicas desenvolvidas em 38 unidades escolares estaduais, com pais, alunos, professores e gestores.

Nos cadernos são encontrados textos teóricos, sínteses de dados coletados, entrevistas, relatos de experiências, fotos, reflexões, sugestões de atividades e dados estatísticos do censo escolar.

Fazemos uma apresentação de cada caderno para compreender como foi a reorientação curricular do estado de Goiás.

O Caderno 1, intitulado *Direito à Educação – desafio da qualidade*, aborda a apresentação das propostas da reorientação curricular com foco no 6º ao 9º ano e tem como base as ações que rompem com a cultura de evasão e repetência que se instalara nas escolas,

ações que tiveram a intenção de propiciar um trabalho pedagógico com habilidades e conteúdos significativos, com valores e competências dos quais os jovens devem se apropriar até o final desse ciclo de ensino. É importante ressaltar que aproximadamente 70% dos jovens matriculados nas quatro séries finais do Ensino Fundamental frequentam a rede estadual de ensino.

A proposta do Caderno 1 (GOIÁS, 2009b) tem como finalidade buscar o estabelecimento de parcerias que agilizam as ações para fortalecer o trabalho docente, favorecendo o desempenho dos alunos e dos professores, os quais buscaram um salto qualitativo no desenvolvimento das competências dos estudantes. Também é abordada no Caderno 1 a formação continuada dos educadores do Ensino Fundamental, que funciona por meio de oficinas pedagógicas ministradas por técnicos pedagógicos, com o objetivo de discutir amplamente com a rede de ensino a prática pedagógica dos professores, bem como a concepção de Educação e das áreas de conhecimento. A finalidade desse movimento é propiciar a efetiva participação do maior número possível de representantes da Educação do estado, o exercício efetivo de uma ação coletiva que naquele momento de discussão do currículo participava de uma concepção de ensino defensora de uma prática baseada na democracia e comprometida com a garantia do direito a uma educação de qualidade.

O Caderno 1 (GOIÁS, 2009b) é encerrado com os resultados de uma pesquisa aplicada aos pais, aos alunos e aos professores: o que é uma escola de qualidade? Dessa pesquisa resultou a opinião geral de uma escola de qualidade como aquela que oferece um espaço de participação e criatividade onde se promove o diálogo, cujos profissionais devem ser qualificados e dinâmicos para contribuir com o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo dos alunos, propiciando o crescimento destes em diversos aspectos.

A discussões iniciadas no Caderno 1 Reorientação curricular (GOIÁS, 2009b) deram sequência ao Caderno 2 (GOIÁS, 2009c), intitulado *Um diálogo com a rede*. No segundo caderno ocorreu a socialização com a rede dos relatos e dados obtidos no Caderno 1 (GOIÁS, 2009b) para que os professores pudessem ter acesso aos resultados da pesquisa, compartilhando problemas e conquistas e, a partir desse diagnóstico, realizassem novas discussões e reflexões as quais pudessem fazer a proposta pedagógica avançar. Com a análise dos relatos foi proposta uma abordagem quanti-qualitativa, baseada na representatividade dos dados enviados pelas escolas e nas percepções e manifestações das equipes escolares, expressas em relação aos textos propostos: *O direito à Educação e A qualidade do ensino no contexto da educação que queremos*.

A partir da análise dos relatórios produzidos pelas 38 escolas, das discussões que os professores fizeram, a equipe de sistematização agrupou os resultados em três categorias:

- Os dados de aprovação, reprovação e evasão no estado: análise e reflexão;
- Pontos fortes e desafios: um mapeamento inicial da rede de ensino público estadual de Goiás.
- Enfrentando os desafios: as propostas das escolas-pesquisa.

Essas categorias foram analisadas por uma equipe constituída de professores das diversas áreas do conhecimento da Universidade Federal de Goiás (UFG), da Universidade Católica de Goiás (UCG) e da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Posteriormente, foram feitas várias propostas que poderiam ser desenvolvidas nas unidades escolares: projetos de leitura e escrita, projetos na área de inclusão, projetos artístico-culturais, planejamento cooperativo, integração das disciplinas, interação professor/aluno, ou seja, atividades coletivas com objetivos definidos que apontavam para uma mesma direção, de forma a promover a qualidade social da Educação com práticas inclusivas e integradoras.

O Caderno 3, *Currículo e práticas culturais – as áreas do conhecimento* (GOIÁS, 2009d) surge com a intenção de registrar a riqueza do processo vivido nesse contexto da história da Educação em Goiás e, de forma simultânea, deveria servir de aporte para as discussões e aprimoramento das práticas de toda a comunidade escolar. Nessa perspectiva, o Caderno 3(GOIÁS, 2009d) foi dividido em três partes. Na primeira, são apresentados textos de fundamentação teórica, elaborados por docentes universitários abordando a importância de se considerar a cultura juvenil e as práticas culturais locais no currículo, bem como a leitura e a produção de textos no Ensino Fundamental. A segunda parte traz uma síntese da sondagem realizada nas 38 escolas pesquisadas com alunos, professores, pais e representantes da comunidade, além da análise dos dados coletados. Por último, na terceira parte, estão os textos de concepção das oito áreas do conhecimento: Artes, Ciências, Educação Física, Geografia, História, Inglês, Língua Portuguesa, Matemática.

Os textos se iniciam com um pequeno histórico do ensino da área no Estado, seu objetivo no Ensino Fundamental, considerações sobre o objeto de estudo, a metodologia e a avaliação defendidas nessa proposta.

A formação continuada de professores também foi uma das prioridades da Secretaria Estadual da Educação, por meio de cursos de capacitação de professores de Ciências que atuavam em programas especiais de ensino ou no ensino regular. Foram implementadas oficinas pedagógicas realizadas no ano de 2004, culminando na implantação dos grupos de

estudos de Ciências em todos os municípios goianos, uma exigência da proposta de Reorientação Curricular.

O Caderno 4 (GOIÁS, 2009e) é uma espécie de registro de experiências. É intitulado *Relatos de práticas pedagógicas* e traz o trabalho realizado nas escolas públicas de Goiás. Nele estão registradas as experiências que fazem parte de práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores nas suas respectivas escolas. É uma continuidade do diálogo iniciado no Caderno 1 (GOIÁS, 2009b) e mostra os relatos de experiências dos professores que atuam do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Tais relatos foram escolhidos, segundo a Secretaria Estadual de Educação, pelos multiplicadores (coordenadores pedagógicos e ou professores que trabalham na Secretaria Estadual da Educação ou nas Subsecretarias Regionais de Educação de todas as 38 subsecretarias).

Por apresentar uma proposta pedagógica que valoriza a atuação do professor e sua interação com os alunos, o Caderno 4 (GOIÁS, 2009e) tornou-se fonte importante de referências para a nossa pesquisa. Os projetos apresentados pelos professores nas diferentes áreas do conhecimento do Ensino Fundamental nos dão a ideia de que, à medida que nos apropriamos da realidade do entorno, refletimos, discutimos, confrontamos ideias e sugestões, avaliamos possibilidades e propomos encaminhamentos para a superação das dificuldades, e assim nos tornamos seres cada vez mais sociais e interativos.

A construção do Caderno 5 *Matrizes Curriculares* (GOIÁS, 2009a), deu-se de forma um pouco diferente em relação aos anteriores. Foram incorporadas a ele as Matrizes Curriculares do 1º ao 5º ano, elaboradas pelos técnicos pedagógicos da Coordenação do Ensino Fundamental. O ponto de partida para essa elaboração deu-se em decorrência do cumprimento da Resolução nº 186/2004 do Conselho Estadual de Educação do Estado de Goiás - CEE-GO, que autoriza a ampliação do Ensino Fundamental do Sistema Educativo do estado de Goiás de oito para nove anos de escolaridade.

A união entre as Matrizes Curriculares do 1º ao 5º ano e as do 6º ao 9º ano deu origem ao Caderno 5: *Matrizes Curriculares do 1º ao 9º ano* (GOIÁS, 2009a), que constituem até os dias de hoje a Matriz Curricular de referência para todo o estado de Goiás.

De acordo com o documento Caderno 5 (GOIÁS, 2009a, p. 10):

Para garantir o sucesso da aprendizagem de todos os estudantes e a qualidade social da educação, consideramos fundamental promover a formação permanente dos envolvidos no processo educacional, o acompanhamento pedagógico sistemático e os espaços coletivos de discussão na escola sobre o currículo escolar.

Segundo essa afirmação, o documento mostra sua intenção de eleger a educação como principal instrumento de promoção da cidadania, buscando assegurar a todos os personagens envolvidos no contexto educativo o exercício de direitos sociais como os valores da sociedade.

Ainda de acordo com o Caderno 5 (GOIÁS, 2009a, p. 11):

[...] as Matrizes Curriculares constituem referências para o desenvolvimento de qualquer atividade educacional que tenha como foco a qualidade do ensino e a aprendizagem no Ensino Fundamental. Cabe ressaltar, no entanto, que estão sujeitas a adequações necessárias a cada realidade escolar e ao trabalho docente. Além disso, não podem ser consideradas definitivas, uma vez que constituem hipóteses as quais a prática pedagógica, em sala de aula, irá confirmar e/ou transformar.

O volume apresenta as nove áreas do conhecimento presentes no Ensino Fundamental do estado de Goiás – Artes, Ciências, Educação Física, Ensino Religioso, Geografia, História, Língua Estrangeira, Língua Portuguesa, Matemática. Com exceção da Matriz Curricular de Artes, que foi pensada para não ter uma estrutura rígida como uma exploração no campo das artes visuais, dança, música e teatro, as demais matrizes foram padronizadas. A apresentação das demais Matrizes Curriculares segue a seguinte estrutura:

- I- Apresentação da disciplina e os seus contextos, levando em consideração os cadernos anteriores e os *Parâmetros Curriculares Nacionais*.
- II- Composição de quadros organizados por séries (do 1º ao 9º ano), que apresentam uma estrutura comum de: Conteúdos, Eixo Temático, Expectativa de Aprendizagem (para cada bimestre).

Como o objetivo da nossa pesquisa é elaborar uma proposta de plano de ensino para Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental, será apresentado apenas o quadro com a organização curricular relativo à referida série.

Figura 1: Matriz Curricular de Ciências Naturais 5º ano do Ensino Fundamental

5º ANO		EIXO TEMÁTICO	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
CONTEÚDOS <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Solar • Terra • Meio Ambiente • Ecossistema 	Ambiente	1º Bimestre	<ul style="list-style-type: none"> • Criar medidas para reduzir os problemas ambientais • Reconhecer a imensa quantidade de corpos celestes, percebendo que a paisagem celeste não é fixa • Identificar a estrutura da Terra e suas camadas básicas (hidrosfera, atmosfera, litosfera) • Reconhecer os movimentos da Terra: alternância do dia e da noite e o ano terrestre • Conhecer os desequilíbrios ambientais advindos de atividades humanas
		2º Bimestre	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar causas e consequências das alterações ambientais • Identificar a caracterização do sistema solar e seus planetas • Reconhecer que a atmosfera terrestre é composta de gases (nitrogênio e oxigênio) e sua importância para a vida • Reconhecer a atividade vulcânica e o magma do manto da terra • Diferenciar estrelas, planetas e satélites
		3º Bimestre	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a qualidade de vida a um ambiente saudável • Localizar os pontos cardiais, paralelos e meridianos • Reconhecer os hemisférios norte e sul, oriental e ocidental • Conhecer a vida nos ambientes aquáticos e terrestres e os principais tipos de ecossistema • Reconhecer a importância da camada de ozônio para o ambiente
		4º Bimestre	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer leis relacionadas à preservação do ambiente • Comparar as diferentes estações nos hemisférios norte e sul • Reconhecer a combustão, a eletricidade e o magnetismo como fenômenos naturais, sua utilização e sua importância no cotidiano

Fonte: Currículo em debate: reorientação curricular do 1º ao 9º ano (2009).

Figura 2: Matriz Curricular de Ciências Naturais 5º ano do Ensino Fundamental

5º ANO		EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
CONTEÚDOS	EIXOS TEMÁTICOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Células • Alimentos • Corpo humano 	Ser humano e saúde	1º Bimestre <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a célula como unidade fundamental da vida • Relacionar os conceitos unicelular e pluricelular • Discernir a estrutura anatômica do corpo • Identificar os diversos sistemas do corpo humano • Concluir que o corpo humano funciona de maneira integrada • Identificar os órgãos do sistema respiratório • Inferir que a respiração é o processo de absorção do oxigênio e a eliminação do gás carbônico
		2º Bimestre <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que o sistema nervoso comanda todo o corpo humano • Identificar o sistema nervoso e relacioná-lo a outros órgãos, principalmente os dos sentidos • Identificar os principais ossos do esqueleto, articulações, músculos e suas funções • Concluir que os ossos e os músculos são responsáveis por muitos movimentos do corpo, como andar, correr, escrever
		3º Bimestre <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a importância dos alimentos como fonte de energia para o corpo • Relacionar hábitos de higiene alimentar à sua importância para a saúde • Identificar os órgãos do sistema circulatório, relacionando-os às suas funções • Identificar os componentes do sangue
		4º Bimestre <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os órgãos do sistema urinário e suas funções • Reconhecer o suor como uma substância eliminada pelo corpo e sua função termo- regulação • Comparar os órgãos do sistema reprodutor masculino e feminino • Relacionar fecundação, gestação e noção de parto
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias 	Recursos tecnológicos	1º Bimestre <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a doação de órgãos para transplante à evolução tecnológica
		2º Bimestre <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os membros que podem ser substituídos por prótese • Identificar tecnologia aplicada na conservação de alimentos
		3º Bimestre <ul style="list-style-type: none"> • Comparar técnicas para conservação dos alimentos caseiros com os industrializados • Relatar oralmente sobre a geração de energia elétrica nas usinas e sua transmissão
		4º Bimestre <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que na cesariana se usa recurso tecnológico • Concluir que existe a gestação fora do corpo (in vitro) • Identificar tipos de materiais condutores e isolantes de eletricidade

Fonte: Currículo em debate: reorientação curricular do 1º ao 9º ano (2009)

Ao longo de cada caderno foram expostas e propostas diversas situações que justificam a ideia da composição organizacional desse quadro. Os conteúdos, os eixos

temáticos, bem como as expectativas de aprendizagem estão de acordo com as expectativas de ensino traçadas em outros documentos oficiais, como é o caso dos *PCN*.

Entendemos que o estabelecimento de uma Matriz Curricular deve contribuir para nortear o ensino e integrar as diversas áreas do conhecimento, embora ao analisá-lo tenhamos constatado que o processo de elaboração do documento foi planejado e executado de cima para baixo, sendo que em alguns momentos as decisões couberam a gestores e coordenadores, e não aos professores, aqueles que estão em sala de aula.

No terceiro capítulo apresentamos a produção acadêmica que relaciona a Literatura Infantil ao ensino de Ciências Naturais, evidenciando os pontos positivos dessa articulação, o Programa Nacional Biblioteca da Escola e o acervo de 2014 com uma descrição dos livros selecionados para nosso estudo.

CAPÍTULO 3

A LITERATURA INFANTIL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Este capítulo está dividido em dois tópicos: o primeiro trata das contribuições da literatura infantil para o ensino de Ciências Naturais e no segundo tópico são descritos o Programa Nacional Biblioteca da Escola e o acervo literário de 2014.

3.1 Contribuições da Literatura Infantil para o ensino de Ciências Naturais

A literatura tem um papel relevante no desenvolvimento da criança. Para Souza e Bortolanza (2012):

A presença da literatura na vida da criança, por meio de seu principal suporte, o livro, cumpre uma função humanizadora insubstituível e indispensável para o desenvolvimento integral de sua personalidade. Embora, os valores agregados ao livro infantil na sociedade de mercado venham transformando o livro em objeto de desejo a ser consumido, não se deve perder de vista a função humanizadora da literatura infantil, por meio da qual a criança se apropria da realidade concreta e da fantasia. O patrimônio literário que herdamos das gerações que a precederam deve ser a garantia de seu processo de humanização na infância. (SOUZA; BORTOLANZA, 2012, p. 69).

Os textos literários para crianças materializados no suporte livro são fonte de humanização, de desenvolvimento infantil ao trazer as máximas qualidades produzidas na linguagem escrita. Embora, como afirmam as autoras, o livro para crianças seja hoje um produto de mercado, isso não exclui sua literariedade, isto é, seu caráter estético que o diferencia das demais linguagens.

Bakhtin é a principal referência do texto *A literatura infantil como produção cultural e como instrumento de iniciação da criança no mundo da cultura escrita*, artigo em que Arena (2010, p. 14) estabelece “[...] algumas conexões entre obra, relações culturais e construção de sentidos”, trazendo esse autor russo.

De acordo com Arena (2010, p. 15):

A literatura medeia a relação da criança com a cultura de sua época, mas transcende a ela, tanto para o passado, quanto para o futuro [...] porque a criança, imersa em um contexto cultural, necessita desse contexto para se apropriar da cultura que encharca o gênero literário a que tem acesso.

Nessa perspectiva, é importante e indispensável o ensino de leitura literária, sendo tarefa do professor que medeia a cultura humana possibilitar aos seus alunos que interajam com os textos literários em sua diversidade de gêneros, tais como a poesia, o conto, a crônica, a fábula, a lenda e tantos outros. A interação do aluno com o texto literário permite que ele mergulhe no mundo da cultura de uma maneira especial: acessando uma linguagem elaborada à qual ele não tem acesso no cotidiano. Ao constituir-se sujeito leitor, a criança se apropria das formas linguísticas literárias. A linguagem literária desenvolve a imaginação criativa, o pensamento abstrato, a memória voluntária, entre outras funções psicológicas.

De acordo com Arena (2010, p. 17), a criança “aprende e apreende o modo de atribuição de sentido em sua relação com o gênero literário”. Assim se estabelece um diálogo no qual a criança vai se formando como sujeito de sua leitura, pois “ao posicionar-se, atende à incompletude dos enunciados e a eles responde em atitude própria de um ser outro em relação dialógica”.

A atribuição de sentidos pelas crianças, segundo Arena (2010, p. 17), é “a pedra de toque do ato de ler”. Os textos se materializam em diferentes gêneros textuais, embora isso não signifique que um mesmo texto não traga mais de um gênero literário em seu conteúdo. Esse processo de leitura é mediado pedagogicamente pelo professor, na escola, ao proporcionar atividades de leitura e de escrita. Nesse sentido, os textos literários podem contribuir para o ensino de Ciências Naturais.

Em nossa pesquisa, buscamos identificar no texto literário *Rindo escondido*, de João Proteti (2014), os elementos potencializadores para o ensino de conceitos científicos de Ciências com a finalidade de elaborar, partido dessa obra, um plano de ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental. Os elementos potencializadores de conceitos de Ciências encontrados nos textos literários explicitam, segundo nosso entendimento, criam condições de alavancar o ensino de Ciências Naturais com foco nos conceitos espontâneos dos alunos para formar os conceitos científicos, incorporando-os nesse processo.

Ao escolher o livro *Rindo escondido* (PROTETI, 2014) do acervo do PNBE/2014 (BRASIL, 2014), tivemos como critérios a linguagem adequada para a faixa etária de 10 anos, as ilustrações que dialogam com o texto e, principalmente, o fato de que a história mostra de forma original bichos vivendo situações divertidas as quais podem ser apresentadas com uma

grande aula de Ciências Naturais, pois envolve desde as relações ecológicas até os biomas da Terra.

Nosso propósito foi fazer uma ponte entre essas palavras que se encontram nos textos poéticos e os conceitos espontâneos que as crianças provavelmente já possuem, para trabalhar o processo de formação dos conceitos científicos das Ciências Naturais.

Segundo Lajolo (1982, p.16), “a obra literária é um objeto social” que pressupõe um escritor e um leitor. Esse encontro entre escritor e leitor é mediado por instâncias como a editora, a livraria, o professor etc., ou seja, por todos aqueles que fazem um texto literário chegar às mãos do leitor. Mas a obra literária precisa algo mais para ser “considerada parte integrante do conjunto de obras literárias de uma dada tradição cultural, [ela necessita] o endosso de certos setores mais especializados, aos quais compete o batismo de um texto como *literário* ou *não literário*”. (Lajolo, 1982, p. 18). A escolha do texto literário para as crianças é definida quase sempre pelo adulto – professores, pais, tios, amigos –, o que implica critérios bem claros para uma boa seleção da literatura a ser oferecida às crianças.

Uma pergunta pode ser feita nesse instante: como o professor de Ciências Naturais poderia trabalhar com o texto literário? Para responder, recorreremos às palavras de Barbosa (2008):

O adulto mediador da leitura é intérprete de um mundo repleto de aventuras que permitem à criança alargar as fronteiras do seu próprio mundo. Com o apoio do adulto, ela descobre que a leitura lhe permite viver experiências pouco comuns no seu cotidiano; a trama do texto permite-lhe experimentar sentimentos de alegria, tristeza, medo, angústia, encantamento. Com essas leituras, a criança já começa a conceber o livro como uma possibilidade de trocas interpessoais. (BARBOSA, 2008, p. 136).

Nesse sentido, o papel do professor é trazer o texto literário para a sala de aula com um fim em si mesmo, isto é, explorar o texto, e não o usar como pretexto, de forma a retirar sua esteticidade, atribuindo-lhe apenas um caráter utilitário. Depois de explorado em suas dimensões literárias, pode então o professor voltar a ele para trabalhar outras dimensões, como propusemos ao levantar palavras para o ensino de conceitos.

Assim podemos quebrar os velhos paradigmas do ensino tradicional e adotar uma postura inovadora, voltada para uma educação desenvolvente que promova o aprendizado e o desenvolvimento da criança.

Segundo Barbosa (2008):

O professor deixa de ser um mero transmissor de conteúdos e técnicas e assume o papel de orientador, de facilitador da aprendizagem. Para isto, ele necessita, de um lado, aprofundar-se no conteúdo referente às questões de leitura e, de outro, ter um bom conhecimento das crianças que lhe são confiadas, uma atitude positiva e atenta frente aos alunos, uma sensibilidade pelos interesses e possibilidades de cada um. (BARBOSA, 2008, p. 137-138).

A articulação entre Literatura Infantil e o ensino de Ciências Naturais se torna uma opção didática para o professor trabalhar a formação de conceitos científicos, entrecruzando duas linguagens elaboradas: a literária e a científica, ambas necessárias para o desenvolvimento da criança.

A nova geração de autores de histórias infantis tem se preocupado em abordar em suas obras elementos que façam com que as crianças pensem sobre temas como meio ambiente, relações ecológicas, poluição, consumo de bens materiais, recursos da natureza, problemas sociais, ou seja, temas do campo das Ciências Naturais contribuem para o desenvolvimento da criança e para a formação de valores e atitudes na relação com o outro, com o ambiente e consigo mesmas.

De acordo com Faria (2005), a preocupação é sistematizar o objeto Literatura Infantil sem incorrer nas simplificações de receitas para professores, abordagens de caráter instrumental e utilitário do texto literário.

O objetivo central do trabalho de Faria (2005) é apresentar aos professores, pesquisadores e interessados no assunto como se estrutura a narrativa para crianças no texto escrito e no texto imagem e como ambos se articulam. A opção metodológica foi abordar basicamente duas questões centrais: a ilustração como elemento constituinte do livro, particularmente, na sua articulação com o texto escrito e, também, a estrutura da narrativa (verbal e não verbal) como ferramentas literárias para detectar a literariedade do texto.

Para isso, Faria (2005) recorreu ao discurso que vai da teoria à prática, empregando uma linguagem clara, objetiva e retomando, continuamente ao longo do texto, as duas questões temáticas centrais do texto acima citadas. Assim, inicia apresentando sucintamente a leitura, os modos de ler (leitura sensorial, emocional e racional) e as competências de leitura, bem como apresenta subsídios teóricos e sugestões pedagógicas práticas para professores trabalharem a Literatura Infantil em sala de aula.

De acordo com Faria (2005), “a literariedade de uma narrativa para crianças está nos elementos da própria narrativa e nas relações que eles estabelecem entre si”. À medida que

analisa os elementos constitutivos da narrativa para crianças, apresenta textos literários infantis brasileiros como bons modelos.

A originalidade da obra *Como usar a literatura infantil na sala de aula*, de Maria Alice Faria (2005), está na capacidade de adensamento do assunto, ao tratar teoricamente o tema e, paralelamente, mapear um conjunto de textos literários para crianças, sem resvalar para o utilitarismo ainda tão presente nos discursos sobre e de Literatura Infantil.

Nessa perspectiva, o texto contribui para pensarmos o ensino de Ciências Naturais a partir de textos literários e suas implicações em sala de aula. Percorrendo-o, constatamos que é fundamental o professor “realizar uma leitura analítica, reflexiva, avaliativa”, antes de escolher os textos literários que poderão ser trabalhados em sala de aula (FARIA, 2005, p. 14).

Segundo a autora, são quatro as competências de leitura: domínio da língua oral, domínio da capacidade abstrata de associar, conhecimento sobre objetivos de leitura, conhecimento intuitivo de que ler é compreender. Para além dessas competências, cabe ao professor ampliar as possibilidades de exploração do texto literário e, de acordo com Faria (2005, p. 19), oferecer “ao leitor a possibilidade de ‘experimentar a vivência simbólica’ por meio da imaginação suscitada pelo texto escrito e/ou pelas imagens”.

Em relação à articulação do texto com a ilustração, esta tem a “função de criar/sugerir/complementar o espaço plástico” (FARIA, 2005, p.42), pois é importante que o professor trabalhe o diálogo entre texto e ilustração. No último capítulo, a autora apresenta subsídios para o professor trabalhar o texto em sala de aula, levantando dois aspectos: os diferentes estágios de apropriação de textos pelos quais passam os alunos e a necessidade da mediação do professor no processo de leitura do texto literário para que os alunos leiam com compreensão.

Em seguida, a autora propõe um roteiro pedagógico para trabalhar a literatura infantil durante o ano letivo. Para isso oferece algumas sugestões aos professores, as quais podem auxiliá-los no planejamento de suas aulas. Faria (2005) explora ainda a estrutura do texto literário, o uso dos códigos gráficos que apontam para gestos de personagens, para onomatopeias, hiper-significações e abstrações. Em relação ao tempo, a autora chama a atenção para os marcadores temporais, o espaço em sua relação com o tempo e, também, a localização geográfica ou não dos lugares em que se situam as personagens. Faria (2005, p. 9) explora ainda “a capacidade de diálogo e a riqueza de detalhes dos livros para crianças, adotando-se preferencialmente a perspectiva do leitor-professor e sua necessária relação com o leitor-iniciante (o aluno), numa linguagem, esta sim, a mais didática possível”. Aqui a

linguagem didática não se confunde com a exploração de caráter utilitário, o que está em jogo é a relação do professor como leitor com o aluno como leitor em formação.

Em resumo, os textos literários não são objetos utilitários, nem devem ser explorados com esse fim. Nesse sentido, eles devem ser explorados, vivenciados como objeto estético primeiramente cumprindo sua função primordial, para depois serem exploradas outras possibilidades nas atividades interdisciplinares, como o ensino de Ciências Naturais.

O acervo escolhido para elaboração de nossa proposta faz parte de um programa do Governo Federal e foi localizado em uma escola pública da rede municipal de Quirinópolis, no estado de Goiás. No tópico que se segue, passamos a apresentar o PNBE e o acervo literário.

3.2 O Programa Nacional Biblioteca da Escola – PNBE e o acervo literário 2014 para os anos iniciais do Ensino Fundamental

O Programa Nacional Biblioteca da Escola – PNBE é um programa governamental, implementado em 1997, com objetivo de promover o acesso à cultura e também o incentivo à leitura, de alunos e professores, por meio da distribuição de acervos de obras literárias, de pesquisa e de referência nas escolas. O programa é executado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE em parceria com a Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação - SEB/MEC.

Segundo o Ministério da Educação:

O programa divide-se em três ações: *PNBE Literário*, que avalia e distribui as obras literárias, cujos acervos literários são compostos por textos em prosa (novelas, contos, crônica, memórias, biografias e teatro), em verso (poemas, cantigas, parlendas, adivinhas), livros de imagens e livros de história em quadrinhos; o PNBE Periódicos, que avalia e distribui periódicos de conteúdo didático e metodológico para as escolas da educação infantil, ensino fundamental e médio e o PNBE do Professor, que tem por objetivo apoiar a prática pedagógica dos professores da educação básica e também da Educação de Jovens e Adultos por meio da avaliação e distribuição de obras de cunho teórico e metodológico. (BRASIL, 1997, grifo nosso).

Para que as escolas públicas recebam os acervos do PNBE, devem estar cadastradas no censo escolar, realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

De acordo com o tipo de acervo, os livros podem ser distribuídos das editoras diretamente para as escolas; das editoras para um centro de mixagem, para organização das coleções e posteriormente enviado às escolas. A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT faz a distribuição do PNBE. As entregas são acompanhadas pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação e pelas Secretarias Estaduais de Educação. Se a escola pertencer à zona rural, os acervos são entregues na sede das prefeituras ou nas secretarias municipais de Educação, para serem distribuídos.

Cada acervo foi concebido para o uso coletivo de alunos e professores. O MEC organizou os acervos em quatro categorias:

Categoria 1: Para as instituições de educação infantil que atendem creche foram formados 2 (dois) acervos distintos, com 25 (vinte e cinco) obras cada, num total de 50 (cinquenta) obras. Categoria 2: Para as instituições de educação infantil que atendem pré-escola foram formados 2 (dois) acervos distintos, com 25 (vinte e cinco) obras cada, num total de 50 (cinquenta) obras. Categoria 3: Para as escolas que oferecem os anos iniciais do ensino fundamental foram formados 4 (quatro) acervos distintos, com 25 (vinte e cinco) obras cada, num total de 100 (cem) obras. Categoria 4: Para as escolas que oferecem educação de jovens e adultos foram formados 2 (dois) acervos distintos, com 25 (vinte e cinco) obras cada, num total de 50 (cinquenta) obras. (PNBE na escola – Literatura fora da caixa, guia 2). (BRASIL, 2014, p. 8).

Um ponto importante a ser ressaltado é o da diversidade das obras selecionadas, do ponto de vista temático, gêneros, formatos e grau de complexidade. Segundo o próprio guia PNBE na Escola – Literatura Fora da Caixa, “os acervos são compostos por obras que estimulam a leitura autônoma por parte de crianças, jovens e adultos em processo de alfabetização ou propiciam a professores e alunos alternativas interessantes de leitura compartilhada”. (BRASIL, 2014, p. 8).

Mas a chegada dos acervos às escolas não garante sua apropriação. Não basta um programa tão bem elaborado que ofereça aos alunos o acesso à cultura literária, se o professor não mediar esse acervo com foco na formação de leitores, pois é papel do professor ampliar suas experiências e aproximar os leitores da obra.

É nessa perspectiva que propomos utilizar as obras literárias do acervo do Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE/2014) – Literatura Fora da Caixa (BRASIL, 2014)

primeiramente para levantar o acervo literário e encontrar nos elementos textuais os elementos potencializadores para o ensino de conceitos científicos de Ciências Naturais e construir uma proposta de um plano de ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental.

Optamos por não realizar uma análise de todos os livros dos acervos. O critério de escolha de cada livro de cada acervo foi sua relação com temas ligados ao ensino de Ciências. Dos quatro acervos do PNBE/2014 (BRASIL, 2014), contemplando títulos de todos eles, selecionamos quinze livros, pertencentes à categoria 3 do PNBE/2014, endereçados aos anos iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental. Após a leitura de todas as obras, organizamos dois quadros. O primeiro diz respeito a nome do livro, autor e assunto de cada texto. Já o segundo quadro está organizado com as seguintes informações: dados do livro e elementos potencializadores de conceitos.

A proposta é explorar o texto literário, primeiramente do ponto da linguagem literária, por meio de atividades diversas e, num segundo momento, propor o ensino de conceitos científicos no plano de ensino que será desenvolvido no próximo capítulo.

Quadro 6: Organização dos livros escolhidos dos acervos literários (PNBE/ 2014)

	TÍTULO DO LIVRO	AUTOR	TEMÁTICA ABORDADA
1	A menina e o céu	Leo Cunha	Poemas sobre o céu: Sol, Estrelas, chuva, Cometas...
2	Pedro noite	Caio Riter	A história de um menino negro órfão, que vive com a avó e que, apesar dos preconceitos, descobre sua verdadeira essência no brilho da noite e no canto dos seus antepassados.
3	Sapo Ivan e o bolo	Henfil	Conta a história de uma pata que quer fazer um bolo, mais ninguém quer ajudar (nem o pato, nem o tubarão, nem o canguru, nem o polvo). Somente o sapo Ivan.
4	Limeriques do bípede apaixonado	Tatiana Belinky	Aventuras de um menino apaixonado que se disfarça de bichos para atrair a atenção de sua amada.
5	Rindo escondido	João Proteti	Bichos vivendo situações divertidas. Uma grande aula de Ciências que envolve desde relações ecológicas até os biomas da Terra.
6	Jardim de menino poeta	Maria Valéria Rezende	Haicais inspirados na observação da natureza e em momentos do cotidiano.
7	Alfabeto escalafobético	Claudio Fragata	Brincadeiras com letras e palavras.
8	Era uma vez um cão	Adélia Carvalho	A história de uma criança que pede ao pai para lhe contar a história de um cão. Mas, por não saber histórias de

			cães, o pai propõe ao filho histórias com outros animais.
--	--	--	---

9	Cultura	Arnaldo Antunes	Uma relação divertida entre as características estruturais e funcionais de diferentes animais e suas relações de interação.
10	Ou isto ou aquilo	Cecília Meireles	O cotidiano marcado pela dúvida e pela dificuldade de decisão: as escolhas. Envolvendo diversos elementos da natureza e temas ecológicos.
11	Campeões	Fiona Rempt	Uma divertida história contada na floresta onde diversos animais disputam provas “olímpicas” para ver que é o melhor. Mas como todos são superamigos, cada qual com sua habilidade, todos são campeões.
12	111 poemas para crianças	Sergio Capparelli	Diversos assuntos do mundo infantil: coisas, animais, casa, cidade, identidade, jogos e adivinhas, música de ouvido, poemas visuais, natureza, dias e noites.
13	Um gato marinho.	Roseana Murray	História de um menino e seu gato numa tarde de chuva. A imaginação do menino e do gato leva-os a uma aventura na busca de tesouros: as nuvens, o vento, o céu, a lua, o mar, as sardinhas...
14	Trinca-trova	Ciça	Temas populares próximos do universo infantil: hora do almoço, avós, brincadeiras com as palavras, bichos de estimação, hora de dormir, anatomia, fauna brasileira...
15	O menino que morava no livro.	Henrique Sitchin	História de um menino que convida os outros meninos a entrarem no livro onde mora. E, apesar de morar no livro, consegue enxergar tudo que está fora dele...

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do GUIA – Literatura Fora da Caixa (2014).

O Quadro 7 apresenta as informações que dizem respeito às obras literárias escolhidas para o levantamento das palavras, expressões ou frases – elementos potencializadores – que podem alavancar o levantamento de conceitos espontâneos, provavelmente já formados pelas crianças, levando-as a se apropriarem dos conceitos científicos no processo de um ensino organizado intencionalmente para sua aprendizagem e desenvolvimento. O objetivo do quadro é mostrar os dados do livro referentes a título, autor e assunto, as palavras, expressões e frases que chamamos de elementos potencializadores de conceitos para o ensino dos conceitos científicos.

Quadro 7: Organização das obras pertencentes aos diferentes acervos literários (PNBE/ 2014).

	DADOS DO LIVRO	ELEMENTOS POTENCIALIZADORES DE CONCEITOS	CONCEITOS CIENTÍFICOS
1	Título: A menina e o céu Texto: Leo Cunha Ilustrações: Cris Eich Categoria: Texto em verso	<ul style="list-style-type: none"> - Quantos buracos tem a Lua? - Quantos raios tem o Sol? - Em quantos planetas há vida? - Quantas estrelas, no universo? (p. 7) 	Sistema solar Fases da Lua Estrelas
2	Título: Pedro Noite Texto: Caio Riter Ilustrações: Mateus Rios Categoria: Textos em prosa	<ul style="list-style-type: none"> - Menino pintado de noite - Olhos de estrela - Boca de lua crescente - Canção de pássaros entre os dentes (p. 6) - Os meninos de olhos verdes (p. 12) - Eu tenho a pele da noite - Meu nariz, minha boca, meu cabelo: tudo tão diferente (p. 18) 	Genética Fases da Lua
3	Título: Sapo Ivan e o bolo Texto e ilustrações: Henfil Categoria: Textos em prosa	<ul style="list-style-type: none"> - Animais: pato, canguru, tubarão, polvo, sapo. 	Habitat e nicho ecológico
4	Título: Limeriques do bípede apaixonado Texto: Tatiana Belinky Ilustrações: Andrés Sandoval Categoria: Textos em verso	<ul style="list-style-type: none"> - Que tal se eu fosse um bicho? - Quisera eu ser peixe, um dourado! - Quisera eu ser um grande cão! - Quisera eu ser um golfinho! - Quisera eu ser um leão zangado! - Quisera eu ser lobo feroz! - Quisera eu ser um elefante! - Quisera eu ser um crocodilo! - Quisera eu ser um macaco. - Quisera eu ser um urso pardo. - Quisera eu ser um dromedário. - Quisera eu ser um ornitorrinco, um bicho que vale por cinco. - Mas sou o que sou, sou assim, um bípede, humano, enfim! 	Reino animal Vertebrados Peixe Répteis Mamíferos
5	Título: Rindo escondido Texto e ilustrações: João Proteti Categoria: Textos em verso	<ul style="list-style-type: none"> - [...] irrompe o macaco. - Envergonhado, ofegante. - Coração aflito. - Aos pulos... - Surpresa e encantada, a macaca o enlaça, feito nó. - [...] a macaca [...] o convida para sossegar no seu cipó. (p.1) - [...] o pônei pulou de susto. - Travesso e precavido, o passarinho ri escondido no galho do arbusto. (p.5) - A galinha d'angola. - Por isso que você está tão fraca! São muito pesados esses seus brincos... (p.6) - [...] o verde, vivaz, em folhas se esparrama, o vermelho voraz, em fome se taturana. (p.8) - O tatu, apaixonado, fez um buraco caprichado. - Num roseiral perfumado. 	Sistema respiratório Sistema circulatório Hormônios Órgãos dos sentidos Tipos de reprodução Nicho ecológico Habitat Cadeia alimentar Relações ecológicas harmônicas e desarmônicas Peixes Anfíbios Répteis Aves Mamíferos Plantas e fotossíntese Polinização

		<ul style="list-style-type: none"> - [...] a tatu não deve outra saída. - Deslumbrada, fez desse buraco sua morada para o resto da vida. (p.10) - Araponga . . . [...] Macuco... (p.12) - Hoje a Lua não veio e a noite não tem brilho. - [...] pé de lírio. (p.15) - Que fadiga! – reclamam as formigas. - Que farra! – comemoram as cigarras. - E o verão na praça... (p.17) - [...] disse a minhoca saindo do buraco com seu biquíni de listras. - E esticou-se ao Sol, cheia de charme e preguiça. - [...] não foi vista pela corruíra porque esta estava ocupadíssima distraindo a ninhada faminta no galho de hibisco. - Do contrário, teria virado disputado petisco. - Que risco! (p. 18) - Quando a chuva caiu, inesperada. - [...] o pavão abriu a cauda para proteger a pavo e a filharada. (p.21) - O leão, vaidoso... - [...] o vento arteiro... - A leoa... - [...] rugiu e atrás do vento, pela savana, partiu. - [...] espelho reluzente do rio. (p.23) - [...] garças não saíram à pesca. (p.24) - Não sendo iscas, lambaris, saltitam lépidos. (p.25) - [...] sentou na beira do rio. - Veio o jacaré bocudo e mordeu seu pé. - [...] chamando o biguá. - Quem mandou não ter asas para voar? (p.26) - Rinoceronte é o bicho que tem espinhos no nariz. Isso o macho... - [...] A fêmea que é simpática [...] além de espinhos, tem rosas. (p.28) - A centopeia comprou cem sapatos. - Quando foi passear no mato [...] caiu. - [...] trinta joelhos esfolaram, sete canelas raspam, vinte pernas mancaram... (p.30) - O sapo acha... - E, enamorado, coaxa. - A estrela não se dá conta e cadente esvoaça. - Triste, o enamorado coaxa, coaxa... - Até que a sapa enciumada, o esculacha. (p.33) - A menina que agua as plantas se espanta - [...] o voo da pétala na garupa do vento. - E avoadas se deixa beijar pelo beija-flor. (p.35) - Papel não combina com chuva - Resmungou a tartaruga. - [...] sob a casca dura. (p.36) - A borboleta foi gerada dentro de uma biblioteca e nasceu com letras nas asas. (p.39) - Bicho-Preguiça [...] entrega de encomenda rápida [...] correria, cansaço, estresse. (p.40) 	<p>Metamorfose Satélite natural Estações do ano Grupos de invertebrados Ciclo da água Estados físicos da água Biomos Fenômenos atmosféricos</p>
6	<p>Título: Jardim de menino poeta Texto: Maria Valéria Rezende Ilustrações: Maurício Venezia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Qual a formiga que carrega a folha maior que ela (p.9) - [...] borboleta sonolenta. (p.10) - Pobre caracol só há lugar para um na casa onde ele mora. (p.12) - Na loja cheia de flores só o menino cego pode ver 	<p>Nicho ecológico Insetos Moluscos Órgãos dos sentidos Altitude Pressão atmosférica</p>

	<p>Categoria: Textos em verso</p>	<p>cada perfume. (p.13) - Efeito do ar rarefeito das alturas. (p.15) - O seixo que se apanha no fundo do riacho será ovo de montanha? (p.16) - A ventania de agosto. (p.17) - Estrela do céu cai na areia? - Estrela-do-mar vai para o céu? (p.19) - Com meu canivete e carambolas maduras merendo estrelas amarelas. (p.21) - O bem-te-vi diz que viu... (p.22) - [...] o bico da cegonha... chega primeiro o seu beijo (p.23) - Menino que adora sabiás nunca aprendeu a falar. (p.24) - [...] cisne nem sabe que a gente o acha bem mais bonito que o ganso. (p.25) - Olha a lua pendurada... (p.28) - Que sorte a do Sol tem merenda só pra ele de algodão-doce das nuvens. (p.30)</p>	<p>Rochas Fenômenos atmosféricos Estrelas Invertebrados Frutos Aves</p>
7	<p>Título: Alfabeto escalafobético Texto: Claudio Fragata Ilustrações: Raquel Matsushita Categoria: Textos em verso</p>	<p>- Ar para respirar. - Ar para a andorinha anunciar o verão. (p.9) - Qual o diminutivo de golfinho? (p. 15) - Cereja, jaca, cajá, caju, cajá-manga, laranja, jatobá, jenipapo, jabuticaba, maracujá. (p.18)</p>	<p>Respiração Migração dos pássaros Mamíferos Frutos</p>
8	<p>Título: Era uma vez um cão Texto: Adélia Carvalho Ilustrações: João Vaz de Carvalho Categoria: Textos em prosa</p>	<p>- Era uma vez um jacaré que só tinha um pé. (p.6) - Era uma vez um leão que tinha um comichão. (p.7) - Era uma vez um porco que tinha o nariz torto. (p.8) - Era uma vez uma galinha que era muito boa vizinha. (p.9) - Era uma vez uma vaca que cheirava a caca. (p. 10) - Era uma vez um rato que tinha caçado um gato. (p.11) - Era uma vez um elefante muito elegante. (p.12) - Era uma vez um boi que não era, já foi. (p.13) - Era uma vez um carneiro que era sempre o primeiro. (p.14) - Era uma vez uma hiena que queria ir ao cinema. (p.15) - Era uma vez um dragão que vivia no fogão. (p.17) - Era uma vez um burro que sabia tudo. (p.18) - Era uma vez uma serpente que só tinha um dente. (p.19). - Era uma vez um peru que, em vez de dizer eu, dizia tu. (p.20)</p>	<p>Répteis Aves. Mamíferos Carnívoros Herbívoros Habitat Biomás Bípedes Quadrúpedes</p>
9	<p>Título: Cultura Texto: Arnaldo Antunes Ilustrações: Thiago Lopes Categoria: Textos em prosa</p>	<p>- O girino é o peixinho do sapo. - O cavalo é o pasto do carrapato. - O cabrito é o cordeiro da cabra. - O pescoço é a barriga da cobra. - O leitão é um porquinho mais novo. - A galinha é um pouquinho do ovo. - Engordar é a tarefa do corpo. - A cegonha é a girafa do ganso. - O cachorro é um lobo mais manso. - O escuro é a metade da zebra.</p>	<p>Metamorfose Anfíbios Relações ecológicas Répteis Filhotes Reprodução das aves Mamíferos A origem dos animais Reino das plantas Fotossíntese</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - As raízes são as veias da seiva. - O camelo é um cavalo sem sede. - Tartaruga por dentro é parede. - O potrinho é o bezerro da égua. - Bactérias num meio é cultura. 	<p>Adaptação dos animais Tipos de mamíferos Decompositores Reino monera</p>
10	<p>Título: Ou isto ou aquilo. Texto: Cecília Meireles Ilustrações: Odilon Moraes Categoria: Textos em verso</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cheiro de peixes... - [...] a espuma da maré cheia. (p.8) - Olha a bolha d'água. - Olha o orvalho. - Olha a bolha que molha a mão do menino: a bolha da chuva da calha! (p.13) - [...] um jardim com flores? - Borboletas de muitas cores. - [...] e passarinhos. - Ovos verdes e azuis nos ninhos. - Quem me compra este caracol. - Quem me compra um raio de sol. - Um lagarto... - Quem me compra este formigueiro? (p.14) - [...] longo rio. (p.15) - O mosquito pernilongo... - [...] depois vai procurar alguém que possa picar. (p.18) - Raio de Lua. - Luar. - Roda da Lua. - Roda o aro da Lua. (p.19) - Rômulo rema no rio. - A romã dorme no ramo. - A romã rubra dorme cheia de rubis. - Abre-se a romã. (p.23) - [...] da abelha, de vespas e besouros tontos... (p.26) - O gato que dormia. - Depois veio o cachorro. - [...] pato, cabra e galinha... (p.27) - O galo liró faz "cocorocó" (p.29) - Olha a chuva que chega. - Olha o chão que foge com a chuva... - Olha a chuva que encharca a gente. (p.31) - A chuva sussurra (p.34) - A raiz era a escrava. - [...] e para a flor trabalhava. (p.46) 	<p>Peixes de água salgada Ciclo da água Relações ecológicas Reprodução das aves Polinização Moluscos Répteis Insetos Fases da Lua Fruto e semente Agentes polinizadores Fisiologia vegetal Reino animal</p>
11	<p>Título: Campeões Texto: Fiona Rempt Ilustrações: Noëlle Smit Categoria: Textos em prosa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - [...] pergunta o esquilo serelepe (p.5) - [...] diz o castor. - Pato, você é o melhor na natação. - [...] empolga-se o sapo. (p.7) - [...] pergunta a águia. (p.9) - [...] diz a toupeira. - A formiga é praticamente um peixe. - [...] o pelicano vence fácil. (p.11) - Todos os participantes [...] para cima da árvore. (p.12) - [...] perde a prova para o macaco. - O coelho já chegou. - [...] fala o caracol. (p.14) - Quem vence a corrida é a discreta doninha. (p.17) - A toupeira enxerga pouco. (p.19) - Os vencedores ganham mel e flores. (p.26) 	<p>Habitat Nicho ecológico Relações ecológicas Cadeia alimentar Teia alimentar Biomassas Moluscos Insetos Invertebrados Vertebrados Peixes Anfíbios Aves Mamíferos</p>
12	Título: 111	- Precisa de feijão.	Nutrição

	<p>poemas para crianças Texto: Sergio Capparelli Ilustrações: Ana Gruszynski Categoria: Textos em verso</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pra comprar um pimentão. - Pra buscar quiabo e pão. - Pois gostava de agrião. - Tem banana? Tem mamão? (p.17) - Um céu de moranguinhos. - Nuvens de pão de queijo. - Chuva de violetas. - Cravos, dalias, rosas. (p.23) - Quem conhece a lagartixa. - [...] com castelos de ametista? - Ela sonha com o calango. (p.31) - Um crocodilo do Nilo... - Um touro zebu... - Um dromedário... - Um tigre de Bengala... (p.32) - Seu Gervásio tem um porco criado em galho de árvore. (p.38) - O meu cachorro Relâmpago acordou-se com sarampo. - Veio a dona Manuela: Deve ser varicela! - Veio a dona Dora: Para mim, catapora! - E a dona Fabíola: Mais parece varíola. - Por fim, a veterinária: Acho tudo um disparate, pois o cachorro se manchou foi com molho de tomate (p.40) - A cobra [...] e comeu a lagartixa. - A cobra [...] e comeu uma borboleta. - A cobra [...] e comeu um passarinho. - A cobra [...] e então comeu um coelho. - A cobra [...] e comeu uma perdiz. (p.82) - Ajuntar alface com jaca dá pepino por aqui. - Não somos bananas ou conversamos abobrinha. - [...] plantamos batata, sim... - Ou descascar abacaxi. (p.96) - A Lua aluada estuda tabuada. - A Lua luneta estuda opereta. - A Lua de melestuda o céu. - A Lua lunática estuda gramática. (p.135). 	<p>Vegetais Minerais Compostos orgânicos e inorgânicos Hábitos alimentares Doenças virais e bacterianas Cadeia alimentar Fases da Lua</p>
13	<p>Título: Um gato marinho. Texto: Roseana Murray Ilustrações: Elisabeth Teixeira Categoria: Textos em prosa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - [...] uma tarde de chuva. - Parece que o céu chora lágrimas de cinza e prata. (p.4) - [...] os gatos nunca se chateiam. - Os gatos simplesmente contemplam. (p.5) - Pensa em Sol, estrelas marinhas e saborosas sardinhas. (p.9) - A ilha é pequena e bela. (p.12) - Olha umas nuvens alaranjadas que passam em disparada. (p.14) - Eu gostaria [...] de levar essas nuvens e também um pouquinho de vento. - Poderíamos roubar um pedaço do azul do mar e do firmamento e uns grãos de areia branca. (p.15) - O mar é todo movimento. (p.18) - Uma pequena Lua também olha pela janela. (p.20) - Chegou a noite. (p.21) - E se construirmos agora uma nave espacial para ir até os vulcões da Lua? (p.22) - Haverá sardinhas na Lua? (p.23) 	<p>Ciclo da água Estados físicos da água Sistema solar Fases da Lua Equinodermos Massa de ar Clima e tempo Fenômenos atmosféricos Frente fria e frente quente Brisa marítima e brisa terrestre Rotação e translação Ciclo dia/noite</p>
14	<p>Título: Trinca-trova</p>	<ul style="list-style-type: none"> - [...] esse papo de verdura! - [...] não quero jiló! 	<p>Nutrição Legumes e verduras</p>

	<p>Texto: Ciça Ilustrações: Fabíola P. Capelasso Categoria: Textos em verso</p>	<ul style="list-style-type: none"> - [...] num como maxixe! - E vagem... - [...] comer esse inhame! - Não gosto de berinjela... - O repolho? Nem com molho. - [...] não quero couve. - Couve-flor, não, por favor... - E pimentão, também não... - Nem brócolis, nem agrião. - Beterraba? Rabanete? (p.5) - Tem um monte de coisa aqui dentro de mim... - [...] tem um coração marcando um compasso, tem fígado e rim, e estômago, sim! - Vesícula e baço, laringe, faringe, traqueia, pulmão... - Artérias e veias formando uma teia. - Tem músculo e osso. - E tem intestino, do fino e do grosso. - [...] meu cérebro pensa, e pensa, e repensa, e me diz que é assim: tem um monte de coisa aqui dentro de mim... (p.12-13) - Ema, tatu, onça-parda, macaco, tamanduá. - Jaguarica, jiboia, jacaré-de-papo-amarelo, cateto, lobo-guará. - Sucuri, paca, tucano, jararaca, seriema, cutia, ariranha, preá. - Muriqui, arara-azul, urubu-rei, perereca, boto, garça, tracajá. - Mutum, cachorro-vinagre, urutu, suçuarana e gato-maracajá. - Mico-leão-dourado, bugio, guigó e guariba, macaco-aranha, coatá. - Capivara, cotiara, bicho-preguiça, sagui, mão-pelada, bem-te-vi, porco-espinho, curicaca, bacurau, anumará. - João-de-barro, onça-pintada, peixe-boi e jabuti, jacu, nhambu, jacamin, rato-do-mato, gambá. - Saíra-de-sete-cores, cervo-do-pantanal, papagaio-verdadeiro, tuim, rara-vermelha, tuiuiú e sabiá: como nós são brasileiros vivendo em nosso país, aqui, ali e acolá... (p.28-29) 	<p>Sistema circulatório Sistema digestório Sistema respiratório Sistema locomotor Sistema nervoso Fauna brasileira Classe dos vertebrados Biomas brasileiros Cadeia alimentar Teia alimentar Relações ecológicas</p>
15	<p>Título: O menino que morava no livro. Texto: Henrique Sitchin Ilustrações: Alexandre Rampazo Categoria: Textos em prosa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - [...] não morava em um castelo encantado - [...] um cabana escondida na floresta... - [...] em uma cidade perdida no fundo do mar... - [...] o céu, o Sol, a Lua, as estrelas, os pássaros e os aviões supersônicos... - [...] a terra, as raízes das árvores, os tatus e as casas dos tatus, as minhocas... - [...] até mesmo as cobras... 	<p>Habitat Sistema solar Vegetais Fotossíntese Água e sais minerais Compostos orgânicos e inorgânicos Solo Rochas</p>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do GUIA – Literatura Fora da Caixa (2014).

Levamos em consideração nesse processo as relações que determinam as atividades de ensino propostas, a maneira de organizar e desenvolver as atividades, os recursos nelas empregados, a criação de necessidades nos alunos e os objetivos apresentados no processo de ensino, as inter-relações entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos, os

significados e os sentidos atribuídos ao objeto apreendido, constituindo assim o processo em sua totalidade.

No quarto capítulo é elaborada uma proposta de plano de ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental, partindo do livro de poesias *Rindo escondido*, do escritor João Proteti (2014) para levantar palavras, expressões e frases – elementos potencializadores de conceitos – para o ensino dos conceitos científicos. Escolhemos o 5º ano do Ensino Fundamental por perceber que esses elementos presentes na obra de Proteti (2014) dialogam com alguns conteúdos previstos nos documentos oficiais para essa respectiva série. Fazemos também a discussão da proposta desse plano de ensino.

CAPÍTULO 4

PROPOSTA DE PLANO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Apresentamos neste capítulo uma proposta de plano de ensino numa perspectiva de articulação do ensino de Ciências Naturais com a Literatura Infantil. Em seguida, discutimos a proposta do plano a partir dos fundamentos teórico-metodológicos analisados e fechamos com uma breve análise dos dados da pesquisa.

4.1A organização de um plano de ensino de Ciências Naturais

Argumentamos, conforme já explicitado anteriormente nesta pesquisa, por um ensino de Ciências que tem como princípio o ensino de conceitos científicos a partir dos conceitos espontâneos, iniciando por meio de textos literários nos quais levantamos os elementos potencializadores, escolhidos por se tratar de uma linguagem elaborada. O segundo princípio, na perspectiva histórico-cultural, é o ensino de Ciências com foco em uma educação desenvolvente, ou seja, uma educação em que a criança é o sujeito de sua aprendizagem, funcionando esta como um motor que impulsiona o desenvolvimento das funções psicológicas, isto é, a personalidade da criança. O terceiro princípio é o ensino planejado intencionalmente pelo professor, que medeia os conceitos científicos tendo como foco o desenvolvimento da criança.

Nesse sentido, a nossa proposta de um plano de ensino de Ciências Naturais assume um caráter político-pedagógico, opondo-se a uma cientificidade neutra e permitindo a busca permanente da reflexão e da intervenção na realidade, de maneira que as crianças sejam também produtoras de cultura, ao elaborar generalizações no processo de formação dos conceitos científicos.

Ressaltamos ainda que o plano de ensino aqui apresentado tem um caráter de contribuir com os professores, para que tracem seus planos de ensino a partir do caminho metodológico que percorremos, o qual poderá ser enriquecido, reelaborado a partir da experiência e da interação criada entre professor-criança-objeto de estudo em sala de aula.

Esclarecemos também que tomamos com referência o pensamento de Libâneo e Freitas (2009) acerca do que vem a ser plano de ensino, mas adaptamos a elaboração do plano de Ciências, considerando a dinâmica do trabalho criativo do professor.

Entendemos por trabalho criativo do professor as atividades que, de acordo com Vigotsky (2009, p. 13), realizam-se:

Quando, na imaginação, esboço para mim mesmo um quadro do futuro, digamos, a vida do homem no regime socialista, ou o quadro de um passado longínquo de vida e luta do homem pré-histórico, em ambos não reproduzo as impressões que tive a oportunidade de sentir alguma vez. Não estou simplesmente restaurando a marca de excitações anteriores que chegaram ao meu cérebro, pois nunca vi, de fato, nem esse passado nem esse futuro. Apesar disso, posso ter a minha ideia, a minha imagem, o meu quadro.

Planejar é uma atividade criativa do professor, na medida em que tem “como resultado a criação de novas imagens ou ações, e não a reprodução de impressões ou ações anteriores da sua experiência”. (VIGOTSKY, 2009, p. 13). Segundo Vigotsky (2009, p. 14), “O cérebro não é apenas o órgão que conserva e reproduz nossa experiência anterior, mas também o que combina e reelabora, de forma criadora, elementos da experiência anterior, erigindo novas situações e novo comportamento”.

Segundo Libâneo e Freitas (2009, p. 1), “O plano de ensino é um procedimento indispensável da atividade profissional de professores. Ele possibilita antecipar mentalmente as ações a serem realizadas em uma matéria, ao organizar conteúdos, objetivos, formas de organização e gestão das aulas”. Antecipar mentalmente é planejar intencionalmente aquilo que será feito em sala de aula, considerando esses princípios de organização e gestão.

De acordo com Libâneo e Freitas (2009, p.1), “O plano de ensino pode abranger um ano ou um semestre letivo, podendo ser operacionalizado em plano de unidade didática (ou plano de aula)”. O que nos interessa no momento é abordar o plano de ensino, pois ele é a operacionalização do ensino de Ciências Naturais.

Para elaborar o plano de ensino optamos por trabalhar os dados com unidades temáticas, buscando os significados que são as unidades de análises, uma vez que pensamento e linguagem se inter-relacionam no pensamento verbal, cuja unidade é o significado. Essa diretriz metodológica permite analisar os dados como partes de uma totalidade, que contém todas as propriedades do todo, no processo de desenvolvimento do objeto, isto é, em seu movimento. Identificamos aqui o movimento do objeto tendo sua origem nas palavras, expressões e frases do texto literário, o levantamento dos conceitos espontâneos e as

generalizações que as crianças poderão fazer, tendo como objetivo alcançar os conceitos científicos. Nesse sentido, o processo de ensino e aprendizagem toma o conceito científico como conceito nuclear na organização do trabalho educativo pelo professor.

Para Vigotsky (2000), o objeto se revela no processo de seu desenvolvimento, conseqüentemente, não se trata de analisar os resultados, uma vez que tomaríamos o objeto já cristalizado como produto final, mas “uma análise do desenvolvimento que reconstrói todos os pontos e faz retornar à origem do desenvolvimento de uma determinada estrutura”. (VIGOTSKY, 2000, p. 86).

Segundo Libâneo e Freitas:

[...] primeiramente se buscam as relações gerais básicas, essenciais, que dão suporte ao conteúdo. Trata-se de formular um conceito nuclear que expressa o princípio interno do tema em estudo. O princípio interno é a relação geral estabelecida entre os vários elementos que constituem um objeto de estudo, captada *no processo de desenvolvimento e constituição desse objeto na prática social e histórica*. (LIBÂNEO; FREITAS, 2009, p. 25, grifo nosso).

Destacamos aqui a necessidade de o professor identificar para seus alunos as relações características presentes no objeto de estudo, de forma a percorrê-lo desde o texto literário, fazendo generalizações para conceituá-lo e, nas palavras de Libâneo e Freitas (2009, p. 26), “relacioná-lo com outros conceitos, inclusive para se chegar a um conceito novo”.

Esse processo não se esgota num momento: repete-se como um movimento em espiral até alcançar na puberdade um nível de abstração maior para consolidação dos conceitos científicos e é acompanhado pelo desenvolvimento da linguagem e do pensamento em suas relações (VIGOTSKY, 2010). O processo de formação dos conceitos científicos exige, nessa perspectiva, o desenvolvimento da linguagem científica e do pensamento abstrato. Caracteriza o objeto em movimento, isto é, em seu processo, o percurso que propomos de partir da linguagem literária, passar pelas generalizações em direção à sistematização dos conceitos científicos.

Libâneo e Freitas (2009) contribuem ao conceituar o ensino e o plano de ensino, mostrando que os objetivos devem conter os resultados de aprendizagem que se espera do aluno no processo de formação das ações mentais, o que implica desenvolver pensamento abstrato.

O ensino consiste na atuação do professor na relação do aluno com o objeto de estudo, ajudando-o a formar e desenvolver capacidades intelectuais (conceitos) por meio dos conteúdos. Por isso, os planos de ensino estão

diretamente relacionados com os processos de formação e ações mentais que se dão na atividade de aprendizagem. Ou seja, os objetivos registrados no plano devem expressar resultados da aprendizagem do aluno em termos de formação de ações mentais relacionadas com os conteúdos. (LIBÂNEO; FREITAS, 2009, p.1).

Em síntese, o plano de ensino tem como objetivo principal apontar para o caminho da aprendizagem e do desenvolvimento do aluno, isto é, este, ao formar os conceitos científicos, está desenvolvendo a capacidade de abstrair, inferir, raciocinar, comparar, fazer sínteses no processo de generalizar-abstrair-generalizar.

[...] primeiro é preciso que o aluno, com a ajuda do professor, vá caminhando com seu raciocínio na identificação de um princípio interno comum que está na origem da constituição de um determinado conteúdo. O princípio interno é aquele que unifica todas as particularidades do objeto, obtidas pela apreensão das relações internas do objeto. Este procedimento mental é o que se chama de “abstração” visando a generalização. (LIBÂNEO; FREITAS, 2009, p. 2, grifo dos autores).

É no plano de ensino que se revela o caminho que optamos para ensinar, orientar as atividades, de acordo com a fase de desenvolvimento em que se encontram as crianças. Crianças de dez, doze anos estão em plena atividade de estudo, ou seja, formação dos conceitos científicos.

Ao organizar um plano de ensino, os professores precisam percorrer cinco passos (LIBÂNEO; FREITAS, 2009, p. 4):

- a) Ter conhecimento profundo dos conceitos centrais e leis gerais da disciplina, bem como dos seus procedimentos investigativos (e como surgiram historicamente na atividade científica).
- b) Iniciar o estudo do assunto pela investigação concreta (objetos, fenômenos, visitas, filmes), em que os alunos vão formulando relações entre conceitos, manifestações particulares das leis gerais, para chegar aos conceitos científicos.
- c) Saber escolher exemplos concretos e atividades práticas que demonstrem os conceitos e leis gerais de modo mais transparente.
- d) Considerar que o movimento da aprendizagem se dá do plano coletivo para o plano individual.
- e) Saber avançar das leis gerais para a realidade circundante em toda a sua complexidade.

Esses passos mostram que é preciso organizar atividades que desenvolvam plenamente as crianças, ao focar a educação como processo de humanização, portanto, uma educação desenvolvendo. Isso pressupõe, muitas vezes, a mudança de concepções do professor e o

rompimento de paradigmas pelos quais somos formados, quase sempre num viés positivista. Entendemos que se trata de pensar de forma dialógica e ver o outro, a criança, nossos alunos, como seres sócio-históricos.

Buscamos evidenciar na proposta de um plano de ensino a possibilidade da articulação da Literatura Infantil com o ensino de Ciências Naturais como um caminho para que o processo de aprendizagem dos conceitos científicos se inicie partindo da linguagem literária. Aproximamos a linguagem científica e a linguagem literária e suas relações com o ensino e a aprendizagem de Ciências Naturais, pois o texto literário pode conter elementos potencializadores na aprendizagem de conceitos científicos. Assim, nosso plano de ensino agrega à formação dos conceitos científicos atividades em que as crianças precisam aprender a falar, ler e escrever, pensar e imaginar por meio de duas linguagens – a literária e a científica, dois gêneros textuais com os quais elas não têm familiaridade e que são formas elaboradas de linguagem necessárias para seu desenvolvimento.

Na análise do acervo literário PNBE/2014 (BRASIL, 2014), identificamos palavras, expressões e frases que funcionam como potencializadores para o ensino de Ciências Naturais e possibilitam ao professor levantar junto aos alunos os conceitos espontâneos que possuem, a fim de alavancar a formação dos conceitos científicos.

É necessário reiterar nesse momento que ensinar a criança, como indivíduo em desenvolvimento, requer do professor um olhar voltado para esse processo, e que a educação formal, portanto, a escola, tem um papel fundamental, sendo historicamente o *locus* de sistematização dos conhecimentos historicamente construídos pela humanidade.

No processo de formação dos conceitos científicos, a criança faz generalizações mais elementares para tipos de generalizações mais elevadas que alavancam seus conceitos espontâneos ao patamar dos conceitos científicos em formação. Isso depende de um ensino intencionalmente organizado, no qual o professor planeja atividades que desenvolvam uma série de funções psicológicas superiores, entre elas o pensamento e a linguagem, e também, como nos coloca Vigotsky (2010, p.246): “a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração, a comparação e a discriminação”.

Foram selecionadas três poesias do livro *Rindo escondido* (PROTETI, 2014) para elaboração da proposta de plano de ensino de Ciências Naturais.

Alguns elementos são relevantes de serem citados, como: o nome da obra literária, o autor, qual texto literário dentro da obra será contemplado, os objetivos, a referência bibliográfica do conceito, os elementos potencializadores do conceito científico de Ciências, a

metodologia, o tempo previsto para execução, os recursos didático-pedagógicos utilizados, as atividades e a avaliação processual.

4.2 Proposta de plano de ensino 1: Fisiologia dos seres vivos – conceito de respiração

Obra literária: Rindo escondido.

Autor: João Proteti.

Poesia: Cipó do sossego.

Figura 3: Poesia Cipó do sossego.



Fonte: PROTETI (2014).

Objetivo: Desenvolver o conceito científico de respiração.

Conceito de respiração: Segundo Gewandszajder (2002, p. 74), “[...] é o processo de entrada e saída de ar dos pulmões controlada pelo músculo diafragma. A entrada do ar nos pulmões é denominada inspiração e a saída de ar dos pulmões é denominada expiração”.

Elementos potencializadores de conceitos científicos:

- [...] irrompe o macaco.
- Envergonhado, ofegante.
- Coração aflito.
- Aos pulos...
- Surpresa e encantada, a macaca o enlaça, feito nó.
- [...] a macaca [...] o convida para sossegar no seu cipó.

Primeiro momento

Metodologia:

- Apresentar o livro para as crianças. Mostrar a capa, as figuras da história e dizer quem é o autor.
- Ler a história.
- Conversar com as crianças sobre a história, perguntar se gostaram, o que mais gostaram, como entenderam.
- Convidar duas crianças para representarem a história, por meio de expressão corporal-mímica (o professor lê a história enquanto as crianças representam).
- Escrever a poesia no quadro ou em papel pardo.
- Ler a poesia em voz alta junto com os alunos.
- Problematizar trechos da poesia, questionando: Quais palavras vocês acham que têm relação com a respiração? Por quê? O que é respiração? Vocês já observaram a sua própria respiração? Como as pessoas respiram? . . .
- Grifar no quadro ou em papel pardo as palavras mencionadas que têm relação com a respiração.
- Pedir para que as crianças fiquem em pé e, pelo nariz, puxem o ar (inspiração). Em seguida, que soltem o ar pela boca (expiração). Pedir que façam mais de uma vez.
- Orientar as crianças que registrem o que observaram e o que sentiram.
- Socializar o que foi escrito. Algumas crianças poderão ler as suas observações.
- Construir coletivamente o conceito de respiração e anotá-lo no caderno.
- Dialogar com as crianças sobre a importância da respiração e sua relação com os seres vivos.

Tempo previsto: 50 minutos.

Recursos: Livro, papel pardo, pincel atômico, fita adesiva e material da criança (caderno, lápis e borracha).

Segundo momento

O segundo momento poderá ser vivenciado na continuidade do primeiro, caso o professor tenha aula dupla, ou em outro dia.

Atividade: Observando os movimentos respiratórios

- *Material:* uma garrafa pet de água mineral (500 ml) com o fundo recortado previamente pelo professor; uma rolha furada no meio para passar um tubo de caneta (pode ser da marca Bic); um tubo de caneta (Bic); uma fita adesiva (ou durex); dois balões de festa; tesoura de ponta arredondada.

- *Procedimento do experimento:* Pode ser feito coletivamente com as crianças ou em grupos. Com a tesoura de ponta arredondada, cortar a ponta do balão e vestir o fundo da garrafa. Pegar o segundo balão colocar na ponta do tubo de caneta e passar a fita adesiva. Passar o tubo de caneta na rolha de forma que fique apenas 1cm acima dela. Pegar a estrutura (rolha, tubo de caneta com balão na ponta) e colocar dentro da garrafa. Apertar bem a rolha. Puxar o balão que está na extremidade da garrafa e observar o balão que está dentro da garrafa. Empurrar o balão que está na extremidade da garrafa e observar o balão que está dentro da garrafa. Pode-se também utilizar, como recurso para explicar esse fenômeno, uma seringa de injeção (o êmbolo funcionando como o diafragma). Empurrou o êmbolo (diafragma), o ar sai. Puxou o êmbolo (diafragma), o ar entra.

- *Questões:* Conversar com as crianças sobre a experiência vivenciada. O que vocês observaram? O que o experimento tem de semelhante ao nosso processo de respiração? Alguém teve alguma dificuldade nessa atividade?

- *Registro:* Cada aluno poderá registrar a experiência no caderno por meio de desenho ou do relato dos fatos observados.

Tempo previsto: 50 minutos.

Recursos: O material necessário para realização da atividade prática (já descrito) e o material da criança (caderno, lápis e borracha).

Avaliação: O professor pode avaliar se as crianças compreenderam o conceito de respiração por meio dos registros das falas e dos registros escritos.

Fonte para pesquisa: https://www.youtube.com/watch?v=b_D1bZBEVY

4.3 Proposta de plano de ensino 2: Ecologia – Conceito de relações ecológicas harmônicas e desarmônicas

Obra Literária: Rindo escondido.

Autor: João Proteti.

Poesia: Minhoca ao Sol.

Figura 4: Poesia Minhoca ao Sol.



Fonte: PROTETI (2014).

Objetivo: Desenvolver o conceito científico de relações ecológicas harmônicas e desarmônicas.

Conceito de relações harmônicas e desarmônicas: Segundo Lopes e Rosso (2005, p. 556): “As relações harmônicas ou interações positivas são aquelas em que não há prejuízo para nenhum dos indivíduos da associação. Já nas relações desarmônicas ou interações negativas, pelo menos um indivíduo da associação sofre algum tipo de desvantagem”.

Elementos potencializadores de conceitos científicos:

- [...] não foi vista pela corruíra porque esta estava ocupadíssima distraindo a ninhada faminta no galho de hibisco.
- Do contrário, teria virado disputado petisco. Que risco!

Primeiro momento

Metodologia:

- Apresentar o livro para as crianças. Mostrar a capa, as figuras da história e dizer quem é o autor.
- Ler a história.
- Conversar com as crianças sobre a história, perguntar se gostaram, o que mais gostaram, o que entenderam, identificaram-se com algum personagem da história.
- Problematizar: O que vocês entendem por harmonia? O que vocês entendem por desarmonia? Que tipo de animal é a corruíra? O que a corruíra estava fazendo? A relação entre a corruíra e seus filhotes envolve harmonia ou desarmonia? Por que, quando a minhoca sai do buraco, ela se arrisca? Se a corruíra encontrasse a minhoca, o que poderia acontecer? A relação entre a corruíra e a minhoca envolve harmonia ou desarmonia?...
- Anotar no quadro as principais respostas à problematização.
- Orientar as crianças que registrem o que foi escrito no quadro.
- Pedir que façam um desenho no caderno representando a relação entre a minhoca e a corruíra e também entre a corruíra e os filhotes.

Tempo previsto: 50 minutos.

Recursos: Livro, material da criança (caderno, lápis e borracha).

Segundo momento

O segundo momento poderá ser vivenciado na continuidade do primeiro, caso o professor tenha aula dupla, ou em outro dia, sem prejuízo para a atividade.

Atividade: A proposta é realizar uma atividade em grupo. Primeiramente, dividir as crianças em grupos. Colocar à disposição de cada grupo folhas com diversas figuras de vários tipos de seres vivos (variar com seres de diferentes espécies e seres da mesma espécie) que podem se relacionar entre si e pedir que as crianças recortem essas figuras. Depois, pedir para que os grupos associem os seres vivos que possam se relacionar de forma harmônica (anotar as associações no caderno). Finalmente, pedir para que os grupos associem os seres vivos que possam se relacionar de forma desarmônica (anotar as associações no caderno). Retomar as discussões realizadas no primeiro momento, fazer uma ponte com a atividade desenvolvida no segundo momento e construir coletivamente com as crianças o conceito científico de relações ecológicas harmônicas e desarmônicas.

Tempo previsto: 50 minutos.

Recursos: Figuras de vários seres vivos, tesoura de ponta arredondada, giz de cera, lápis de cor, material da criança (caderno, lápis e borracha).

Avaliação: O professor pode avaliar se as crianças compreenderam o conceito de relações ecológicas harmônicas e desarmônicas por meio da observação das falas e dos registros realizados, tanto escritos, quanto das figuras selecionadas pelas crianças.

Observação: O professor pode criar um terceiro momento e colar as figuras em um cartaz, mostrando as relações ecológicas estabelecidas e apresentar para a escola os resultados.

4.4 Proposta de plano de ensino 3: Água nos ambientes – Conceito de ciclo da água

Obra Literária: Rindo escondido.

Autor: João Proteti.

Poesia: Improviso

Objetivo: Desenvolver o conceito científico de ciclo da água.

Conceito de ciclo da água: Segundo Tundisi e Matsumura-Tundise (2010, p. 30): “O ciclo hidrológico [da água] é o princípio unificador fundamental de tudo o que se refere à água no planeta. O ciclo é o modelo pelo qual se representam a interdependência e o movimento contínuo da água nas fases sólida, líquida e gasosa”.

Elementos potencializadores de conceitos científicos:

- *Quando a chuva caiu, inesperada.*

- *[...] o pavão abriu a cauda para proteger a pavoia e a filharada.*

Figura 5: Poesia Improviso.



Fonte: PROTETI (2014)

Primeiro momento

Metodologia:

- Apresentar o livro para as crianças. Mostrar a capa, as figuras da história e dizer quem é o autor.
- Ler a história de forma que as crianças estejam atentas aos gestos e às representações das imagens.
- Conversar com as crianças sobre a história, perguntar se gostaram, o que mais gostaram, o que entenderam, o que acharam das cores, quantos personagens existem.
- Escrever o poema no quadro.
- Ler junto em voz alta a poesia com os alunos.
- Problematizar trechos da poesia, questionando: O que vocês entendem quando a poesia fala: a chuva caiu? Se a chuva caiu, caiu de que lugar? De onde vem a chuva? Como é formada a chuva? Que condições vocês acham que deve existir para que a chuva caia? Se você jogar água na calçada ou colocar a roupa molhada no varal, tanto a calçada quanto a roupa podem secar, não é? Pois então, para onde foi a água? E se foi para algum lugar, ela foi fazer o que nesse lugar? Á água só fica em cima da terra?...
- Anotar no quadro as principais respostas à problematização.
- Orientar as crianças que registrem o que foi escrito no quadro.
- Construir junto com as crianças o conceito de ciclo da água.

Tempo previsto: 50 minutos.

Recursos: Livro, material da criança (caderno, lápis e borracha).

Segundo momento

O segundo momento poderá ser vivenciado na continuidade do primeiro, caso o professor tenha aula dupla, ou em outro dia, sem problema.

Atividade: Montando e analisando um terrário

- *Material:* um aquário ou uma garrafa pet, areia, terra, mudas de pequenos vegetais (trevo, grama, alpiste, feijão), água, saco plástico transparente, fita adesiva.

- *Procedimento do experimento:* Pode ser feito coletivamente com as crianças ou em grupos. Se for o aquário, a estrutura principal está pronta, mas no caso da garrafa pet, o professor deve cortar previamente a parte superior da garrafa (faca ou tesoura). Na parte inferior da garrafa ou do aquário, colocar uma camada de mais ou menos 3cm de areia. Em cima desta, outra de mais ou menos 7cm de terra. Plantar algumas mudinhas (podem ser as descritas no material) de pequeno porte. Molhar após o plantio. Cobrir o recipiente com um saco plástico transparente e colar com uma fita adesiva, de modo que fique bem vedado. Não é aconselhável introduzir animais, principalmente em terrários pequenos.

- *Questões:* Conversar com as crianças sobre a experiência vivenciada. O que vocês observaram? O que está acontecendo com a água? E as plantas?

- *Registro:* Cada aluno poderá registrar a experiências no caderno por meio de desenho ou do relato dos fatos observados. Também se podem montar tabelas para o registro.

Metodologia:

- Pedir para as crianças fazerem um desenho do terrário no caderno e anotar o que esperam que aconteça com as plantas e com a água.

- Pedir também para escreverem um texto, contando como foi montado o terrário.

- Deixar o terrário na sala de aula e diariamente observar o que está ocorrendo.

Tempo previsto: 50 minutos para confecção do terrário e, ao longo da semana, acompanhar o experimento.

Recursos: O material necessário para realização da atividade prática (já descrito) e o material da criança (caderno, lápis e borracha).

Avaliação: O professor pode avaliar se as crianças compreenderam o conceito de ciclo da água por meio da observação das falas, dos registros realizados e do comportamento na confecção do experimento.

Observação: A montagem do terrário vai muito além da construção do conceito de ciclo da água, então sugerimos que o professor aproveite e planeje outros conceitos que possam ser aproveitados (estados físicos da água, ciclo dos materiais, fotossíntese e respiração, etc.).

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=WMwgFPnTMSI>

4.5 Discussão dos dados

Como já afirmamos cada professor poderá enriquecer e recriar as propostas apresentadas de acordo com sua turma, sua abordagem metodológica, considerando que o objeto de ensino são os conceitos científicos. Por meio do plano de ensino o professor deve compreender que, por meio da atividade planejada intencionalmente, é possível criar condições para o desenvolvimento das crianças. Nesse sentido, a atividade pode provocar o desenvolvimento da criança. Vemos que é plausível criar nas crianças as necessidades em relação aos conhecimentos científicos, ou seja, o plano aponta para atividade-motivo-ação-objeto, a criança então se torna sujeito da atividade.

A importância do papel que a linguagem exerce no processo de apropriação dos conceitos científicos apresenta fortes indícios para corroborar com a elaboração de um plano de ensino que tenha seu foco na linguagem. Na elaboração e na execução do plano de ensino é importante estabelecer a relação entre o pensamento e a palavra, pois é por meio dos significados que as generalizações evoluem.

Isso posto, o plano de ensino deve também levar em consideração a idade psicológica da criança, pois, baseando-se nela, pode-se prever o nível de abstração que a criança apresenta e se ela é capaz ou não de separar a palavra do objeto e abstraí-lo. Para isso, o professor precisa conhecer a zona de desenvolvimento iminente da criança.

É importante ressaltar que no plano de ensino os conceitos a serem construídos não devem ser tratados como um conjunto de associações assimiladas com ajuda da memória e nem como um conjunto de hábitos mentais ativados automaticamente, mas como atos do pensamento. Então, é preciso primeiramente identificar os conceitos já constituídos pela criança, ou seja, os conceitos espontâneos, para ensinar os conceitos científicos.

Outro aspecto que se torna elemento importante na elaboração do plano de ensino de Ciências Naturais é inserir no planejamento condições que apontam para a educação

desenvolvente. O plano de ensino se torna mais relevante quando apresenta condições de ensino e aprendizagem que incidam no desenvolvimento da criança.

É nessa perspectiva que discutimos a proposta do plano de ensino de Ciências Naturais. Um plano que atenda às expectativas de uma educação transformadora e desenvolvente, uma educação que permita a valorização da pessoa e seu desenvolvimento, e não da preparação para o mercado.

Nessa perspectiva, a criança terá possibilidade de estabelecer relações de pensamento no processo de compreensão dos conceitos, bem como de ressignificar e encontrar sentido pessoal nos conceitos dos quais se apropria na atividade externa.

A dinâmica desse processo nos remete à reflexão sobre o trabalho educativo do professor no ensino de Ciências. À medida que a criança expõe os conceitos espontâneos construídos na sua trajetória pessoal, essa verbalização suscita outras relações de pensamento que são também ampliadas na interação com outras crianças, com o professor e com os objetos em estudo. Os conceitos se formam nesse processo dialético de interações verbais.

As atividades propostas no plano de ensino buscam evidenciar o papel ativo da criança no processo de ensino e aprendizagem. Assim, quando oportunizamos à criança a compreensão do conceito de respiração, não estamos tratando desse conceito de modo abstrato, mas o que é e como se dá a respiração nos seres vivos e sua relevância no campo de estudo das Ciências. Não nos referimos à memorização de conceitos, mas à compreensão desses conceitos na própria vida, sua função para o entendimento do corpo humano.

A psicologia soviética nos fomentou com a concepção de educação, de homem, de ensino e aprendizagem, para que pudéssemos compreender o ensino de Ciências na perspectiva de superar o ensino conteudista que ainda encontramos na escola.

A relação entre o Ensino de Ciências Naturais e a Literatura Infantil possibilitou articular duas linguagens elaboradas – a literária e a científica – ao identificarmos nos textos literários os elementos potencializadores para o ensino de conceitos científicos da área de Ciências.

O resultado então, de todo esse caminho percorrido, trazendo os fundamentos teórico-metodológicos da pesquisa, apontou-nos para a construção de um plano de ensino de Ciências Naturais que pode contribuir para qualificar a ação docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos as considerações finais retomando as questões iniciais enunciadas na introdução desta pesquisa e analisadas ao longo deste estudo, pontuando que, embora tenhamos nominado “Finais”, são apenas algumas considerações provisórias, pois provisório é o conhecimento.

Entendemos que o estudo se situou na perspectiva de uma educação humanizadora (MÉSZÁROS 2005), uma vez que buscamos estruturar o ensino de Ciências Naturais como prática transformadora, ao mesmo tempo em que se trata de uma educação desenvolvente, pois nela a criança é sujeito da atividade, de forma a desenvolver-se no processo de aprendizagem. A postura do professor interfere de modo positivo no processo de aprendizagem à medida que ele se torna capaz de problematizar, ouvir as crianças, fazer relações com situações do dia a dia, enfim, mediar o processo de formação de conceitos científicos.

A perspectiva de uma educação transformadora e desenvolvente possibilita às crianças serem críticas, reflexivas, seguras, respeitosas, solidárias, afetuosas e, principalmente, humanas, que valorizam a democracia e a construção coletiva de uma sociedade justa e fraterna. A educação desenvolvente aborda a criança como sujeito que pensa, sente, produz cultura e isso exige um professor mais bem preparado para participar ativamente de uma sociedade aberta, pensante, crítica, que seja capaz de promover relações igualitárias, baseadas na liberdade individual, na solidariedade e na cooperação voluntária.

A concepção de criança, nesse sentido, é de um ser historicamente situado, capaz de intervir e participar da realidade. Nessa perspectiva, entendemos que essa criança também é capaz de, intervindo na realidade, constituir-se na relação com o outro e participar da constituição do outro. Isso supõe que a criança seja sujeito da atividade.

É o processo intelectual do pensamento da criança, por meio da atividade externa e da interna, que possibilita à criança a formação dos conceitos científicos, a qual leva à superação do espontaneísmo, do senso comum, isto é, a sair da esfera do cotidiano para a esfera complexa de atividades pelas quais a criança chega aos conceitos científicos.

A atividade externa das crianças precisa, simultaneamente, impulsionar o desenvolvimento de sua atividade interna. Vigotsky defendeu que elaboramos internamente aquilo que nos é trazido pelo mundo social, tornando nossos os conhecimentos apropriados, objetivando-os também por meio da atividade.

É na atividade de estudo que as crianças planejam mentalmente as ações, a partir de necessidades que devem coincidir com os objetivos e os motivos que sustentam até alcançarem os propósitos estabelecidos no planejamento da atividade. Cabe ao professor, em seu papel de pesquisador, na sua execução, auxiliar as crianças na construção dos conceitos científicos que se deseja alcançar, inserindo-as no processo de planejar. Nessa perspectiva, a atividade liga estudo, atividade da esfera complexa com a vida real, esfera da atividade empírica, concreta.

Em relação aos objetivos que norteiam este estudo, o primeiro diz respeito ao papel da linguagem e do pensamento em suas relações para o ensino de Ciências. No pensamento generalizante, a linguagem é capaz de organizar o real, desenvolvendo todas as manifestações desse pensamento em categoria conceitual. O desenvolvimento do pensamento generalizante torna-se instrumento de pensamento, de forma a permitir a elaboração de conceitos que levam à compreensão dos objetos materiais e imateriais. Para isso é fundamental entender as relações entre o pensamento e a linguagem no processo de formação dos conceitos científicos pela criança.

O pensamento verbal ou discursivo como uma unidade de análise do pensamento e da linguagem contém as propriedades inerentes de ambas as funções psicológicas, o que explica nossa opção pela análise de unidades temáticas neste estudo, particularmente na elaboração do plano de ensino de Ciências Naturais. Tendo como unidade o significado, este muda no processo de generalizações que as crianças fazem até chegarem aos conceitos científicos. Dessa forma percebemos que o papel da linguagem e do pensamento é promover as generalizações.

Em relação ao segundo objetivo estabelecido, analisar o processo de formação dos conceitos científicos a partir dos conceitos espontâneos na perspectiva histórico-cultural, optamos pelo ensino dos conceitos científicos sem deixar de fortalecer os conceitos espontâneos, pois pensamos que é papel da escola ensinar os conceitos científicos, o que não significa ignorar os conceitos espontâneos formados pelas crianças na esfera empírica, isto é, no cotidiano.

O conceito como ato de generalização se transforma assim como mudam os significados das palavras, diferentemente da simples memorização, quando o ensino se caracteriza como atividade mecânica, sem significado para a criança. Entretanto, isso ocorre quando a criança desenvolve simultaneamente suas funções psicológicas superiores, como o pensamento abstrato, a memória lógica, dentre outros. Partindo dessa concepção de formação

de conceitos em suas relações com a linguagem e o pensamento é que propusemos o plano de ensino de Ciências Naturais.

O ensino que impulsiona o desenvolvimento da criança, no processo de formação de conceitos científicos, é aquele que incide em sua zona de desenvolvimento iminente, criando condições para que ela realize, com a ajuda de alguém mais experiente, aquilo que ainda não pode fazer sozinha. Nosso estudo buscou considerar a importância do professor, no ensino de Ciências, para atuar nessa zona de desenvolvimento. Por isso, no plano de ensino propomos o levantamento do que as crianças já sabem sobre os conceitos científicos apontados nas três unidades temáticas. O conhecimento teórico do qual nos apropriamos foi de fundamental importância para a elaboração da proposta do plano de ensino.

Cada professor pode ampliar o estudo dos conceitos científicos trabalhados com outras atividades em que a linguagem literária e a linguagem científica se desenvolvam com leituras complementares, debates, vídeos, fantoches, prática, utilização de elementos e objetos da cultura local. Um caminho metodológico para a formação de conceitos científicos pelas crianças pressupõe o trabalho educativo do professor com a linguagem verbal em suas modalidades, com a leitura e a escrita como instrumentos do pensamento generalizante, os quais constituem a criança como sujeito da atividade.

Portanto, o ensino dos conceitos científicos a partir da incorporação dos conceitos espontâneos se dá por meio de generalizações que permitem à criança começar a pensar conceitualmente, sendo que, ao dominar uma determinada estrutura conceitual, ela não abandona a estrutura conceitual anterior, processo esse que avança até a formação dos conceitos científicos, desenvolvendo por sua vez o pensamento abstrato.

As relações entre pensamento e linguagem no processo de compreensão dos conceitos pelas crianças implica ressignificar e encontrar sentido pessoal naquilo que aprendem, primeiramente no nível social, para depois internalizarem de acordo com as generalizações que fazem na aprendizagem dos conceitos.

Em relação à articulação entre Literatura Infantil e Ciências Naturais, é fundamental a mediação do professor ao ensinar as crianças a observarem a linguagem literária, os elementos potencializadores de conceitos, levantarem os conceitos espontâneos a partir desses elementos, bem como as generalizações que fazem no percurso de formação dos conceitos científicos. O texto literário, inicialmente, precisa ser vivenciado pela criança. Assim, não orientamos para que a construção dos conceitos científicos se dê no primeiro momento. É importante conversar sobre a poesia, dramatizar, desenhar, ler silenciosamente, recitar a poesia, enfim, explorar o texto literário em seu contexto.

A possibilidade de articular os elementos dos textos literários e os conceitos científicos permite-nos romper paradigmas. Ao usar o texto literário na sua expressão mais pura, isto é, em sua literariedade, inserimos as crianças no mundo da imaginação, da atividade criadora. Isso é possível quando planejamos, como na proposta do plano de ensino apresentado, os conceitos espontâneos e prosseguimos com atividades nas quais se fazem generalizações rumo aos conceitos científicos.

Finalmente, deixamos uma palavra aos professores. Acreditamos que as contribuições que esta pesquisa pode apontar para o ensino de Ciências Naturais, desde o levantamento das questões norteadoras até a elaboração de uma proposta de plano para o ensino de Ciências, constroem-se no compromisso do professor com seus alunos. Foi esse compromisso que nos levou a realizar este estudo. Esperamos que possa ser uma fonte inspiradora a todos aqueles que sentem a necessidade de romper com os paradigmas de um ensino tradicional, arcaico, conteudista, passivo, elitista, indiferente aos aspectos culturais, celetista e sem laços sociais. Um trabalho que revela não somente um desejo de transformação das práticas docentes, mas também um profundo desejo de apresentar uma alternativa teórico-metodológica que possa auxiliar todos aqueles que acreditam numa Educação justa, humana e transformadora da realidade posta.

REFERÊNCIAS

ANTLOGA, D. C. **A articulação entre a Literatura Infantil e o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação. (Mestrado) - UNOCHAPECÓ, Chapecó, SC, 2014.

ARENA, D. B. A literatura infantil como produção cultural e como instrumento de iniciação da criança no mundo da cultura escrita. In: SOUZA, Renata J. de. (Org.). **Ler e compreender: estratégias de leitura**. Campinas, Mercado de Letras, 2010.

BARBOSA, José Juvêncio. **Alfabetização e leitura**. 2^aed. São Paulo: Cortez, 2008.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: DF. 1961. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=75529.htm>>. Acesso em: 04 nov. 2016.

_____. **Lei nº 5.692/71 de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legislacao/publicacoes/republica>>. Acesso em: 04 nov. 2016.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação: **Lei nº 9.394/96 de 24 de dez. 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1997.

_____. **PNBE na escola: literatura fora da caixa** / Ministério da Educação; elaborada pelo Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita da Universidade Federal de Minas Gerais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.

CHAIKLIN, Seth. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. Traduzido por Juliana Campregher Pasqualini. **Psicologia em Estudo**, Maringá, PR, v. 16, n. 4, p. 659-675, out./dez. 2011.

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: Investigación psicológica teórica y experimental. Traducción de Marta Suare. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

DUARTE, N. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2001. Coleção Polêmicas do nosso tempo, v. 55.

DUSAVITSKII, A. K. **Educação desenvolvente e a sociedade aberta**. Palestra proferida na terceira Jornada Internacional de Psicologia sobre a Personalidade na Sociedade Civil de Kharkov – Problemas da Educação Contemporânea, mai., 1999.

FARIA, M. A. **Como usar a literatura infantil na sala de aula**. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2005.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências**: 7 Sér. Nosso Corpo. 2a edição. São Paulo: Ática, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOIÁS. Secretaria da Educação – SSE. **Currículo em debate**: reorientação curricular do 1º ao 9º ano. Caderno 5. Goiânia: SEE-GO, 2009a.

_____. **Currículo em debate**: reorientação curricular do 6º ao 9º ano. Caderno 1. Goiânia: SEE-GO, 2009b.

_____. **Currículo em debate**: reorientação curricular do 6º ao 9º ano. Caderno 2. Goiânia: SEE-GO, 2009c.

_____. **Currículo em debate**: reorientação curricular do 6º ao 9º ano. Caderno 3. Goiânia: SEE-GO, 2009d.

_____. **Currículo em debate**: reorientação curricular do 6º ao 9º ano. Caderno 4. Goiânia: SEE-GO, 2009e.

KOSIK, K. **A dialética do concreto**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade – o caso do ensino das Ciências. **São Paulo Perspectiva**. vol.14 no.1. São Paulo Jan./Mar. 2000.

LAJOLO, M. **O que é literatura**. 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 1982.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Consciencia y Personalidad**. Pueblo y Educación. Habana, 1983.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. **A elaboração de planos de ensino conforme a teoria do ensino desenvolvimental**. Texto para uso didático na disciplina Didática e Ensino Desenvolvimental, no Programa de Pós-Graduação em Educação – Linha Teoria da Educação e Processos Pedagógicos, da PUC-GO, (digitado), 2009.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia** – Volume Único. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARINO FILHO, A. **A atividade de estudo no ensino fundamental: necessidade e motivação**. 2011. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciência, Unesp, Marília, 2011.

MELLO, S. A. **A criança como sujeito da educação desenvolvente: 10 desafios às práticas docentes de 0 a 6anos**. 2013. Disponível em:<<https://suelyegreice.wordpress.com/2013/09/06/a-crianca-como-sujeito-da-educacao-desenvolvente-10-desafios-as-praticas-docentes-de-0-a-6-anos/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

_____. Algumas implicações pedagógicas da Escola de Vygotsky para a educação infantil – **Pro-Posições**/Faculdade de Educação – Unicamp, Campinas, v. 10, n. 1 (28). mar. 99.

_____; LUGLE, A. M. C. Formação de professores: implicações pedagógicas da teoria Histórico-Cultural. **Revista Contrapontos** - Eletrônica, Vol. 14 - n. 2 - mai-ago 2014.

MÉSZÁROS, I. **Educação para além do capital**. Tradução de Isa Tavares. São Paulo: Boitempo, 2005.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009.

PAULA, A. M. de. **Constituição da autoria: a escrita de contos por alunos do 4º ano do Ensino Fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, 2015.

PERRENOUD, P. H. Construir as competências desde a escola. In: **Pátio Revista pedagógica** (Porto Alegre, Brasil) n° 11, Novembro 1999. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_39.html>. Acesso em: 30 nov. 2016.

PRESTES, Z. R. **Quando não é quase a mesma coisa**. Análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil – Repercussões no campo educacional. 2010. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PROTETI, J. **Rindo escondido**. Campinas: Papirus, 2014.

REPKIN, V. V. Ensino desenvolvente e atividade de estudo. **Journal of Russian and East European Psychology**, vol. 41, no. 4, July–August, 2003.

SOUZA, R. J., BORTOLANZA, A. M. E. Leitura e Literatura para Crianças de meses a 5 anos: livros, poesias e outras ideias. In: **Leitura e Cidadania**. Campinas: Mercado de Letras, 2012.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISE, T. **Recursos hídricos no século XXI**. 2. ed. – São Carlos: Oficina de Texto, 2010.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001a.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

_____. **A formação social da mente**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

_____. **Imaginação e criação na infância**. São Paulo: Ática, 2009.

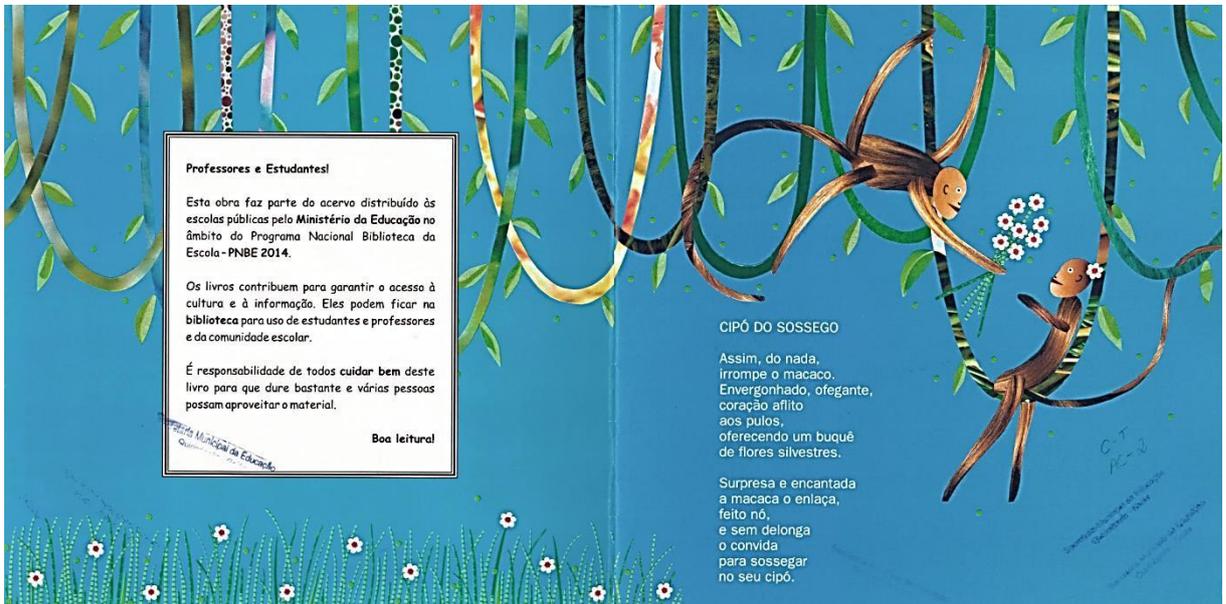
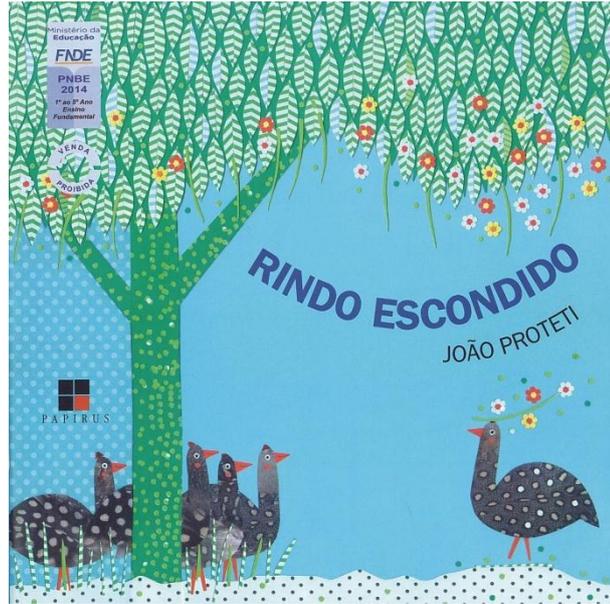
_____. **Obras Escogidas II: Problemas de Psicologia General**. Madrid: Visor Distribuciones, 1993.

_____. **Obras Escogidas III**. Madrid: Visor, 2000b.

_____. **Obras Escogidas III**: Problemas del desarrollo de la psique. Traducción de Lidia Kuper. Madrid: Visor, 2000c.

_____. **Psicología pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001b.

ANEXO
LIVRO *RINDO ESCONDIDO*, DE JOÃO PROTETI





RINDO ESCONDIDO

Durante o passeio,
ao ouvir um silvo,
o pônei pulou de susto.

Arisco feito bicho xucro.

Azar do menino
que caiu de costas,
rolou de lado,
parou de bruços.

Travesso e precavido,
o passarinho ri escondido
no galho do arbusto.



BRINCOS DE ARGOLA

A galinha d'angola
botou brincos de argola
para ir à escola.

No meio do caminho
encontrou um passarinho.
- Por isso que você está tão fraca!
São muito pesados
esses seus brincos de contas!

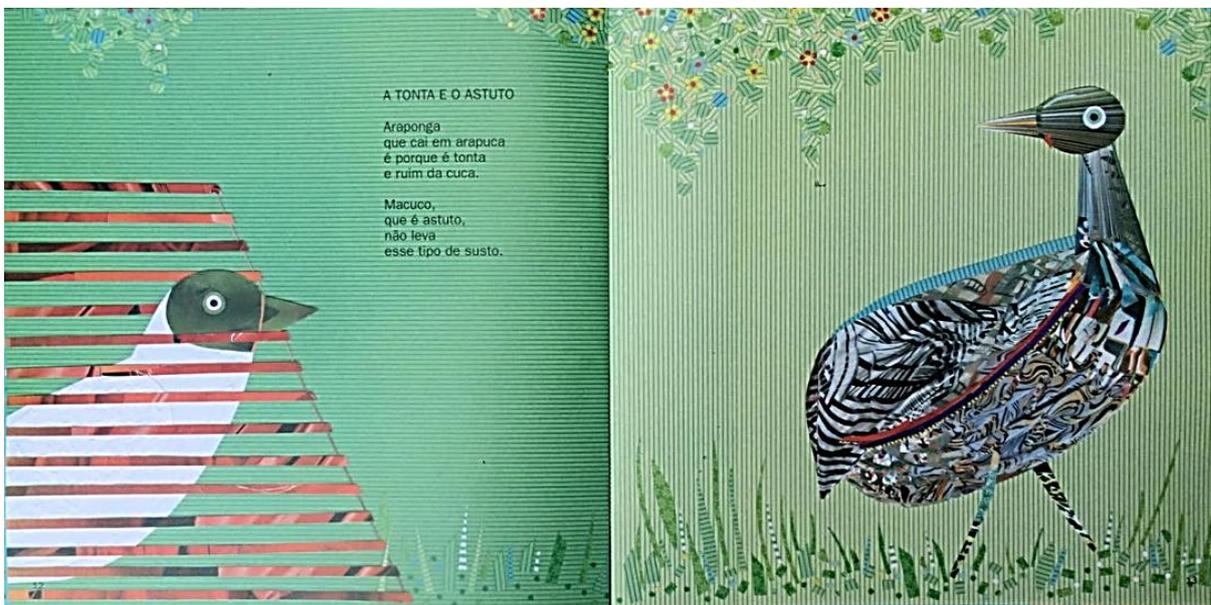
- Oras, bolas! -
resmungou a angola.
E não rebolia bolas
seguiu cantarolando
para a escola.



COMPLEMENTARES

Só porque o verde,
vivaz,
em folhas se esparrama,

o vermelho,
voraz,
em fome se taturana.





FADIGA E FARRA

– Que fadiga! –
reclamam
as formigas.

– Que farrã! –
comemoram
as cigarras.

E o verão
na praça
ensolarada
continua
fábula.



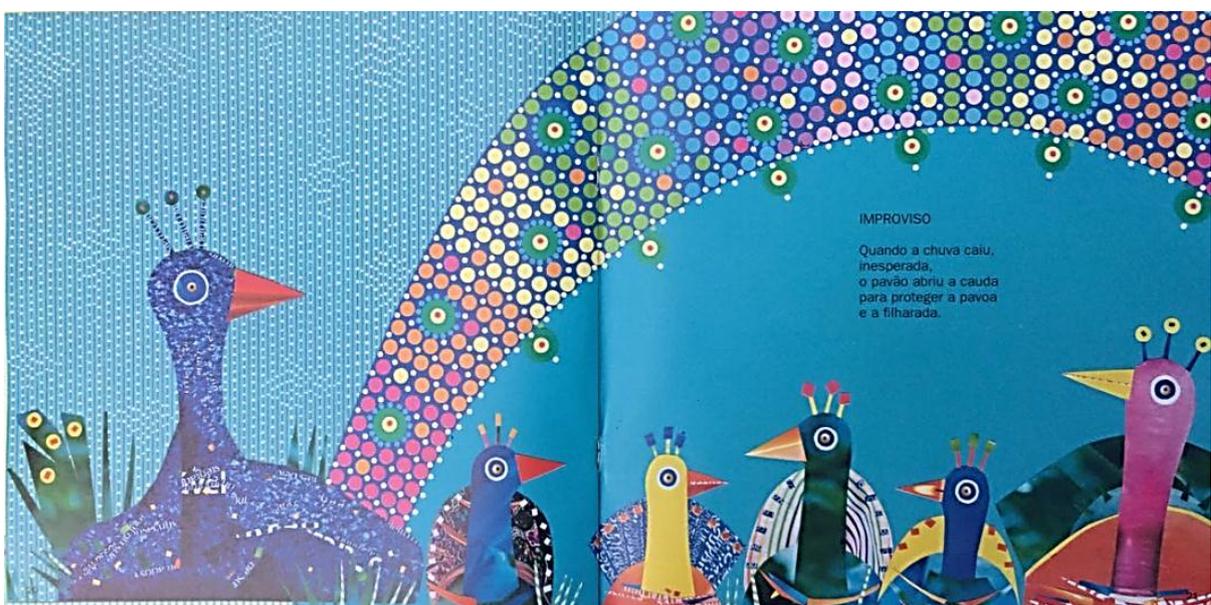
MINHOCA AO SOL

– Quem não arrisca
não petisca! –
disse a minhoca
saíndo do buraco
com seu biquini de listras.
E esticou-se ao sol,
cheia de charme e preguiça.

Só não foi vista
pela corruíra
porque esta
estava ocupadíssima
distraindo a ninhada faminta
no galho do hibisco.

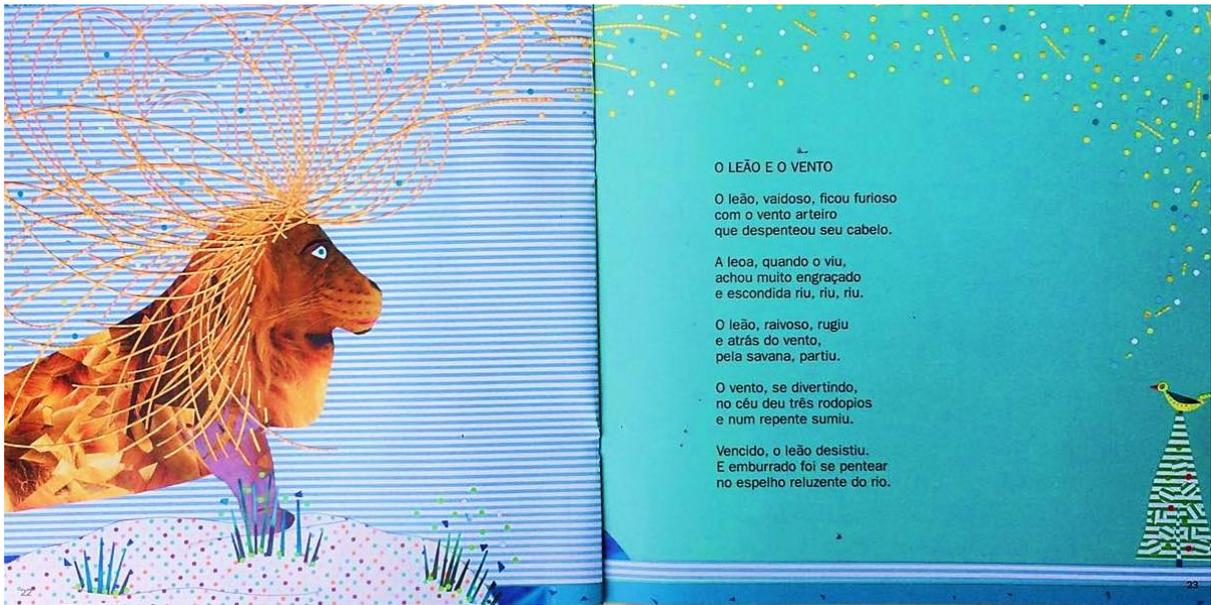
Do contrário,
teria virado
disputado petisco.

Que risco!



IMPROVISO

Quando a chuva caiu,
inesperada,
o pavão abriu a cauda
para proteger a pavoã
e a filharada.



O LEÃO E O VENTO

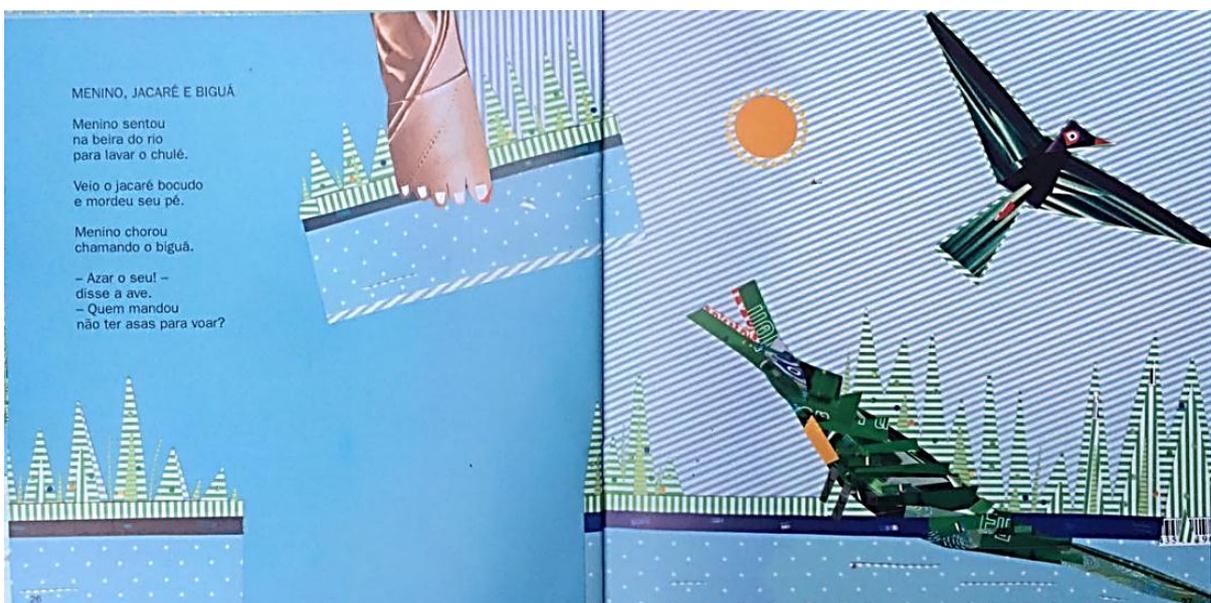
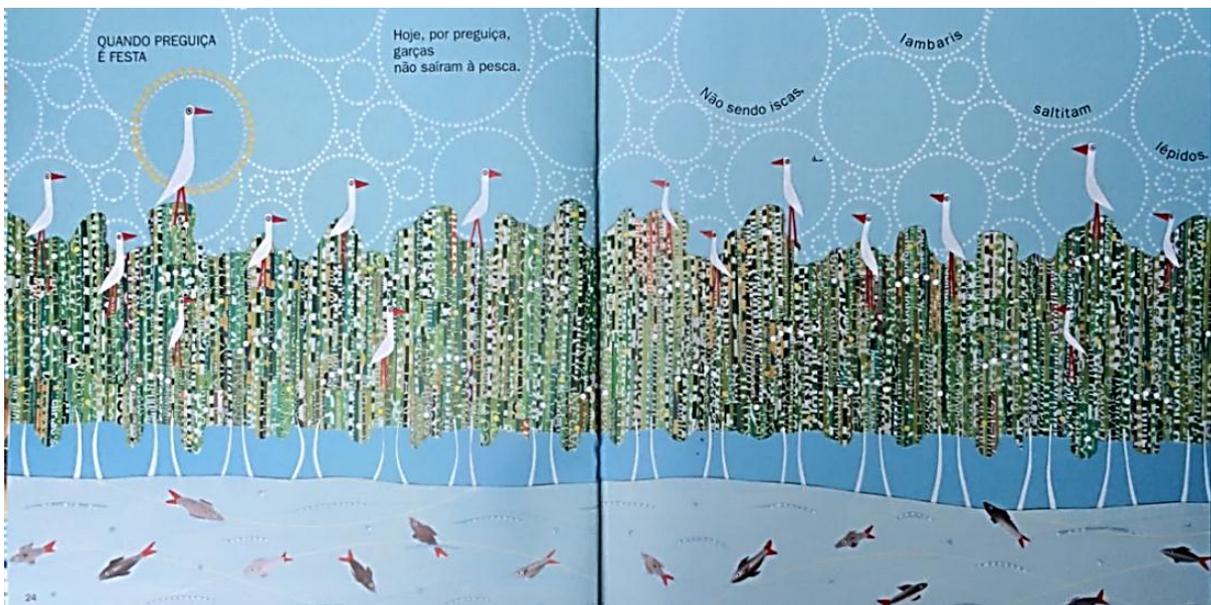
O leão, vaidoso, ficou furioso
com o vento arteiro
que despenteou seu cabelo.

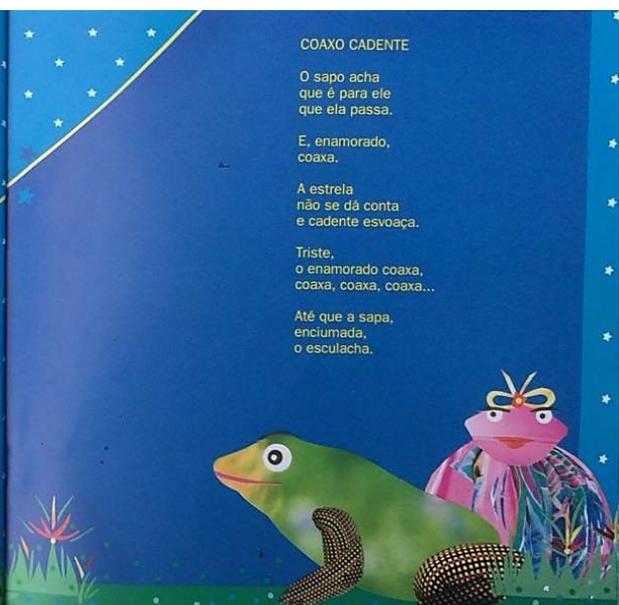
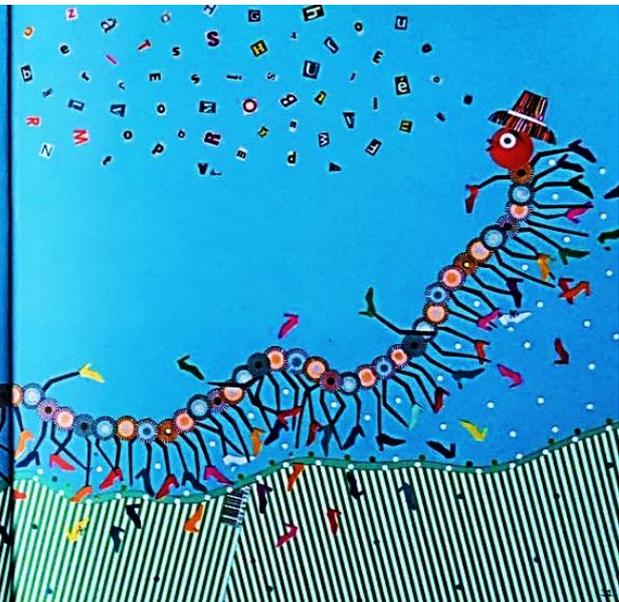
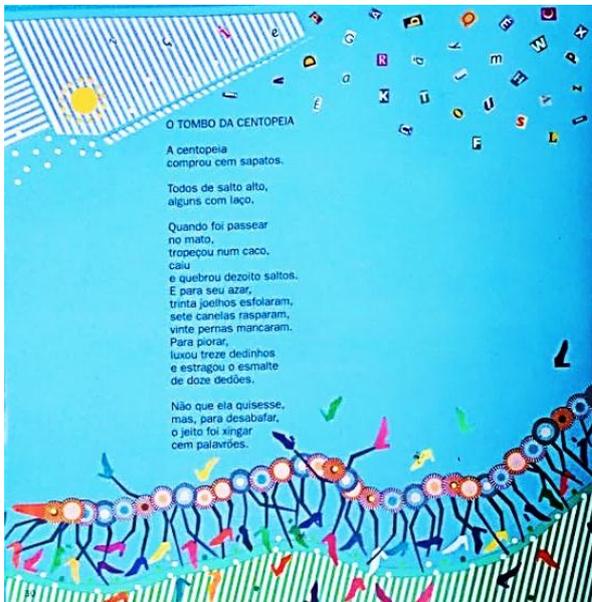
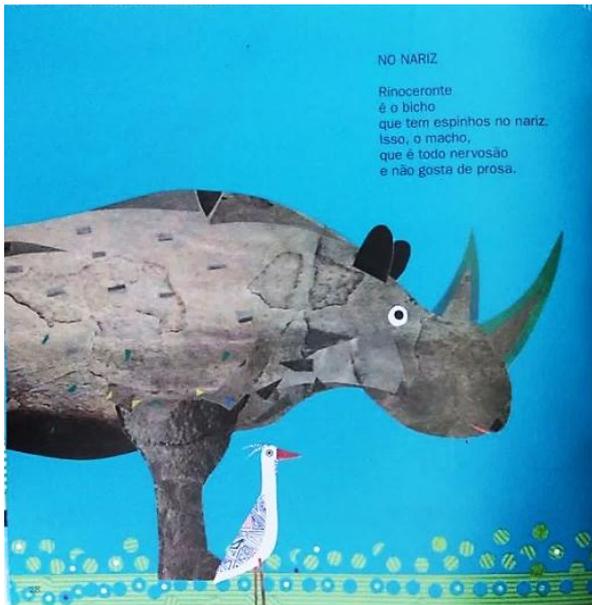
A leoa, quando o viu,
achou muito engraçado
e escondida riu, riu, riu.

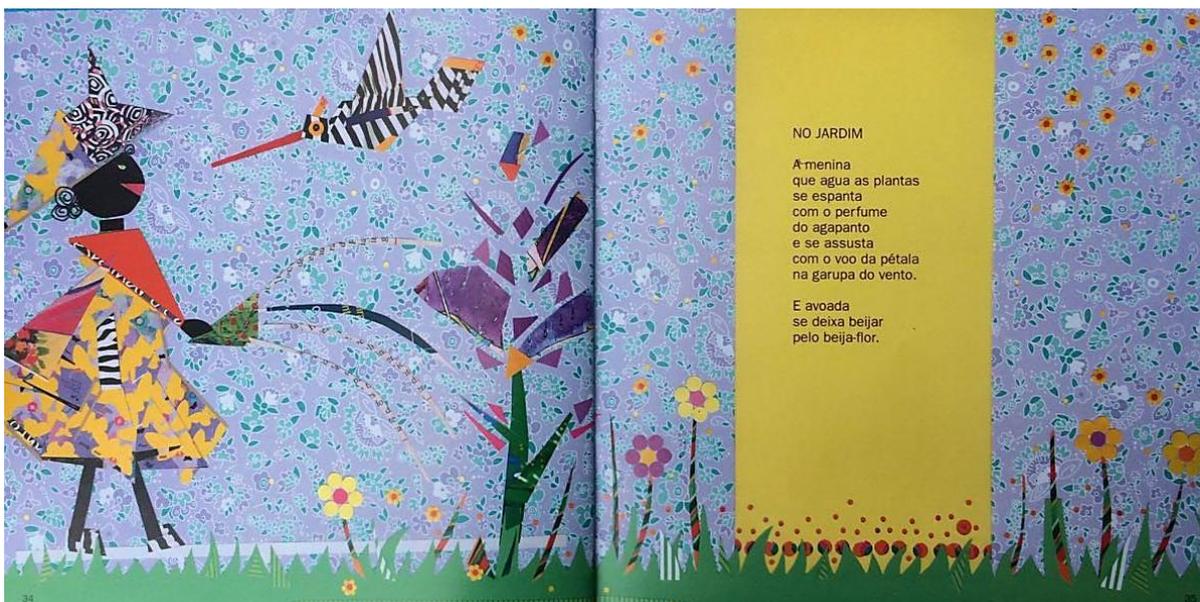
O leão, raivoso, rugiu
e atrás do vento,
pela savana, partiu.

O vento, se divertindo,
no céu deu três rodopios
e num repente sumiu.

Vencido, o leão desistiu.
E emburrado foi se pentear
no espelho reluzente do rio.







NO JARDIM

A menina
que agia as plantas
se espanta
com o perfume
do agapanto
e se assusta
com o voo da pétala
na garupa do vento.

E avoada
se deixa beijar
pelo beija-flor.



CHUVA RÁPIDA

— Papel não combina
com chuveal —
resmungou a tartaruga.

E guardou rapidinho
o livro de poesia
sob a casca dura.

E por garantia
ainda abriu
o guarda-chuva.



BORBOLETA LETRADA

A borboleta foi gerada
dentro de uma biblioteca
e nasceu com letras nas asas.

Ficou conhecida
como borboleta letrada.

Quando voava,
voavam palavras.
Palavras com asas
que voavam
formando frases.
Frases rimadas
que, à luz do dia,
viravam poesias.

