

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

Faculdade de Ciências – Campus de Bauru

Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

**Thiago Pereira dos Santos**

**CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA NAS OBRAS DE MONTEIRO LOBATO:  
MAPEAMENTO E ANÁLISE DE TERMOS CIENTÍFICOS NO LIVRO SERÕES DE  
DONA BENTA**

**Bauru**

2011

**Thiago Pereira dos Santos**

**CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA NAS OBRAS DE MONTEIRO LOBATO:  
MAPEAMENTO E ANÁLISE DE TERMOS CIENTÍFICOS NO LIVRO SERÕES DE  
DONA BENTA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Bauru, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência.

Orientador: Prof. Dr. Aguinaldo Robinson de Souza

Bauru

2011

Pereira dos Santos, Thiago.

Concepções de ciência nas obras de Monteiro  
Lobato: mapeamento e análise de termos científicos  
no livro Serões de Dona Benta / Thiago Pereira dos  
Santos, 2011

126 f.

Orientador: Aguinaldo Robinson de Souza

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual  
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2011

1. Ciência e literatura. 2. Física e literatura.  
3. Monteiro Lobato. 4. Ensino de ciências. 5. Termos  
científicos. 6. Concepções de ciência. 7. Serões de  
Dona Benta. I. Universidade Estadual Paulista.  
Faculdade de Ciências. II. Título.

**BANCA EXAMINADORA**



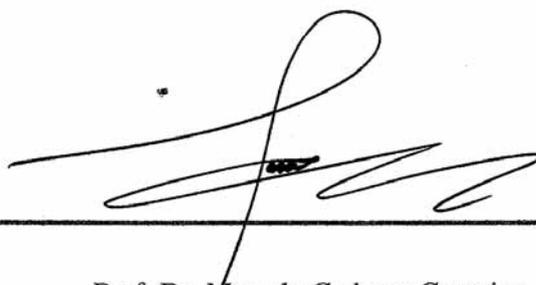
---

Prof. Dr. Aguinaldo Robinson de Souza (orientador)  
Faculdade de Ciências – UNESP – Campus de Bauru



---

Prof. Dr. Paulo Cesar de Almeida Rabone  
Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP – Campus de Presidente Prudente



---

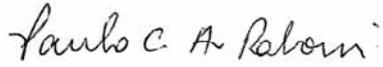
Prof. Dr. Marcelo Carbone Carneiro  
Faculdade de Ciências – UNESP – Campus de Bauru

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado DE THIAGO PEREIRA DOS SANTOS, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.**

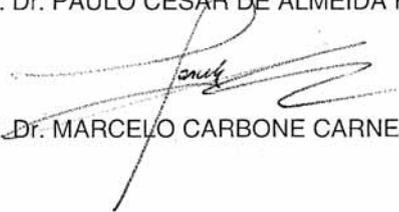
Aos 26 dias do mês de novembro do ano de 2011, às 10:00 horas, no(a) Sala 3 da Pós-Graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. AGUINALDO ROBINSON DE SOUZA do(a) Departamento de Química / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. PAULO CESAR DE ALMEIDA RABONI do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente, Prof. Dr. MARCELO CARBONE CARNEIRO do(a) Departamento de Ciências Humanas / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de THIAGO PEREIRA DOS SANTOS, intitulado "CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA NAS OBRAS DE MONTEIRO LOBATO: MAPEAMENTO E ANÁLISE DE TERMOS CIENTÍFICOS NO LIVRO SERÕES DE DONA BENTA". Após a exposição, o discente foi argüido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. AGUINALDO ROBINSON DE SOUZA



Prof. Dr. PAULO CESAR DE ALMEIDA RABONI



Prof. Dr. MARCELO CARBONE CARNEIRO

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que a realização desse trabalho se concretizasse.

Aos meus pais Elsio (*in memorian*) e Celsina que nunca mediram esforços para que eu seguisse estudando, sempre apoiando, acreditando e incentivando minha caminhada, e a minha mãe que mesmo sozinha, nunca hesitou. Também agradeço todos da minha família que se importaram e sempre me incentivaram. À minha querida esposa Daniele que sempre me esperou e sempre me apoiou nos estudos, se importando comigo e me dando seu carinho e amor.

Em especial, gostaria de agradecer ao meu camarada e amigo João Ricardo, com quem muito troquei ideias e informações, e que não mediu esforços para me ajudar na finalização desse trabalho. Também agradeço ao meu primo e irmão Filipe com quem em muitas horas conversei sobre os rumos do trabalho.

À universidade e ao programa de pós-graduação, na pessoa do meu orientador, professor Aguinaldo, pela paciência e confiança em meu trabalho, pelo incentivo e presteza sempre que necessário. Agradeço as considerações feitas pelos professores João Ceccantini, Marcelo Carbone Carneiro e Paulo Raboni, durante o processo de qualificação e defesa, todas foram de extrema importância para o crescimento dessa dissertação. Também agradeço a Denise, seção de pós-graduação do programa, pela sempre prontidão no atendimento e presteza.

E agradeço, enfim, a Quem nos dá toda sabedoria para que possamos fazer o melhor que esta em nossas mãos. É Nele em quem eu deposito toda minha confiança e esperança.

*“A educação, no sentido em que a entendo, pode ser definida como a formação, por meio da instrução, de certos hábitos mentais e de certa perspectiva em relação à vida e ao mundo.*

*Resta indagar de nós mesmos, que hábitos mentais e que gênero de perspectiva pode-se esperar como resultado da instrução? Uma vez respondida essa questão, podemos tentar decidir com o que a ciência pode contribuir para a formação dos hábitos e da perspectiva que desejamos.”*

*Bertrand Russell*

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise das potencialidades da obra *Serões de Dona Benta*, de Monteiro Lobato, para o Ensino de Ciências. A partir do mapeamento, identificação e análise dos conceitos científicos e da concepção de ciência presente no texto desse livro, explanou-se sobre o uso da literatura de Lobato como material para o Ensino de Ciências. Com o apoio das orientações metodológicas da Análise Textual Discursiva, a obra foi categorizada em temas que se referem a conceitos científicos e a concepções de ciências do autor. Foi possível identificar uma série de situações vividas pelos personagens da história que relatam temas científicos, uma série de conceitos de Física, Química, Biologia, Filosofia das Ciências e a grande maioria com potencial para o Ensino de Ciências. Apresenta-se também uma revisão sobre as principais concepções de ciências na literatura para que se relacione com as encontradas no livro e observa-se que há uma idéia bastante forte de ciência como observação e constatação dos fenômenos da natureza, que se relaciona com uma visão empirista de ciências.

**Palavras-chave:** Ciência e Literatura; Física e Literatura; Monteiro Lobato; Ensino de Ciências; Termos Científicos; Concepções de Ciência; Serões de Dona Benta.

## **ABSTRACT**

This paper presents an analysis of the potential of the book *Serões de Dona Benta* of Monteiro Lobato, for Teaching Science. From the mapping, identification and analysis of scientific concepts and the development of science in the text of this book, explained to the literature on the use of Lobato as material for Science Education. With the support of methodological guidelines Discourse Textual Analysis of the work was divided into topics that relate to scientific concepts and conceptions of sciences of the author. It was possible to identify a range of situations experienced by the characters in the story who report scientific issues, a number of concepts in Physics, Chemistry, Biology, Philosophy of Science and the most potential for Teaching Science. We also present a review of the main concepts in the literature to science that relates to those found in the book and notes that there is a very strong idea of science with observation and observation of the phenomena of nature, which relates to a vision empirical science.

**Key-words:** Science and Literature; Physics and Literature; Monteiro Lobato; Teaching Science; Scientific Terms; Conceptions of Science; *Serões de Dona Benta*.

## SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>03</b>  |
| <b>1 NO CURSO DA LITERATURA: MONTEIRO LOBATO E SUA OBRA 12</b>   |            |
| <b>1.1 LOBATO NO DECORRER DOS TEMPOS: MARCAS DE SEU LEGADO .....</b>   | <b>12</b>  |
| 1.1.1 FORMAÇÃO DO CAMPO LITERÁRIO E OS EMBATES MODERNISTAS .....   | 13         |
| 1.1.2 MONTEIRO LOBATO E A FORMAÇÃO DE SEUS IDEAIS .....  | 15         |
| 1.1.3 A REVOLUÇÃO NA LITERATURA: DA LINGUAGEM ADULTA À INFANTIL.....   | 16         |
| 1.1.4 POLÍTICA, PREVISÕES E PORVIROSCÓPIO .....  | 28         |
| 1.1.5 PROGRESSO PARA O BRASIL: LUTA DO PETRÓLEO E FERRO, CAMPANHAS E PRISÃO.....   | 20         |
| 1.1.6 LOBATO E A PEDAGOGIA DA ESCOLA NOVA.....   | 22         |
| <b>2 CONSIDERAÇÕES SOBRE CONCEITOS CIENTÍFICOS E A LITERATURA DE MONTEIRO LOBATO .....</b>                                   | <b>27</b>  |
| <b>2.1 AS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA .....</b>  | <b>27</b>  |
| 2.1.1 O MÉTODO CIENTÍFICO TRADICIONAL .....  | 27         |
| 2.1.2 O FALSIFICACIONISMO DE POPPER.....   | 29         |
| 2.1.3 A REVOLUÇÃO CIENTÍFICA DE KUHN .....   | 31         |
| 2.1.4 O ANARQUISMO EPISTEMOLÓGICO DE FEYERABEND .....  | 33         |
| 2.1.5 O RACIONALISMO DE BACHELARD.....   | 36         |
| <b>2.2 CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E A IDEOLOGIA CIENTIFICISTA: POSITIVISMO COMO A FILOSOFIA DO MUNDO INDUSTRIAL.....</b>          | <b>38</b>  |
| <b>2.3 A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA NA LITERATURA DE LOBATO .....</b>  | <b>41</b>  |
| <b>2.4 CIÊNCIA NA LITERATURA DE LOBATO: AS OBRAS COM FORTE ÊNFASE NAS CIÊNCIAS .....</b>                                     | <b>42</b>  |
| 2.4.1 SERÕES DE DONA BENTA: DEMONSTRAÇÃO DA VISÃO LOBATIANA SOBRE CIÊNCIA? .....   | 43         |
| <b>3 CIÊNCIA E LITERATURA NA SALA DE AULA: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL .....</b>  | <b>47</b>  |
| <b>3.1 APROXIMAÇÃO E INTERAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E LITERATURA.....</b>   | <b>47</b>  |
| <b>3.2 CIÊNCIA E LITERATURA COMO CULTURA: A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE MONTEIRO LOBATO .....</b>                               | <b>51</b>  |
| <b>3.3 A INTERFACE ENTRE ENSINO DE CIÊNCIAS E LITERATURA: BUSCA BIBLIOGRÁFICA POR PESQUISA SOBRE O TEMA – PARTE I.....</b>   | <b>57</b>  |
| <b>3.4 A INTERFACE ENTRE ENSINO DE CIÊNCIAS E LITERATURA: BUSCA BIBLIOGRÁFICA POR PESQUISA SOBRE O TEMA – PARTE II .....</b> | <b>65</b>  |
| <b>4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>  | <b>71</b>  |
| <b>5 SERÕES: PRESENÇA MARCANTE DAS CIÊNCIAS, SUAS VISÕES E CONCEPÇÕES .....</b>  | <b>76</b>  |
| <b>5.1 SERÕES DE DONA BENTA E A VISÃO DE CIÊNCIA DA OBRA: ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DE DADOS.....</b>                           | <b>76</b>  |
| <b>SOBRE AS PERSPECTIVAS PARA O TEMA: CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>   | <b>114</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>   | <b>117</b> |

## INTRODUÇÃO

No final do primeiro ano, no curso de mestrado em Educação para a Ciência, houve alguns percalços quanto ao trabalho e ideias originais, levando a uma virada de cento e oitenta graus com relação ao tema do trabalho de pesquisa que culminou nessa dissertação.

A proposta de trabalho com o tema Ciência em obras de Monteiro Lobato foi, em primeiro lugar, rejeitada por mim. Porém, estudando com profundidade o quanto Monteiro Lobato foi importante ao implementar vários temas científicos em suas obras, o quanto ele esteve sempre em posição de vanguarda em sua época com relação à ciência, jornalismo e literatura, fui realmente atraído ao tema discorrido nesse trabalho. A literatura de Lobato, sempre procurou colocar os temas desenvolvidos com um nível elevado de escrita, cultura e imaginação, tornando suas obras dinâmicas, instigantes e altamente inteligentes. Nesse sentido, um marco na maturidade do autor no campo da literatura infantil foi o livro *As reinações de Narizinho* (1931), absolutamente bem-sucedido. Saindo mais uma vez na frente, sua obra foi publicada pela Companhia Editora Nacional como o primeiro volume da coleção Biblioteca Pedagógica Brasileira, série I de literatura infantil (BERTOLUCCI, 2008).

Essa proposta visa resgatar a literatura de Monteiro Lobato que sempre valorizou a inteligência das crianças, sua curiosidade e acabou fazendo uma literatura que levou a questionamentos e críticas. Monteiro Lobato conseguiu o que poucos conseguiram na área da literatura infantil, ele não impôs a realidade às crianças, mas conseguiu fazer um intercâmbio entre o real e o mágico (MATOS; GARCIA SOUTO, 2000).

Arnaldo Niskier (2000), ao se referir a Monteiro Lobato em seu artigo *Reinações de Monteiro Lobato* publicado no jornal a Folha de São Paulo, fala sobre o sabor da raiz, o estimular da imaginação, a excitação da descoberta.

Pedro Bandeira (2011), em entrevista/depoimento falado à Revista Nova Escola defende veementemente a utilização da literatura de Monteiro Lobato nas escolas, pontuando sobre o quanto é importante para o desenvolvimento da criança e do adolescente o envolvimento com leituras agradáveis e instigantes, histórias que buscam imprimir nas crianças e adolescentes o gosto pela descoberta, e mesmo provocar a reflexão quanto a temas cotidianos como desigualdades sociais, escravidão, preconceitos. Pedro Bandeira coloca

Monteiro Lobato como o maior inovador da literatura brasileira do século XX, com ideias sobre política, empreendedorismo, e entre outras (informação verbal).<sup>1</sup>

Vindo ao encontro com a posição de Pedro Bandeira sobre o despertar provocado pelo ambiente de leitura provocado pelos livros e pelo hábito da leitura, tem-se o discurso de Debus (2001) em que relata os tipos de leitura do próprio Monteiro Lobato em épocas de adolescência, gêneros de aventura em sua maior parte. Julio Verne e Robinson Crusoe estão entre os preferidos; para Lobato, livros imaginativos têm o poder de despertar no leitor a curiosidade, o instinto a pesquisa, desejo de apossar-se do desconhecido, fomento a criatividade e imaginação. Em suas palavras, Lobato relata: “*A Júlio Verne todo um mundo de coisas eu devo! E a Robinson? Falaram-me à imaginação, despertaram-me a curiosidade – e o resto se fez por si*” (LOBATO apud DEBUS, 2001).

Três estudiosos brasileiros (João Carlos Marinho, Márcia Kupstas e Zinda Maria Carvalho de Vasconcellos) e uma norte-americana (Rose Lee Hayden), realizaram pesquisas em vastos conteúdos de livros, coleções e adaptações de Lobato e convergiram suas ideias numa classificação balizada pelos conteúdos das obras: ficção, como intenção de divertimento; didáticos ou paradidáticos, com caráter de instrução e ensinamento; e em última instância as adaptações ou obras fora do sítio realizadas pelo autor (DEBUS, 2001).

Marisa Lajolo<sup>2</sup>, coloca em destaque:

[...] que a obra infantil de Lobato apresenta e representa traços eivados de modernidade: a fusão do Brasil arcaico com o Brasil moderno; a linguagem coloquial que rompe com a voz de um narrador modelar; a oralidade, o despojamento sintático e a criação vocabular; a constituição do livro em série, que repete o mesmo espaço e personagens e o ritmo de produção moderna marcado pela regularidade dos lançamentos (LAJOLO, 1985 apud DEBUS, 2001).

Para Otávio Frias Filho, existem vários fundamentos que, a seu ver, possibilitaram a acomodação pedagógica na literatura infantil de Lobato “*sob embalagem tão distraidamente ficcional*” (DEBUS, 2001).

---

<sup>1</sup> Entrevista ao site da Revista Nova escola, PEDRO BANDEIRA defende a leitura de Monteiro Lobato na escola, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/lingua-portuguesa/pratica-pedagogica/video-pedro-bandeira-defende-leitura-monteiro-lobato-escola-623316.shtml>>. Acesso em: 2 abr. 2011.

<sup>2</sup> Marisa Lajolo é professora aposentada pela UNICAMP, possui graduação, mestrado e doutorado em letras pela USP, coordenou o projeto temático “Monteiro Lobato (1882-1948) outros modernismos brasileiros”, reconhecido como um grande esforço intelectual acerca do tema, atualmente se encontra no corpo docente da Universidade Presbiteriana Mackenzie. É considerada uma das maiores pesquisadoras relacionada a Monteiro Lobato no Brasil atualmente.

Como a pesquisadora norte-americana em obras de Lobato, Rose Lee Hayden, faz questão de salientar com todo enfoque possível que:

[...] a produção literária desse escritor é radicalmente diferente da pedagogia tradicional, discordando da representação do núcleo familiar, a religião e a escola. A experiência intelectual e de aprendizagem se dá com liberdade. A autora defende que Lobato instaura através de sua literatura infantil “uma pedagogia para o progresso” (HAYDEN, 1974 apud DEBUS, 2001).

Os estudiosos na obra lobateana admitem que todos os livros de Lobato possuem cargas de intencionalidade, revelando vínculos inseparáveis com a escola e o ambiente escolar. Alguns trabalhos revelam que a recepção à obra de Lobato se dá em múltiplas facetas e previsões apontam para a continuidade da leitura das obras do escritor.

Para contribuir com uma justificativa atual sobre a leitura de Lobato na escola, temos alguns projetos que exemplificam o que discorremos no parágrafo anterior: Projeto Monteiro Lobato (BALDISSERA, 2009), realizado no ano de 2009 pela Escola Municipal de Ensino Fundamental Dezenove de Abril, em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. Esse projeto teve, em linhas gerais, como objetivo principal oportunizar o contato dos estudantes com as obras do autor, incentivando assim a leitura de diferentes obras ampliando os conhecimentos a respeito do autor.<sup>3</sup>

Outro exemplo foi de leitura e vivência das obras de Lobato por uma escola particular de Campinas; alunos de séries iniciais do ensino fundamental procederam com a leitura de vários temas, tais como, *O Minotauro*, *Histórias da tia Nastácia*, *O Saci*, *Reinações de Narizinho*, *Fábulas de Monteiro Lobato*. Em se tratando de experiências marcantes e coletivas, a escola promoveu uma visita ao ambiente que Monteiro Lobato viveu: o Sítio do Picapau Amarelo e o Reino das Águas Claras, na cidade de Taubaté, São Paulo. Os estudantes conheceram a casa do autor, os locais de inspiração, museu entre outros. Após o desenvolvimento da leitura e de inúmeras atividades afins, foi realizada uma semana para troca de experiências entre todas as séries, com o intuito de socializar os conhecimentos produzidos por todas as séries e grupos de estudos sobre o universo de Monteiro Lobato.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Projeto Monteiro Lobato. 2009. Escola Municipal de Ensino Fundamenta Dezenove de Abrill, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2009. Responsáveis: Fátima Stuan Baldissera; Maria Ramos Justina Testolin. Disponível em: <[http://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/cultura/proj\\_monteiro\\_lobato\\_46.pdf](http://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/cultura/proj_monteiro_lobato_46.pdf)>. Acesso em: 5/abr/2011.

<sup>4</sup> Projeto de incentivo à leitura de obras de Monteiro Lobato, realizado pelo Colégio Anglo Campinas Taquaral, 2007. Relato de experiência publicado nos anais do 16º COLE (Congresso de Leitura do Brasil). Disponível em: < [http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes\\_anteriores/anais16/sem08pdf/sm08ss02\\_09.pdf](http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem08pdf/sm08ss02_09.pdf)>. Acesso em: 5/abr/2011.

Com relação ao incentivo a leitura das obras de Lobato pelas crianças e adolescentes, Leo Pires Ferreira<sup>5</sup>, em entrevista ao Jornal Proleitura é inquirido com a seguinte pergunta: “Você não acha que as crianças de hoje teriam dificuldades para compreender as histórias de Lobato em razão de sua linguagem estar distanciada de nosso tempo?”. Ferreira, em seguida responde enfaticamente:

Eu acho que não. É claro que toda a leitura pode às vezes parecer difícil. Eu não sou professor de literatura, mas tenho a certeza de que toda a situação em que se está passando por um processo de aprendizado tem que ser conduzida. Então a leitura para as crianças também tem que ser conduzida. Obviamente os pais e professores têm que saber conduzir e criar esse gosto. É necessário tornar a leitura agradável para as crianças. Ler Lobato é fácil desde que haja um acompanhamento (FERREIRA, 1992).

Em outro trecho dessa mesma entrevista, Ferreira referindo-se ao conjunto das obras sobre o Sítio do Picapau Amarelo, destaca:

Esse conjunto todo forma a república d’O Picapau Amarelo, que é um sítio do interior do Brasil. É importante dizer que mesmo que estejamos dentro de um apartamento, fechados em uma cidade grande, cercados de mil automóveis e ar condicionado, se nós abirmos os livros de Lobato e quisermos lê-los como todo o espírito, nós nos transportaremos imediatamente para o Sítio do Picapau Amarelo e passaremos a conviver com aquele ambiente gostoso (FERREIRA, 1992).

Por meio da presente dissertação de mestrado busca-se dentre outros objetivos, o resgate das obras de Lobato aplicadas em um contexto escolar com ênfase no despertar da curiosidade, em especial para as alusões e relações à ciência presentes no conjunto de obras do Sítio do Picapau Amarelo de Monteiro Lobato, sobretudo a obra foco da análise: *Serões de Dona Benta*<sup>6</sup>. Utilizando dessa forma um artifício literário para aplicar posteriores discussões de cunho científico, introduzir e contextualizar conteúdos e/ou termos científicos através das “chamadas” nas obras do autor, buscamos uma aplicação no Ensino de Ciências.

Em busca desse resgate, João Luís Ceccantini<sup>7</sup>, realiza o seguinte questionamento:

---

<sup>5</sup> Leo Pires Ferreira, Agrônomo aposentado da EMBRAPA de Londrina-PR, Doutor em Fitopatologia pela Universidade de Viçosa-MG, paralelamente ocupou vice-presidência do Conselho de Cultura do Município de Londrina. Atualmente exerce funções de professor convidado na Universidade Estadual de Londrina-PR, conhecido como profundo estudioso das obras de Lobato.

<sup>6</sup> 8ª Edição, 1960, Editora Brasiliense.

<sup>7</sup> João Luís Ceccantini, atualmente é professor de Literatura Brasileira da UNESP de Assis, possui graduação em Letras, mestrado e doutorado em letras, tem trabalhado sistematicamente com pesquisas relacionadas à literatura infantil e juvenil e formação de leitores, e coordena grupos de pesquisa acerca do tema. Contribui para o avanço de pesquisas relacionadas à literatura de Monteiro Lobato e é, na atualidade, grande pesquisador com relação ao tema.

[...] até que ponto, ainda hoje, as crianças conhecem Lobato e sua obra infantil, que deslumbrou tantas outras gerações? Em que medida sua obra não envelheceu e pode ser lida com prazer pelo leitor de nossos dias? E, finalmente, qual tem sido o papel da escola na difusão da obra extraordinária do escritor? (CECCANTINI, 1992)

Para ajudar a responder as questões Ceccantini (1992) recorreu a uma pesquisa realizada entre os estudantes do ensino fundamental de uma escola pública em Assis, interior de São Paulo, em que os resultados de uma simples enquete sobre o conhecimento de Lobato e sua obra, confirmaram as suspeitas: Lobato é um ilustríssimo desconhecido para as crianças que estavam na escola. Considerando esse argumento de Ceccantini (1992), fica latente uma maior aproximação dos alunos à literatura lobatiana nas escolas.

Como já mencionado anteriormente, as obras de Lobato são divididas em três vertentes por estudiosos do autor: obras ficcionais, paradidáticos e as adaptações de outras narrativas. Cabe à escola se embrenhar por caminhos não convencionais e explorar o potencial de cada obra do autor, como Ceccantini (1992) aponta: livros como *As caçadas de Pedrinho*, *O Saci*, ou *O Picapau Amarelo*, são obras ágeis e com caráter infantil; livros como *A chave do tamanho*, são leituras para séries mais avançadas e também para eventuais trabalhos interdisciplinares. Outro fator importante segundo Ceccantini (1992) é deixar de lado os preconceitos inculcados nas práticas pedagógicas provindos de ranços de editoras, e sim colocar os livros nas mãos das crianças. É preciso deixar de pensar que só porque as crianças estão em fase de ensino fundamental somente se devem trabalhar livrinhos finos, muitas ilustrações e pouco texto escrito, esquecendo que muitos são os leitores fluentes que não devem estacionar nessa limitação; o nível de leitura deve ser elevado sempre, não estagnado ou limitado.

Continuando em defesa da utilização e leitura de Lobato na escola, Ferreira (2009) destaca: *“Os textos de Monteiro Lobato fazem o seu leitor pensar, condicionando a formação de jovens e adultos com mais capacidade de raciocínio e com senso crítico em cidadania”* (FERREIRA, 2009).

Todos devem ler os livros que Monteiro Lobato escreveu, crianças e adultos. As crianças e os jovens para aprenderem muita coisa, entre elas um bom conhecimento da língua portuguesa e a formação de um senso crítico positivo das coisas que nos cercam, e os adultos para voltarem a rever conceitos que, talvez, tenham esquecido ou que não tenham aprendido (FERREIRA, 2009).

Vendo a necessidade de explorar a *conversa científica* versada nas obras de Monteiro Lobato, fica aqui explícito o objetivo principal desse trabalho da seguinte maneira: realizar um mapeamento no conjunto dos textos da obra *Serões de Dona Benta*<sup>8</sup>, das expressões e conceitos relacionados à Ciência em geral e discutir a possível relevância do uso no Ensino de Ciências. Tem-se como provocação a esse trabalho, uma nota de rodapé escrita por Milena Ribeiro Martins<sup>9</sup>. Como coloca:

Ainda esta por ser feita uma análise da “Viagem ao Céu” do ponto de vista de um especialista da Astronomia ou da Física. Localizar essa obra de Lobato em meio a outras de divulgação científica seria uma contribuição valiosa não só para os estudos sobre o autor, mas também para os estudos sobre o ensino de Ciências, no Brasil (MARTINS, 2008).

E ainda para fundamentar os argumentos de que, não somente o tema Ciência e Literatura, como também Ciência nas obras de Monteiro Lobato possuem bibliografias em nível de escassez, tem-se uma busca bibliográfica realizada por Luana von Linsingen<sup>10</sup>, que demonstra o fato acima citado. Como complemento da busca bibliográfica de Linsingen (2008), posteriormente, no terceiro capítulo – Ciência e literatura na sala de aula: uma relação possível –, foi realizada uma busca bibliográfica complementar a Linsingen (2008), no universo do último evento do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências), ocorrido no ano de 2009, na cidade de Florianópolis, Santa Catarina. Com isso, além de demonstrar o levantamento de bibliografias sobre o tema Ciência e Literatura existentes, contribui-se no sentido das justificativas acerca da escassez de materiais acerca do tema desse trabalho.

Contribuindo com as justificativas do objetivo principal desse trabalho pode-se citar João Zanetic<sup>11</sup> que publicou vários trabalhos discutindo a associação de Literatura e Ciência,

---

<sup>8</sup> 8ª Edição, 1960, Editora Brasiliense.

<sup>9</sup> Milena Ribeiro Martins, Doutora em Teoria e História Literária pela Unicamp, em suas pesquisas estuda o processo de escrita e a história editorial dos contos de Monteiro Lobato. É professora do curso de Letras da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Dedicou-se especialmente ao ensino e à pesquisa dos seguintes temas e áreas: Monteiro Lobato, Literatura Brasileira, Modernismo, Teoria Literária, Literatura Comparada, Literaturas em língua portuguesa, Ensino de Literatura, Teorias da Leitura, Formação de Leitores.

<sup>10</sup> Luana von Linsingen, Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina, escritora, redatora, editora, revisora, bióloga, pesquisadora e professora. É autora e co-autora de livros infanto-juvenis, contos, poesias e resenhas, além de autora de diversos artigos sobre Ensino de Ciências. Integrante da Associação dos Escritores de Literatura Infantil e Juvenil (AEILIJ) da região de SC. Texto extraído de Books Divulgação Literária, <<http://books.webcontente.com/?p=191>>.

<sup>11</sup> João Zanetic, possui graduação em Física pela Universidade de São Paulo, mestrado em Science Education Med pela University of London, mestrado em Física pela Universidade de São Paulo e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professor na Universidade de São Paulo (USP) e atua principalmente nos seguintes temas: Cultura Científica, Física Escolar, Ensino Médio. Texto extraído da Plataforma de Lattes de Currículo, <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4783413U7>>.

mais precisamente Física, defendendo esta ação não como mais uma forma de chamar atenção dos estudantes para o estudo da Física, mas com uma real contribuição para aprendizagem e estudo crítico de ambas as áreas.

Que literatura utilizar em aulas de ciência? Brevemente, diria que tenho em mente não apenas os grandes escritores da literatura universal que em suas obras utilizam conceitos e métodos das ciências, e da física em particular, os escritores com veia científica, como também várias obras escritas por cientistas com forte sabor literário, os cientistas com veia literária (ZANETIC, 2006a).

Falando sobre o cidadão contemporâneo, em que o mesmo deve ter a leitura como formadora da rede de conhecimento pessoal, deve ter também dentre outras dimensões a literatura, a Física e as Ciências. Desse modo, a ciência ocupa um papel fundamental na formação básica do cidadão contemporâneo, Zanetic (2006a), apresenta algumas argumentações a esse respeito:

- I. Vivemos numa época fortemente influenciada e/ou determinada pelas ciências da natureza, com papel de destaque para a física;
- II. Muitos fenômenos da natureza são basicamente explicados através da ciência;
- III. A tecnologia contemporânea é fortemente baseada na ciência;
- IV. O método científico pode ser facilmente transferível para outras atividades humanas;
- V. A ciência pode favorecer o uso do discurso racional, da razão, tão em desuso nos nossos tempos;
- VI. A ciência permite um diálogo inteligente com o cotidiano;
- VII. A ciência enriquece e promove a imaginação;
- VIII. A ciência influencia outras áreas do conhecimento, as artes aí incluídas;
- IX. O processo histórico dos últimos séculos é incompreensível sem a presença da ciência;
- X. A ciência ... tem 1001 utilidades! (ZANETIC, 2006a)

Para estabelecer um discurso inteligente com o mundo globalizado, o leitor deve dominar de forma competente a leitura e escrita, fazendo como que a literatura tenha um fator preponderante no desenvolvimento dessa competência. Recentes resultados apontam o Brasil em uma colocação não muito favorável com relação a avaliações internacionais em leitura e escrita (ZANETIC, 2006a).

Em conformidade a isso, Silva (2007) trata de ciência, leitura e escola em três teses, sendo:

1ª tese: todo professor, independentemente da disciplina que ensina, é professor de leitura;

2ª tese: a imaginação criadora e a fantasia não são exclusividade das aulas de literatura;

3ª tese: as sequências integradas de textos e os desafios cognitivos são pré-requisitos básicos à formação do leitor (SILVA, 2007).

Com essas ideias citadas acima, encontramos um ponto de convergência de argumentações no entorno do tema Física e/ou Ciência e Literatura, essa junção tem inúmeros feitos, dos quais destacamos Monteiro Lobato com sua série de obras do Sítio do Picapau Amarelo, nas quais Ciência e Literatura se combinam numa mistura temperada com uma boa pitada de imaginação e muita substância da leitura crítica, na qual impera a construção do pensamento e a instigante busca ao desconhecido e curioso.

Lobato como pioneiro no novo modo de escrever para o público infantil foi motivado por Anísio Teixeira, a investir cada vez mais no caráter didático de suas obras, porém sem deixar de lado seu diferencial na literatura infantil – proporcionar aos leitores formas diversas de facilitação ao aprendizado e compreensão de conceitos científicos e entre outros – pelos inúmeros discursos, curiosidade, tratamento das informações e dados apresentados e, pelo desejo de aventura presente em todas as obras do escritor. Segundo Bignotto (1999), a literatura de Lobato se aproxima dos elementos do movimento da Escola Nova, visto que sempre em seus trabalhos, Lobato primava pelo desejo ao conhecimento, despertado pela curiosidade e fantasia. Lobato revela bem seu pensamento, salientando que:

[...] a inteligência só entra a funcionar com prazer, eficientemente, quando a imaginação lhe serve de guia. A bagagem de Julio Verne, amontoada na memória, faz nascer o desejo do estudo. Suportamos e compreendemos o abstrato só quando já existe material concreto na memória. Mas pegar de uma pobre criança e pô-la a decorar nomes de rios, cidades, golfos, mares, como se faz hoje, sem intermédio da imaginação, chega a ser criminoso. É no entanto o que se faz!...Arte abrindo caminho à ciência: quando compreenderão os professores que o segredo de tudo está aqui? (LOBATO, 1956 apud BIGNOTTO, 1999).

O papel do professor está em facilitar o caminho para que o estudante desenvolva por si mesmo a compreensão, com experiências, imaginação, ação concreta, não somente por transmissão de conhecimento, sem qualquer exemplo ou situação que promova ou facilite o aprendizado. Dessa forma, Lobato exprime esse conceito pedagógico em suas obras infantis, desde seus primeiros trabalhos voltados ao público infantil. Mas é no contato mais direto com Anísio Teixeira, seu amigo a partir da viagem aos Estados Unidos, que toma conhecimento

sistematizado de tais teorias da educação e pedagogia. Lobato sempre levava em simultâneo a todos os seus projetos, uma viva chama por uma educação e ensino de qualidade, facilitada em grande parte pelo modo em como se é submetido o aprendiz.

No escopo desse trabalho encontra-se o primeiro capítulo – No curso da literatura: Monteiro Lobato e sua obra –, uma breve biografia direcionada ao objeto de estudo do trabalho, uma importante contextualização histórica de Lobato frente ao universo de suas obras cheias de fatores inspirados em Ciência; e uma exploração detalhada da literatura de Monteiro Lobato e sua aspiração para a Ciência encontrada na obra *Serões de Dona Benta*<sup>12</sup> juntamente a seu contexto histórico no qual foi escrita. Nesse mesmo capítulo é traçado um panorama de interação de Lobato com o movimento *escolanovista*, o qual apóia e constrói uma relação de amizade intensa com um de seus líderes, Anísio Teixeira.

No segundo capítulo – Considerações sobre conceitos científicos e a literatura de Monteiro Lobato –, fez-se necessário um detalhamento do que é ciência, algumas de suas bases e como Lobato deixou transparecer em suas obras

Em sequência, no terceiro capítulo – Ciência e literatura na sala de aula: uma relação possível –, inicialmente foi realizado um apontamento de autores que contribuíram e/ou contribuem com estudos no campo de interação entre Ciência e Literatura. Também foi apresentada uma revisão da literatura sobre o emprego de obras de ficção no Ensino de Ciências. Com isso, pretende-se contribuir de forma sucinta com o escopo teórico sobre essa linha de pesquisa, em que se encontram escassos materiais bibliográficos.

No quarto capítulo – Encaminhamentos metodológicos –, foram desenvolvidos os referenciais teórico-metodológicos utilizados para a análise do livro selecionado, buscando elucidar como a metodologia de análise contribui para os objetivos da pesquisa.

Nesse quinto capítulo – Serões: presença marcante das ciências, suas visões e concepções –, são compilados e apresentados os resultados, discussões, além das argumentações com relação aos termos e propostas de cunho científico encontrados na obra analisada e possíveis inferências sobre a possibilidade educacional dessas, tais como de que formas podem ser inseridas na escola.

No último capítulo – Sobre as perspectivas para o tema Ciência e Literatura: considerações finais –, faz-se importante a argumentação frente às possibilidades futuras para utilização desse tema na escola, assim como a discussão final dos resultados apresentados; e por fim, as referências bibliográficas.

---

<sup>12</sup> 8ª Edição, 1960, Editora Brasiliense.

## **1 NO CURSO DA LITERATURA: MONTEIRO LOBATO E SUA OBRA**

Nesse capítulo apresenta-se uma breve biografia de Monteiro Lobato (1882 – 1948), importante por colocar o escritor em seu contexto histórico junto as suas produções literárias assim como em tantas outras contribuições exercidas pelo escritor. Podendo talvez responder questões que versam sobre as aspirações sobre ciências recheadas em suas obras. Visa-se expor essa biografia com ajuda de estudiosos na vida e obra de Monteiro Lobato, especialistas que dedicaram e continuam dedicando estudos e pesquisas nas obras desse grande escritor de nossa literatura, que continua sendo atual com suas questões, discussões, aspirações e críticas.

O presente capítulo fundamenta-se nas obras de Azevedo, Camargos e Sacchetta (1998) e Edgard Cavalheiro (1956), visto que se colocam como as biografias mais completas sobre o autor existentes atualmente. Outras bibliografias e livros do próprio escritor compõem o acervo biográfico base para esse capítulo dessa dissertação.

Para a segunda parte desse capítulo tem-se um breve estudo sobre a obra que será analisada, apresentando o contexto histórico e científico envolvido nas mesmas. Para tanto, estudiosos em torno do tema compõem as bases que fazem parte da finalização deste capítulo.

### **1.1 LOBATO NO DECORRER DOS TEMPOS: MARCAS DE SEU LEGADO**

Sabe-se que, Lobato e sua obra vêm despertando crescentemente o interesse por pesquisas, pesquisadores e estudiosos de diferentes áreas de atuação. Pelo fato de ser:

[...] personalidade de múltiplas facetas, ao procurar associar vocação artístico-literária com interesses diversificados, Monteiro Lobato alargou os horizontes de seu tempo. Movido por sonhos e utopias, empenhou-se em campanhas memoráveis para colocar o Brasil no caminho da modernidade. Consagrou-se como nosso maior escritor infanto-juvenil e promoveu uma revolução editorial no país (AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998).

Por tudo isso, como relatado no primeiro parágrafo, Lobato tem sido explorado ao longo dos anos como um personagem que veio revolucionar a literatura brasileira, aliando criatividade no campo artístico à ação de empreendedor (AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998).

### 1.1.1 FORMAÇÃO DO CAMPO LITERÁRIO E OS EMBATES MODERNISTAS

José Bento Monteiro Lobato era uma criança diferente das demais, vivia sempre às voltas com leituras e um de seus preferidos lugares era a biblioteca de seu avô. Era leitor assíduo das literaturas européias traduzidas que existiam no país. Quando adolescente vai estudar na capital paulista em escola preparatória e decide cursar a Faculdade de Belas Artes, porém é detido por seu avô Visconde de Tremembé. É obrigado então a cursar Bacharelado em Direito na Faculdade de Direito Largo de São Francisco, para atender uma aspiração de seu avô.

Dentro da Academia de Direito Lobato escrevia artigos em um jornal de Centro Acadêmico chamado Onze de Agosto, uma agremiação fundada em 1903, participava como um dos principais redatores. Porém era fora do ambiente escolar que Lobato vivenciava seu lado mais emocionante e poético, cria grupos de discussão sobre literatura e arte, escreve para periódicos pequenos como colaborador (AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998).

Quando volta ao Vale do Paraíba dedica-se a leituras, reescreve textos e colabora com a imprensa, escreve para o *Minarete*, e *O povo*, de Caçapava. Viaja com frequência a capital para matar saudades dos companheiros. Em 1906, fica noivo de Maria da Pureza, neta do Dr. Quirino, antigo professor de infância, com a qual se casa em 1908. Vira promotor da Comarca de Areias, mas não deixa de trabalhar com as letras, traduzindo artigos do *Weekly Times* para *O Estado de São Paulo*, colabora com a *Gazeta de Notícias* do Rio de Janeiro, e com a *Tribuna* de Santos no qual passa a publicar contos.

Lobato redige um artigo ao *O Estado de São Paulo*, criticando em como a guerra na Europa tomará conta da sociedade com um ufanismo e consternação nacional; enquanto no Brasil as mazelas e indiferenças tomam proporções cada vez maiores. Escreve esse primeiro artigo de nome “Uma velha praga”, que produz uma repercussão não esperada por Lobato. Nesse artigo ele esboça o personagem que se tornaria símbolo de uma fase de sua literatura e de toda literatura brasileira: Jeca Tatu (AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998).

Com o prestígio adquirido no periódico jornalístico, Lobato publica um livro não assinado por ele, um resultado de um inquérito popular a respeito do folclore regional. Um livro que insere a figura do saci, como autêntica manifestação da cultura popular. O livro é produzido na gráfica da *Revista do Brasil*, que posteriormente se figuraria com o local de sua casa editora, pois efetuaria a compra da mesma das mãos do grupo *Estado*.

Até então ao fim do século XIX, os livreiros eram peças da corte, figuravam filiais de grandes casas editoriais européias, no mercado editorial brasileiro era massiva a tradução de obras portuguesas e francesas. Livros eram objetos de luxo, materiais de acesso a poucos. Frente a esse cenário: “[...] ao adquirir a *Revista do Brasil* junto ao Estado de S. Paulo, em 1918, Lobato inicia imediatamente a revolução editorial” (PASSIANI, 2007).

A frente de seu empreendimento editorial Lobato realmente deixa um lastro no campo editorial do Brasil. O escritor e editor inaugura a produção de livros no Brasil, que na época somente era realizado em Portugal, elabora um sistema de logística e distribuição de livros antes não praticados no país. Adquire prestígio em suas publicações, iniciadas com sua primeira obra, um conjunto de contos denominado *Urupês*<sup>13</sup>.

Embrenhando-se para o lado do gênero didático, Lobato tem aceito pelo governo de São Paulo o título *Narizinho arrebitado*<sup>14</sup>, livro didático que seria utilizado no segundo ano nas escolas públicas, o mesmo recebe elogios pela crítica e pelos professores; Lobato assim fecha o ano de 1921 com cinquenta mil exemplares de uma edição (AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998).

Lobato torna-se figura proeminente em relação à questão literária no Brasil, com isso acumula para si vários embates e críticas, como por exemplo a briga contra os modernistas. “A influência de Lobato nos círculos intelectuais era tão grande que o carimbo com seu nome, provavelmente, resultaria em dividendos simbólicos para o autor e seu livro” (PASSIANI, 2007). Como continua a argumentar Passiani (2007): “Por alguns anos Lobato definiu e ditou os critérios estéticos do nosso campo literário, decidiu quem merecia ser editado e que não merecia; por alguns anos Lobato monopolizou os critérios de classificação estética em nossa literatura” (PASSIANI, 2007). A atividade editorial transformou-se em uma arma para Lobato (PASSIANI, 2003; 2007), de modo que para o escritor e editor, garantia certa vantagem em disputas literárias.

Assim, Lobato vai agregando doses cada vez maiores de um novo capital social adquirido, e aumenta seu poder de negociação, bem como seu poder de fogo na hora das contendas literárias – contra outros integrantes do campo literário, principalmente, naquele momento, os modernistas, que elegeram Lobato o símbolo de uma literatura, segundo eles, ultrapassada, sem originalidade, presa a critérios estéticos naturalistas-realistas sem o menor apego à realidade histórica brasileira [...] (PASSIANI, 2007).

O que se configurava não era somente contenda de ciúmes, nem vaidades. O que se

---

<sup>13</sup> 1ª edição, 1918.

<sup>14</sup> 1ª edição, 1920.

tinha em foco, na verdade, era uma grande disputa por bens simbólicos de muito valor: a importância, o prestígio e a consagração (PASSIANI, 2003; 2007). Completando: “*Tanto os modernistas quanto Monteiro Lobato pretendiam, ainda que inconscientemente, a hegemonia no campo literário*” (PASSIANI, 2007).

Desse período até 1926 quando sua companhia editorial entra em falência, Lobato publica vários outros livros de sua autoria, assim como edita títulos de outros escritores. Lobato é nomeado Adido Comercial junto ao Consulado Brasileiro em Nova Iorque, e se muda para os Estados Unidos, em maio de 1927, seu grande prestígio e influencia na sociedade mostram-se fatores que vincularam o seu nome para o cargo público do governo brasileiro.

### **1.1.2 MONTEIRO LOBATO E A FORMAÇÃO DE SEUS IDEAIS**

Sempre em contato com suas leituras Lobato vai formando seu espírito crítico e seus ideais, e isso ocorre principalmente no começo de sua carreira quando após a formatura no curso de direito, retorna ao Vale do Paraíba. Embarca em leituras de Maquiavel, Tolstoi, Balzac e Shakespeare, assim como Nietzsche de onde extrai sua liberdade intelectual e moral. Lobato entende em Nietzsche o aforismo “*Vade mecum*”, “*Vade tecum*”, como a libertação das amarras da sociedade, o contraditório a imposição, sua melhor significação: liberdade mental e moral.

Nas palavras de Lobato:

Foi a maior bebedeira de minha vida. Aquele pensamento terrivelmente libertador intoxicou-me. Um de seus aforismos penetrou em meu ser como a coisa que procurava. “VADE MECUM”, “VADE TECUM.” Queres seguir-me? Segue-te. Essas palavras foram tudo – foram o meu remédio certo. Marcaram o fim da minha crise mental. Normalizaram-me. Entregaram-me a mim mesmo. O que naquela ânsia através das filosofias eu procurava era eu mesmo – e só Nietzsche me contou que era assim. Em vez de seguir a alguém, ia seguir a vaga intuição do meu eu...[...] E assim foi que fiquei na vida sem sistematização nenhuma, livre como um passarinho, a esvoaçar para onde aprazia, levado apenas pelas minhas intuições, insubmisso a fórmulas e autoridades. Essa insubmissão estendeu-se à minha literatura [...] (LOBATO, 1959, p. 222-224).

Para Vasconcellos (1982), o espírito libertário do escritor, sua intolerância a sistemas fechados e preestabelecidos, sem dar abertura para a crítica do pensamento, veio da filosofia existencialista de Nietzsche. Cavalheiro (1956) também aponta que o individualismo libertário do escritor advém dos ideais do filósofo Nietzsche. Assim também colaborando com os argumentos, Whitaker (1997) relata que Lobato construiu seu ceticismo devido às leituras do filósofo alemão.

Para Morelato (2011):

Monteiro Lobato tem uma ideia muito clara de como deve ser a educação da criança; a qual deve estar fundada no humano com o objetivo unicamente de fazê-la seguir a si própria, uma educação que dê autonomia para que ela torne segura de seus interesses e desejos. Pois foi lendo Nietzsche que Lobato compreendeu o significado de seguir a si – mesmo [...] (MORELATO, 2011).

E Morelato (2011) continua argumentando no sentido que:

Essa confluência com Nietzsche fez de Monteiro Lobato implacavelmente defensor de suas ideias, e não poderia deixar de participar da sua concepção de educação que invariavelmente perpassa a criação do Sítio do Pica-Pau Amarelo (MORELATO, 2011).

Baseando-se em princípios libertários, a educação nunca será dominadora, condicionadora, mas colocará de forma a expor todas as contradições humanas. A criança deverá ser sujeito da educação e não apenas receptora (MORELATO, 2011).

Lobato então vê na filosofia de Nietzsche um incentivo para seu próprio estilo de vida e procedimento no trato com a sociedade e com sua literatura. Com seu espírito impetuoso sempre esteve engajado em ações, campanhas, empreendimentos de forma que a filosofia do ser libertário e crítico encontrou um reflexo no trilhar da vida do escritor de Taubaté.

### **1.1.3 A REVOLUÇÃO NA LITERATURA: DA LINGUAGEM ADULTA À INFANTIL**

Em um dos encontros de costume na redação da *Revista do Brasil* entre amigos, colaboradores entre outros, Lobato tem a súbita idéia que revolucionaria a literatura até então, além de mudar radicalmente sua carreira de escritor. Uma fábula sobre um peixe que havia morrido ter desaprendido a nadar, contada por Hilário Tácito, autor do livro editado e publicado por Lobato, *Madame Pommery*. Instigado transformou a historinha em conto, o qual recebeu o título de “*A historia do peixinho que morreu afogado*” e assim como resultado do melhoramento da fábula no desenvolvimento da mesma, lança a primeira versão do livro *A menina do narizinho arrebitado*<sup>2</sup>, cheio das cenas da roça e de suas lembranças reavivadas através dos tempos em sua memória: história das aventuras de uma menina, Lúcia, e sua inseparável boneca de pano, Emília, sua avó, além da tia negra, Anastácia (AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998).

Menotti del Picchia escreve sobre o pioneirismo de Lobato:

Senhor de um mágico estilo, feito para deslumbrar adultos, soube – e nisso está o grande elogio da sua obra – criar um linguagem comovida e simples para, com ela, nivelando em nossos pequerruchos, falar à ingênua imaginação das crianças (DEL PICCHIA apud AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998).

Com mais observações sobre a obra de Lobato, Tristão da Ataíde destaca que quem escreve para o público infantil deve despertar interesse do mesmo (p. 158), assim:

Por ele a criança criará gosto pela leitura, sentirá que o livro não é apenas um instrumento de disciplina mas um campo maravilhoso para a expansão de um mundo interior, reprimido ou apenas pressentido. É um livro que estimula a vida, que fecunda a imaginação, que desperta a curiosidade (AMOROSO LIMA, 1966 apud AZEVEDO et al., 1998).

Lobato submete esse primeiro trabalho a aprovação do governo de São Paulo, o qual é aceito e recomendado para o uso no segundo ano das escolas públicas, sua impressão bate o recorde de 50.500 exemplares rodados em 1921, com ilustrações e em formato brochura de 181 páginas, o título sofreu uma adaptação para *Narizinho arrebitado*<sup>15</sup>. Vendo a enorme aceitação segue escrevendo e publicando, e assim lança no mesmo ano *O Saci*<sup>16</sup>, seguido de *Fábulas de Narizinho*<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> 1ª edição, 1921.

<sup>16</sup> 1ª edição, 1921.

<sup>17</sup> 1ª edição, 1921.

Edita em seguida *O Marquês de Rabicó*<sup>18</sup> e *Fábulas*<sup>19</sup>. Esse último recebeu aprovação da Diretoria da Instrução Pública dos Estados de São Paulo, Paraná e Ceará. Com a nova editora, Companhia Editora Nacional lança *Aventuras de Hans Staden*<sup>20</sup>, *As caçadas de Pedrinho*<sup>21</sup>. Livros que foram todos sucessos de venda e aceitação com a publicação de outras edições.

Como completa Edgard Cavalheiro (1956): “[...] vão formando [os livros] uma narrativa sem fim, cada volume não passando de um capítulo, a ser lido separado ou em sequência” (CAVALHEIRO, 1956)

Na perspectiva que Lobato vem seguindo, o Sítio do Picapau Amarelo caracteriza-se pelo ambiente do interior, com seus mitos e crenças populares, lugar de encantamento e muita diversão, e a realidade passa a ser vista sob novos ângulos através do fantástico dos sonhos. As suas histórias possuem caráter de universalidade tornado-se de fácil acesso e chamativas a qualquer criança (AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998).

Sem dúvida, a literatura de Lobato caracterizou-se no decorrer da história literária do Brasil como um divisor de águas e um escritor que mudaria a visão de literatura no país, como relata Coelho (1991):

A Monteiro Lobato coube a fortuna de ser, na área da Literatura Infantil e Juvenil, o divisor de águas que separa o Brasil de ontem e o de hoje. Fazendo a herança do passado imergir no presente, Lobato encontrou o caminho criador que a Literatura Infantil estava necessitando. Rompe, pela raiz, com as convenções estereotipadas e abre as portas para as novas ideias e formas que o nosso século exigia (COELHO, 1991, p. 225).

#### **1.1.4 POLÍTICA, PREVISÕES E PORVIROSCÓPIO**

Monteiro Lobato sempre demonstrou um nacionalismo esplêndido por sua terra mãe, buscou contribuir para transformar uma cultura arraigada em costumes atrasados e cegos numa cultura comprometida com o progresso e com o desenvolvimento intelectual, coletivo-social, comercial e político. Tentou novos métodos de produção agrícola em sua fazenda, tornou-se defensor das políticas públicas para o saneamento básico contra as doenças e

<sup>18</sup> 1ª edição, 1922.

<sup>19</sup> 1ª edição, 1922, que se torna uma ampliação de *Fábulas de Narizinho*.

<sup>20</sup> 1ª edição, 1927.

<sup>21</sup> 1ª edição, 1933.

parasitas ao contrário da confiança em cura por benzimento. Sempre teve na comunicação e poder da palavra escrita, a solução para a ignorância da população de baixa renda, defendeu o livro de baixo custo, assim como editou e produziu livros através de sua atividade como editor.

Sempre foi adepto dos processos científicos em todos os níveis, inspirado nos métodos de produção industrial de Henry Ford e Gutenberg. E na fase que se encontrava nos Estados Unidos relatava e apontava várias “soluções” para os atrasos brasileiros, perda de competitividade comercial e mercadológica para outros países.

Lobato era um visionário de seu tempo e na produção do romance *O choque*<sup>22</sup>, coloca sonhos que hoje se apresentam na forma real e corriqueira, tudo com grau certo de lógica, frente ao exercício da imaginação. Nesse romance traz um instrumento chamado de *porviroscópio* capaz de visualizar o futuro, sendo manuseado pelas personagens. Reeditado em 1945, em nota de apresentação os editores destacam que a obra abrangia o

[...] quadro do que realmente seria o mundo de amanhã [...] que sob aparências brincalhonas brilha um pensamento de grande penetração psicológica e social. [...] Monteiro Lobato talvez não tenha imaginado coisas, e sim apenas antecipado coisas (LOBATO, 1956).

Sendo um fato interessante a capacidade de Lobato de desvendar o futuro, produzindo engenhos que atualmente são corriqueiros, assim como Júlio Verne que criara máquinas fantasiosas que se materializaram em realização de hoje, tais como naves espaciais e submarinos.

Além do desbravamento futurista colocado nessa obra, Lobato também realiza uma profunda discussão a respeito dos assuntos que sempre tomaram a mente da humanidade: luta entre sexos, conflitos raciais, sociais, culturais e étnicos, injustiça social, liberdade e dominação. Com o tema eugenia, sendo o tema principal, definindo a superioridade da raça branca em relação a negra, Lobato antecipa a utilização dessa ideologia no modelo de governo nazista, o qual pregava a superioridade da raça ariana que culminaria no Holocausto.

Em *América*<sup>23</sup> Lobato conta sua experiência frente ao grande *crash* de 1929, que provocou abalos não somente na economia dos Estados Unidos, mas em outros países que mantinham relações econômicas com os mesmos. Relacionando em sua obra o tema de economia e globalização. Lobato sempre se mostrou admirador do progresso e da organização

---

<sup>22</sup> 1ª edição, 1926, Cia Editora Nacional, que posteriormente é reeditado pela Editora Brasiliense em 1945, recebendo o nome de *O presidente negro*.

<sup>23</sup> 1ª edição, 1932, Cia. Editora Nacional.

que os Estados Unidos vinham desenvolvendo. Porém, como ele tivesse o poder de seu instrumento *porviroscópio* revela sua percepção sobre esse progresso vertiginoso dos Estados Unidos, escrevendo sobre o corporativismo do futuro, agregação de valores em massa, padronização da individualidade, consumismo influenciado pela propaganda, o capitalismo desenfreado, o câmbio flutuante e instável e a globalização do sistema econômico.

Não como se prevendo uma grande crise nos Estados Unidos, estendida ao mundo, transcorrida no final da primeira década do século XIX, mas sim analisando os fatores do presente que apontavam para tal fim. Nas palavras do autor:

Vejo, entretanto, um ponto perigoso no sistema. O povo já está comprando a crédito, já está sacando sobre o futuro. O operário que adquire uma Frigidaire para pagar em 20 meses, está usando, como se dólar fosse, a probabilidade de manter-se no gozo daquele salário durante 20 meses. Venha uma perturbação econômica qualquer, tenha esse operário o seu ganho diminuído ou suprimido – e desabarará sobre a América um cataclisma econômico de proporções únicas, capaz de refletir-se desastrosamente no mundo inteiro (LOBATO, 1959, v. 9, p. 263).

### **1.1.5 PROGRESSO PARA O BRASIL: LUTA DO PETRÓLEO E FERRO, CAMPANHAS E PRISÃO**

Quando em estada nos Estados Unidos como adido comercial do Brasil, Lobato vê que a chave para o crescimento do país é o desenvolvimento e a tecnologia. Nessa vontade característica do escritor, o mesmo obtém informações e métodos de produção industrial de ferro para futuros investimentos em terras brasileiras.

Mas a lentidão e morosidade dos trâmites do governo brasileiro, ele mesmo através de seu parceiro brasileiro que conhece em terras Norte Americanas, Fortunado Bulcão (AZEVEDO; CAMARGOS; SACCHETTA, 1998), realiza movimentações no Brasil para empreender um projeto de produção siderúrgica de ferro. Porém depois de muito tramitar, relatar, trocar cartas entre o governo, Lobato tem seu projeto sufocado diante dos interesses maiores do governo brasileiro.

Mas Lobato nunca parou com seu espírito inquieto, não contente com a situação em que o Brasil se encontrava, mesmo possuindo recursos naturais tão mais abundantes, mesmo possuindo extensão territorial quase similar aos Estados Unidos, ainda se encontrava atrasado

e arcaico. Coloca-se então em campanha nacional de difusão de suas ideias acerca do desenvolvimento e progresso para o país: carvão, petróleo e ferro.

[...] Quem olha para o mapa da América vê logo que a América é o grande continente do petróleo, de norte a sul, desde o Alasca até a Patagônia. E vê que praticamente todos os países da América já tiraram petróleo, menos o Brasil, que é o colosso em território que sabemos. Estados Unidos, México, Canadá, ilha de Trinidad, ilha de Barbados, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Argentina – todos nadam em petróleo. Só o Brasil persiste na sua bobagem de duvidar. E no entanto não existe no mundo país mais rico que o nosso em sinais superficiais de petróleo (LOBATO, 1959, v. 15, p. 22-23).

Fundamentado na ideia de existência de petróleo no continente americano, Lobato dispõe-se a libertar seu país das amarras da dependência econômica, empenhando esforços para a viabilização de estruturas industriais para incrementar o desenvolvimento do Brasil, funda uma companhia para exploração de petróleo, mas sempre se vê frustrado pelos interesses do governo brasileiro, sempre embargando seus avanços e censurando suas críticas. Assim foi durante a máxima do Estado Novo, marcado pelo autoritarismo de Vargas. Nessa “era” o escritor travou inúmeros embates contra o governo, pois sempre denunciava na forma do veículo de escrita as incoerências do governo.

Nessa mesma fase de sua vida Lobato escreve e lança *O escândalo do petróleo*<sup>24</sup>, uma denuncia fundamentada em provas, artigos e na Lei de Minas, sobre as negociações entre uma companhia de petróleo internacional e o governo brasileiro, impedindo os avanços brasileiros em prol de interesses econômicos de outros.

Em meio a campanha de luta pelo petróleo brasileiro, Lobato encontra no golpe do Estado Novo uma mordida para seus escritos, porém não se cala despertando hostilidade no interior do governo, que o prende pelo crime de tentativa de destruição de uma instituição nacional, o Conselho Nacional de Petróleo, alvo constante de suas denúncias. É preso ficando recluso por alguns meses até que lhe é indultado a liberdade vigiada pelo governo, censurando totalmente o escritor.

Lobato vê em seus últimos anos de vida a queda de Vargas, a morte de seu filho Edgard, o início e fim da segunda guerra mundial e se convence cada vez mais da escrita para crianças. Acreditando potencialmente na formação do seu caráter através da leitura. Embrenha-se cada vez mais nos caminhos da literatura infantil e corresponde-se com seus

---

<sup>24</sup> 1ª edição, 1936, Cia. Editora Nacional.

pequenos leitores, para que a cada nova edição de um trabalho traga coisas diferentes, com adaptações, correções e novas ideias aos seus próprios textos e histórias.

Reconhecendo Monteiro Lobato como um grande escritor, jornalista, pensador e crítico nos seus dias, esta breve biografia contemplou, com ajuda de algumas bibliografias, os passos de Lobato em seu tempo. Faz-se necessário registrar o apreço de muitos e muitos estudiosos do escritor e suas obras, como sendo um influenciador sobre toda a literatura geral, infantil e jornalismo, assim como um divisor de águas com relação a progressos na área da editoração e impressão no Brasil. Sempre com projetos de vanguarda, Lobato desenvolveu inúmeros empreendimentos não somente no campo da leitura e escrita, mas também no campo do comércio, indústria e propaganda. Teve sede por justiça e mudança de rumos econômicos e políticos do Brasil; foi um defensor ferrenho do progresso e modernização do país em prol de melhores condições de vida ao povo, melhor distribuição de renda e esclarecimento intelectual via comunicação pela escrita e leitura.

### **1.1.6 LOBATO E A PEDAGOGIA DA ESCOLA NOVA**

Em Nova Iorque, Lobato conhece dois de seus grandes amigos daí por diante, Artur Coelho e Anísio Teixeira, sendo esse último o grande motivador de Lobato no investimento total em literatura didática, peça que se tornava cada vez mais frequente nas obras do mesmo. Quando no Brasil, com o mesmo amigo, Anísio Teixeira, Lobato planeja fundar em épocas de sufocamento frente ao Estado Novo, uma escola modelo: um centro educacional, por ele mesmo financiado e com Anísio Teixeira à frente (BIGNOTTO, 1999). O financiamento viria de suas companhias de petróleo, pois imaginava a concretização de seu sonho petrolífero, porém a escola não sairia do papel.

Lobato e Teixeira, não estavam de acordo com os rumos que o Estado Novo estava levando os ideais *escolanovistas*, tanto que imaginaram essa escola modelo totalmente desvinculada dos moldes escolares que vigoravam no Brasil ditado pelo regime totalitarista de Vargas. Lobato adere a Teixeira e os ideais da Escola Nova, chamadas por ele de Escola Progressista, e ajuda a difundir ideias que para o escritor já haviam ocorrido na prática; assim Teixeira teorizava várias ideias que de antemão o escritor já as haviam colocado em prática em sua literatura (BIGNOTTO, 1999).

Na tensa prática lobatiana sempre escrevendo em prol de um Brasil digno de se viver, e nessa empreitada Lobato não estava só: tanto ele como os educadores, tais como Anísio Teixeira, inconformados com a pasmaceira vigente, também propuseram revoluções que puseram o país à reflexão. O panorama político do Brasil na década de 20 e 30 ainda resguardava os ranços da velha república, com suas oligarquias rurais, barões e uma sociedade timbrada por costumes europeus.

O movimento da escola progressiva foi inspirado na liberdade criativa a qual era defendida por um de seus pioneiros, Anísio Teixeira. O modelo de sociedade da época era do domínio aristocrático, e mesmo com a instauração da República no país, a liberdade democrática experimentada por países como os Estados Unidos ainda estava longe do Brasil. Dentro desse argumento, Anísio Teixeira e os pioneiros da Escola Nova julgaram ser o sistema escolar o principal pivô das amarras contrárias à liberdade.

A Escola Nova, não isola a educação dos processos sociais, não sendo o aluno que deve se adaptar à escola, ao professor, e ao seu método. Mas sim a escola quem deve responder criativamente aos desafios da realidade. Escola e sociedade fazem parte de um todo, e se articulam dialeticamente ou para gerar a liberdade ou então para perpetuar sociedades segregadoras e exclusivistas, modelos implementados pela escola tradicional.

A Escola Nova versava premissas e ideais apoiados no Pragmatismo de John Dewey para fundamentar a democracia e educação proposta pelo movimento. Com o início do país na integração do processo de industrialização e urbanização, a idéia de modernização se tornou imprescindível, mudando na conjuntura total do país. Para tal mudança a escola era vista como o principal palco para efetivar toda a transformação almejada para a sociedade brasileira, ideias de renovação da escola (CUNHA, 1999; 2001). Para tal implementação,

[...] o pensamento de John Dewey foi utilizado pelos educadores brasileiros, [...], para discutir a educação no campo dos valores fundamentais do homem e da vida em sociedade. A característica marcante de todos os discursos inspirados na filosofia deweyana é que tais valores não são dados a priori, mas buscados na situação de um mundo em permanente mudança. Sob a influência de Dewey, a perspectiva de fundar a educação sobre princípios normativos implicava que estes jamais fossem estabelecidos de maneira definitiva, fixa e categórica, dado que a realidade é algo em permanente movimento (CUNHA, 2001, p. 97).

Diferentemente do que se tornou o pragmatismo de Dewey após a segunda guerra mundial, o ideário *escolanovista* primava pela democracia e liberdade. A industrialização vertiginosa imprimida pelas políticas nacionais no período pós-guerra buscou para a

educação, um sentido de tradutora dos processos científicos, que por sua vez eram considerados a solução para o desenvolvimento da democracia.

Anísio Teixeira defendia que a objetividade científica devia ser conduzida pelo caráter provisório do conhecimento científico, sendo que a ciência não oferece uma receita para a solução definitiva e imutável dos problemas nacionais. Extrai de Dewey o sentido de movimento, mudança e transformação: “*a escola, a sociedade e o progresso científico jamais assumem formas estáticas e definidas, quando em ambiente democrático*” (CUNHA, 2001).

A “sociedade em permanente mudança”, sob a democracia, continha, em sua essência, a possibilidade de conflito, discussão e reflexão dirigidas pela coletividade. No contexto de uma sociedade assim, em “indefinido estado de reconstrução”, os problemas educacionais não podiam ser vistos como estritamente técnicos, solucionáveis pela mera aplicação de saberes científicos, supostamente objetivos e inquestionáveis. As questões educacionais apresentavam-se, então, como “um problema de filosofia de educação” (TEIXEIRA, 1930 apud CUNHA, 2001).

Nas bases da teoria de John Dewey, Anísio Teixeira e os pioneiros da Escola Nova viram sentido da fundamentação para a mudança que os mesmos compartilhavam para uma efetiva contribuição educacional, social e política para o Brasil na década de 20. Através de Anísio Teixeira um companheiro de ideais, Lobato compartilha com os avanços da escola progressiva. Nas palavras de Teixeira:

[...] companheiros inseparáveis que buscaram entender e interpretar juntos o laborioso triunfo americano. Ele [Lobato], mais voltado para as coisas econômicas; eu [Teixeira], para os aspectos da educação, ambos, entretanto, norteados por um sadio idealismo comum de humanidade melhor e mais feliz (TEIXEIRA, 1989).

Como relata Russeff (2002): “*Lobato mantinha-se na condição de diletante entusiasmado com as mudanças iniciadas nos anos 30 pelos escolanovistas, repudiando, no que podia compreender, o ensino tradicional*” (RUSSEFF, 2002). Nas palavras de Lobato: “*nas escolas futuras, muitas disciplinas inúteis, ensinadas hoje, serão substituídas por outras de alto utilitarismo*” (LOBATO, 1959, p. 213).

A pedagogia lobatiana permanecia de acordo com os ideais escolanovistas, não como sendo reprodução prática dos mesmos, mas envolvido no mesmo ideário (CATINARI, 2006). A invenção do Sítio foi da parte de Lobato uma viva prova do comprometimento do escritor e editor com um projeto literário-pedagógico voltado exclusivamente ao público infantil. Em concordância a tal argumento Catinari (2006) coloca:

Foi a visão futurista e pragmática acerca do mundo editorial que o levou a escrever uma obra dedicada às crianças. O escritor, de modo distinto da mentalidade empresarial de sua época, soube ver a criança como um público consumidor em potencial de uma literatura específica de qualidade, que pudesse vir a ser promovida e divulgada pela escola (CATINARI, 2006).

Comparando trechos de Monteiro Lobato e Anísio Teixeira, pode-se estabelecer um paralelo bem próximo, que os dois textos fazem dirigindo-se a um mesmo foco, o ideal da educação progressiva. Nas palavras de Lobato (1959):

Recordando minha vida colegial vejo quão pouco os mestres contribuíram para a formação do meu espírito. No entanto, a Julio Verne todo um mundo de coisas eu devo! E a Robinson? Falaram-me à imaginação, despertaram-me a curiosidade — e o resto se fez por si.

Julio Verne levou-me a Humboldt, e depois à Geografia e às demais ciências físicas e sociais.(...)

A inteligência só entra a funcionar com prazer, eficientemente, quando a imaginação lhe serve de guia. A bagagem de Julio Verne, amontoada na memória, faz nascer o desejo de estudo. Suportamos e compreendemos o abstrato só quando existe material concreto na memória.

Mas pegar de uma pobre criança e pô-la a decorar nomes de rios, cidades, golfos, mares, como se faz hoje, sem intermédio da imaginação, chega a ser criminoso. É no entanto o que se faz!... A arte abrindo caminho à ciência: quando compreenderão os professores que o segredo de tudo está aqui? (LOBATO, 1959, p. 8).

Em paralelo, as palavras de Teixeira (1954):

A nova escola deve ser:

1. Uma escola de vida e de experiência para que sejam possíveis as verdadeiras condições do ato de aprender;
2. Uma escola onde os alunos são ativos e onde os projetos formem a unidade típica do processo da aprendizagem. Só uma atividade querida e projetada pelos alunos pode fazer da vida escolar uma vida que eles sintam que vale a pena viver.
3. Uma escola onde os professores simpatizem com as crianças sabendo que só através da atividade progressiva dos alunos podem eles se educar, isto é, crescer, e que saibam ainda que crescer é ganhar cada vez melhores e mais meios de realizar a própria personalidade dentro do meio social onde se vive (TEIXEIRA, 1954, p. 46).

Como considera Nunes (2004), o principal ponto de convergência entre Lobato e Teixeira reside no pensamento de uma educação para filosofar, não apenas considerando os

aspectos lógicos, como os morais e políticos. Tanto o ponto de vista literário de Lobato, quanto o pedagógico de Teixeira, via nessa filosofia um modo de modernização da

[...] sociedade brasileira em termos materiais e em termos espirituais, além de perspectivarem uma forma de vida social que fosse democrática, traduzida, respectivamente, na filosofia da educação anisiana e na literatura infantil lobatiana, ocorrendo aí seu principal ponto de concordância (NUNES, 2004).

Lobato e Teixeira compartilharam o mesmo ideal assim como seus modos de visualizar as questões relacionadas a educação e encontram respaldo um no outro. Mesmo Lobato tendo implementado muito antes em sua literatura a vanguarda educacional que os pioneiros da educação defendiam, faz-se necessária à vinculação tanto de um como do outro aos ideais da escola progressiva.

## **2 CONSIDERAÇÕES SOBRE CONCEITOS CIENTÍFICOS E A LITERATURA DE MONTEIRO LOBATO**

### **2.1 AS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA**

Para melhor fundamentar a análise proposta é preciso primeiramente compreender o que se pretende chamar de conceito científico. As passagens abordadas na obra escolhida são estudadas em busca de conhecimentos científicos. Contudo, há uma série de interpretações sobre como a ciência se desenvolve, elucidando assim, o que seria uma informação cientificamente válida.

A preocupação da pesquisa em educação para a ciência, ao analisar algumas das diversas concepções, pode consistir na busca pela melhor maneira de ensinar o aluno de forma significativa. As concepções implicitamente manifestadas no material de ensino podem ser importantes para a decisão sobre seu uso ou não. A seguir apresentamos as principais proposições sobre o conhecimento científico.

Inicialmente, é importante compreender o significado do termo *epistemologia*, que, de forma sintética, pode ser definido como o estudo da ciência ou estudo do conhecimento. Esse termo é usado para indicar o estudo da origem e do valor do conhecimento humano em geral, ou também para tratar do estudo das ciências ditas empíricas (física, química, etc), seus princípios, critérios, valores, conceitos, verdades etc (BADARÓ, 2001).

Essa forma de conceber ciência pode ter significações distintas. De forma geral, essa busca por entender o significado do conhecimento, a relação deste com a realidade e a capacidade humana de conhecer essa realidade de maneira mais ou menos objetiva, foi preocupação de diversos pensadores desde a antiguidade (ZANETIC, 2004).

#### **2.1.1 O MÉTODO CIENTÍFICO TRADICIONAL**

Um dos primeiros a estudar e sistematizar o conhecimento científico foi o filósofo inglês Francis Bacon (1561–1626), considerado o precursor em estabelecer roteiros metodológicos na busca pela explicação dos fenômenos naturais. É considerado o maior

expoente do que é conhecido hoje como Método Científico Tradicional ou Método Indutivista (ZANETIC, 2004).

O princípio da indução é descrito tal que, se um amplo conjunto de dados extraídos de um determinado fenômeno denominado genericamente X forem observados sob uma ampla variedade de condições, e se todos esses dados observados, sem exceção, concordarem que o fenômeno X possui a característica Y, então todos X possuem a característica Y (CHALMERS, 1993). Ou seja, a partir de finitas análises de um determinado fenômeno é possível extrair um enunciado geral que contemple todas as possibilidades de ocorrência do referido fenômeno.

Chalmers (1993) alerta que essa é uma concepção de senso comum da ciência amplamente aceita no mundo contemporâneo. Segundo ele, a visão de que o conhecimento científico é construído apenas da análise sensorial é expressa em afirmações do tipo:

Conhecimento científico é conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimento. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar, etc. Opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência. A ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente (CHALMERS, 1993).

O que é possível destacar com relação à concepção Indutivista, é que esse método encontraria, mais adiante, alguns opositores e teriam suas principais inconsistências apontadas por outros filósofos e cientistas especialmente com relação à concepção de que o conhecimento provém apenas da observação.

Chalmers (1993) argumenta:

Uma resposta comum à afirmação que estou fazendo sobre a observação, apoiada pelos tipos de exemplos que utilizei, é que observadores vendo a mesma cena do mesmo lugar vêem a mesma coisa mas interpretam o que vêem diferentemente (CHALMERS, 1993).

Ao contrário do que era tido como um método que protegeria a ciência de critérios subjetivos como tradições, preconceitos e ideologias, o método indutivista tradicional demonstra ser, de certa forma, uma concepção ingênua de tratar o conhecimento científico (CHALMERS, 1993).

Bertrand Russell (1872–1970), um dos fundadores da filosofia analítica, em sua obra, ilustra um problema característico do raciocínio puramente indutivo:

Bacon foi o primeiro de uma longa série de filósofos de espírito científico que ressaltou a importância da indução como coisa oposta à dedução. Como a maioria de seus sucessores, procurou encontrar algum tipo de indução melhor do que a chamada "indução por simples enumeração". A indução, como simples enumeração pode ser ilustrada por meio de uma parábola. Era uma vez um empregado do censo que tinha de anotar os nomes de todos os chefes de família de uma certa aldeia de Gales. O primeiro que ele interrogou se chamava William Williams; o mesmo aconteceu com o segundo, o terceiro, o quarto ... Por fim, disse com seus botões: "Isto é tedioso; todos eles se chamam, evidentemente, William Williams. Anotarei assim todos eles e tirarei uma folga." Mas estava equivocado; havia um cujo nome era John Jones. Isto mostra que podemos extraviar-nos, se confiarmos demasiado implicitamente na indução por simples enumeração (RUSSELL, 1967).

Entretanto, de forma alguma, isso tira o mérito desse método ter contribuído para a o desenvolvimento do pensamento científico, sobretudo na sistematização do conhecimento.

### **2.1.2 O FALSIFICACIONISMO DE POPPER**

Como alternativa à concepção indutivista, tem-se o método proposto pelo crítico do método indutivo, o filósofo austríaco Karl Popper (1902–1994).

Em sua principal obra, *A lógica da pesquisa científica*, Popper argumenta à respeito da concepção indutivista:

[...] está longe de ser óbvio, de um ponto de vista lógico, haver justificativa no inferir enunciados universais de enunciados singulares, independente de quão numerosos sejam estes; com efeito, qualquer conclusão colhida desse modo sempre pode revelar-se falsa (POPPER, 1972).

Ou seja, o problema da indução residia especialmente no fato de que uma única observação contrária à teoria seria suficiente para desprezá-la. Uma descrição de uma observação ou de um experimento só pode ser um enunciado singular e não um enunciado universal (POPPER, 1972).

Assim, o *verificacionismo* indutivista seria substituído pelo *falseamento* popperiano, que pode ser melhor compreendido a partir da argumentação de Magee (1974):

A solução de Popper principia apontando para a assimetria lógica existente entre a verificação e o falseamento. Pondo o ponto em termos da lógica sentencial: embora não exista número de enunciados de observação relatando a observação de cisnes brancos que permita derivar o enunciado universal “Todos os cisnes são brancos”, um só enunciado de observação, relatando uma única observação de cisne preto, é suficiente para permitir a dedução lógica do enunciado “Nem todos os cisnes são brancos”. Neste importante sentido lógico, as generalizações empíricas, embora não verificáveis, são falseáveis. Isto significa serem as leis suscetíveis de teste, ainda que não sejam demonstráveis: podem as leis científicas ser submetidas a teste mediante sistemático esforço dirigido para sua refutação (MAGEE, 1974).

O método popperiano, segundo Zanetic (2004) basicamente seguiria os passos descritos a seguir:

1. existência de um problema a ser resolvido;
2. procura de soluções para o problema através da elaboração de várias hipóteses tentativas e a escolha de uma delas segundo o critério de aceitar aquela que apresenta maior grau de possibilidades de refutação;
3. dedução de consequências dessa hipótese;
4. critério de refutabilidade em ação: a hipótese é testada, isto é, procura-se refutá-la buscando contra-exemplos significativos;
5. passando por esse teste, isto é, na ausência de refutação, a hipótese se transforma na nova teoria;
6. em caso de uma descoberta refutadora ou de uma dedução não confirmada, voltamos ao estágio inicial (ZANETIC, 2004).

Um conceito importante abordado por Popper é o conceito de verdade. Segundo ele a busca pela verdade a respeito da natureza consiste no objetivo maior da ciência, mesmo essa verdade sendo, para Popper, inatingível. Assim, resta ao cientista buscar uma aproximação dessa verdade, e para tanto estabelecer, através do critério de refutabilidade, a construção do conhecimento de hipóteses e refutações em sucessão.

Sobre isso, argumenta Popper (1972):

O cientista aspira a uma descrição verdadeira do mundo ou de alguns de seus aspectos e a uma explicação verdadeira dos fatos observáveis, mesmo podendo não ser verdadeira. Mesmo quando não é possível mostrar que são verdadeiras, são tentativas de descobrir a verdade (POPPER, 1972).

Mas, ainda assim, esse não seria o método mais adequado segundo Chalmers (1993), pois Falsificações conclusivas seriam descartadas pela falta de uma base observacional perfeitamente segura da qual elas dependem (CHALMERS, 1993):

As teorias podem ser conclusivamente falsificadas à luz das provas disponíveis, enquanto não podem jamais ser estabelecidas como verdadeiras ou mesmo provavelmente verdadeiras qualquer que seja a prova. A aceitação da teoria é sempre tentativa. A rejeição da teoria pode ser decisiva.

Este é o fator que faz com que os falsificacionistas mereçam seu título. As afirmações do falsificacionista são seriamente solapadas pelo fato de que as proposições de observação dependem da teoria e são falíveis. Isto pode ser visto imediatamente quando se lembra da particularidade lógica invocada pelo falsificacionista em apoio à sua afirmação. Se são dadas proposições de observação verdadeiras, então é possível deduzir logicamente a falsidade de certas proposições de observação, enquanto não é possível deduzir a verdade de qualquer proposição de observação (CHALMERS, 1993).

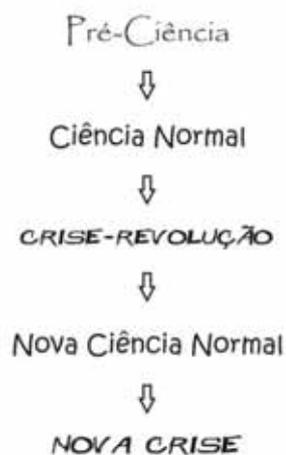
### **2.1.3 A REVOLUÇÃO CIENTÍFICA DE KUHN**

Outro aspecto que poderia ser utilizado para a refutação dos discursos indutivistas ou falsificacionistas é com respeito à análise histórica do desenvolvimento do conhecimento científico.

A necessidade e o desejo de proposição de uma teoria da ciência que fosse coerente com as características sociológicas da comunidade científica e com a situação histórica desse desenvolvimento levaram o físico, historiador e filósofo da ciência Thomas Kuhn (1922–1996) a propor uma concepção alternativa em seu livro *A estrutura das Revoluções científicas*.

A teoria de Kuhn (1975) enfatiza o caráter revolucionário do progresso científico. Nesse processo, uma revolução na ciência resulta no abandono de uma estrutura teórica e na substituição por outra.

O processo de progressão do conhecimento científico segue, de acordo com Kuhn (1975), a lógica esquematizada a seguir:



**Figura 1** – Esquema para progresso da ciência segundo as ideias de Kuhn.

Kuhn (1975) define ciência normal como a pesquisa que se baseia em realizações científicas que são reconhecidas em um determinado período, por uma determinada comunidade científica, tendo assim os fundamentos para a prática sequente (KUHN, 1975).

A prática dessa *ciência normal* englobaria em sua construção: uma bagagem conceitual característica (conceitos e leis científicas), o desenvolvimento instrumental para a obtenção de dados (equipamento experimental e seu modo de uso), além, é claro, da abordagem epistemológica (filosofia dominante).

Essa prática não é difícil de ser observada nos ambientes científicos e no meio acadêmico. Os conceitos descritos acima, jamais são compreendidos e transmitidos de forma abstrata, e o processo de aprendizagem é sempre relacionado à vasta aplicação, seja ela teórica ou experimental.

A respeito disto, Zanetic (2004) comenta:

A ciência normal, segundo Thomas Kuhn, representaria o procedimento de investigação científica da quase totalidade dos cientistas num determinado período histórico, enquanto a revolução científica representaria a atividade posta em prática por determinados cientistas em épocas especiais da história da ciência, por razões que deverão ser esclarecidas mais adiante. Essa divisão da prática científica em função dos períodos históricos leva Kuhn a introduzir conceitos sociológicos, como o de comunidade científica, na formulação de sua proposta (ZANETIC, 2004).

As realizações científicas vão sendo gradativamente absorvidas ao conhecimento científico de uma comunidade, sob diversas formas, que vão desde conceitos até aparato

experimental. Essa junção de aspectos compõe o que Thomas Kuhn define como *paradigma*. O período de *ciência normal* é, então, caracterizado por um único paradigma que orientaria a produção de conhecimento científico (ZANETIC, 2004).

Chalmers (1993) coloca o conceito de paradigma como:

Um paradigma é composto de suposições teóricas gerais e de leis e técnicas para a sua aplicação adotadas por uma comunidade científica específica. Os que trabalham dentro de um paradigma, seja ele a mecânica newtoniana, ótica de ondas, química analítica ou qualquer outro, praticam aquilo que Kuhn chama de ciência normal. Os cientistas normais articularão e desenvolverão o paradigma em sua tentativa de explicar e de acomodar o comportamento de alguns aspectos relevantes do mundo real tais como relevados através dos resultados de experiências (CHALMERS, 1993).

Nesse processo, os cientistas estão suscetíveis a obstáculos e falsificações aparentes. Essa falsificação pode ser resultado de um desenvolvimento instrumental ou simplesmente de anomalias detectadas no paradigma vigente.

Caso essas dificuldades tomem proporções que fujam do controle da ciência normal, estabelece-se um período de crise, que é resolvida com o surgimento de um novo paradigma que conquiste a adesão de grande parte da comunidade científica, sendo assim, o paradigma anterior é abandonado. Esse processo de mudança é entendido por Kuhn (1975) como uma *Revolução Científica*.

Após o período de Revolução, uma nova ciência normal passa a ser orientada pelo novo paradigma, até que surjam novas dificuldades e/ou inconsistências que resultem em nova Revolução na ciência.

Entretanto, essa mudança de paradigma por parte dos cientistas é comparada a uma *conversão religiosa*. Isso ocorre, pois não existiria argumentação suficientemente lógica que demonstrasse a superioridade de um paradigma sobre outro forçando, assim, um cientista racional a optar pela *conversão*. Tal demonstração não é viável devido à complexidade de aspectos envolvidos no julgamento do cientista quanto a uma teoria científica.

#### **2.1.4 O ANARQUISMO EPISTEMOLÓGICO DE FEYERABEND**

As ideias do filósofo austríaco Paul Feyerabend (1924–1994) ocupam um lugar de destaque entre os estudos dos processos envolvidos na construção do conhecimento científico.

O próprio Feyerabend no início de sua obra *Contra o Método* introduz sua intenção ao propor sua concepção: “*Este ensaio é escrito com a convicção de que o anarquismo epistemológico, embora não constituindo, talvez, a mais atraente filosofia política, é, por certo, excelente remédio para a epistemologia e para a filosofia da ciência*” (FEYERABEND, 1977).

Paul Feyerabend afirma que a existência de um único método científico não passava de um “*mito que não resistiria a qualquer investigação da história da ciência*” (ZANETIC, 2004).

Ele busca ainda apoio, inclusive, em Einstein (1951) para seu ponto de vista:

As condições externas que os fatos da experiência colocam (diante do cientista) não lhe permitem, ao erigir seu mundo conceitual, que ele se prenda em demasia a um dado sistema epistemológico. Em consequência, o cientista aparecerá, aos olhos do epistemologista que se prende a um sistema, como um oportunista inescrupuloso [...] (EINSTEIN, 1951, apud FEYERABEND, 1977).

Citando, novamente Feyerabend (1977) em colaboração, a argumentativa:

A ideia de que a ciência pode e deve ser governada de acordo com regras fixas e universais é simultaneamente não-realista e perniciososa. E, não-realista, pois supõe uma visão por demais simples dos talentos do homem e das circunstâncias que encorajam ou causam seu desenvolvimento. E é perniciososa, pois a tentativa de fazer valer as regras aumentará forçosamente nossas qualificações profissionais à custa de nossa humanidade. Além disso, a ideia é prejudicial à ciência, pois negligencia as complexas condições físicas e históricas que influenciam a mudança científica. Ela torna a ciência menos adaptável e mais dogmática [...] (FEYERABEND, 1977).

Outro aspecto na argumentação de Feyerabend é o da inexistência de um método de trabalho na construção da ciência que não tenha sido menosprezado em algum momento. Isto implica no caráter limitado da validade das metodologias defendidas anteriormente (ZANETIC, 2004).

A meta, segundo ele, seria recuperar o caráter humano que a ciência teria esquecido. Essa concepção compreende a forma anarquista do trabalho do cientista, utilizando métodos e práticas conforme sua necessidade de avanço da sua compreensão do mundo.

A essência do empirismo (ideias verificacionistas) é uma das primeiras *vítimas* da contraregra de Feyerabend. Ele propõe que o cientista deva proceder contra-indutivamente,

defendendo que uma teoria deveria levar a predição de fatos que rompessem com as expectativas correntes, e não apenas confirmar fatos já consumados.

Zanetic (2004) completa:

O cientista seria livre para praticar aquilo que mais lhe agrade, podendo - na verdade, devendo - propor hipóteses que estariam em flagrante contradição com as teorias confirmadas ou mesmo com as evidências experimentais que definem até uma tradição de como ver. O cientista inovador tem que persuadir os outros cientistas a aceitar seus fatos novos e de que estes se ajustam às novas teorias. Aliás, Feyerabend não propõe simplesmente a substituição de uma teoria antiga por uma teoria nova. Ao contrário, ele sugere a proliferação de teorias como muito mais benéfica para a ciência que a uniformidade que lhe debilita o poder crítico. Assim a ciência progrediria muito mais, afirma Feyerabend, se houvesse uma construção de teorias revolucionárias que fornecessem, cada uma isoladamente, suas visões de mundo (ZANETIC, 2004).

Esse argumento pode ser observado nos argumentos de Feyerabend (1977):

Unanimidade de opinião pode ser adequada para uma igreja, para as vítimas temerosas ou ambiciosas de algum mito (antigo ou moderno) ou para os fracos e conformados seguidores de algum tirano. A variedade de opiniões é necessária para o conhecimento objetivo. E um método que estimule a variedade é o único método compatível com a concepção humanitarista (FEYERABEND, 1977).

Por fim, é útil salientar ainda, a crítica feita por Feyerabend a aqueles que vêm a ciência como uma forma de conhecimento superior às demais. Chalmers (1993) resume essa concepção:

Feyerabend reclama, justificadamente, que os defensores da ciência a julgam superior a outras formas de conhecimento sem investigar de forma adequada estas outras formas. Ele Feyerabend não está preparado para aceitar como necessária a superioridade da ciência sobre outras formas de conhecimento [...] Deste ponto de vista humanitário, a visão anarquista de ciência de Feyerabend ganha sustentação porque, no interior da ciência, ele aumenta a liberdade dos indivíduos encorajando a remoção de todas as restrições metodológicas, ao passo que, num contexto mais amplo, ele encoraja a liberdade dos indivíduos de escolher entre a ciência e outras formas do conhecimento. Do ponto de vista de Feyerabend a institucionalização da ciência em nossa sociedade é inconsistente com a atitude humanitária. Nas escolas, por exemplo, a ciência é ensinada rotineiramente (CHALMERS, 1993).

Para concluir o relato da concepção anárquica, a seguir consta o relato que Zanetic (2004) considera como a *profissão de fé* epistemológica de Feyerabend (1977):

Em resumo: para onde quer que olhemos, sejam quais forem os exemplos por nós considerados, verificamos que os princípios do racionalismo crítico (tomar os falseamentos a sério; aumentar o conteúdo; evitar hipóteses ad hoc; “ser honesto” - signifique isso o que significar; e assim por diante) e, a fortiori, os princípios do empirismo lógico (ser preciso; apoiar as teorias em medições; evitar ideias vagas e imprecisas; e assim por diante) proporcionam inadequada explicação do passado desenvolvimento da ciência e são suscetíveis de prejudicar-lhe o desenvolvimento futuro. Proporcionam inadequada versão da ciência, porque esta é muito mais “fugidia” e “irracional” do que sua imagem metodológica. E são suscetíveis de prejudicar a ciência, porque a tentativa de torná-la mais “racional” e mais precisa pode, como vimos, destruí-la. (...) Sem “caos”, não há conhecimento. Sem freqüente renúncia à razão, não há progresso. Ideias que hoje constituem a base da ciência só existem porque houve coisas como o preconceito, a vaidade, a paixão; (...) Não há uma só regra que seja válida em todas as circunstâncias, nem uma instância a que se possa apelar em todas as situações. (...) Há mitos, há dogmas de teologia, há metafísica e há muitas outras maneiras de elaborar uma cosmovisão. Faz-se claro que uma conveniente interação entre a ciência e essas cosmovisões “não científicas” necessitará do anarquismo ainda mais que a própria ciência. E, assim, o anarquismo não é apenas possível, porém, necessário, tanto para o progresso interno da ciência, quanto para o desenvolvimento de nossa cultura como um todo (FEYERABEND, 1977 apud ZANETIC, 2004).

### 2.1.5 O RACIONALISMO DE BACHELARD

O matemático, engenheiro, químico, filósofo, epistemólogo, poeta e crítico literário, Gaston Bachelard (1884–1962) queria “*desvelar o lado secreto do mundo*”. Dizia ele mesmo, que isso somente seria possível “*rompendo com o aparente*”.

De acordo com sua concepção, as imagens e os conceitos formam os dois pólos opostos da atividade intelectual representados pela imaginação e pela razão. A imaginação desfrutaria de total liberdade com relação à sua vinculação com o mundo real. Ou seja, os produtos de natureza poético-literária não necessitam, necessariamente, de ligação com a realidade. Já com relação à razão, no campo do pensamento científico, as conjecturas intelectuais não poderiam ser totalmente livres, pois há um compromisso determinante com o real (ZANETIC, 2004).

Em seu discurso preliminar em seu livro *A formação do Espírito Científico* o próprio Bachelard afirma:

Nossa proposta, neste livro, é mostrar o grandioso destino do pensamento científico abstrato. Para isso, temos de provar que pensamento abstrato não é sinônimo de má consciência científica, como parece sugerir a acusação habitual. Será preciso provar que a abstração desobstrui o espírito, que ela o torna mais leve e mais dinâmico (BACHELARD, 2002).

Bachelard é o principal defensor do que se denomina *Racionalismo Científico*. Segundo essa concepção, a ciência é obra da razão humana, semelhante a uma máquina, gerada pela própria razão, cuja funcionalidade é posta em estudo.

Novamente citando o próprio Bachelard (2002): “[...] é o esforço de racionalidade e de construção que deve reter a atenção do epistemólogo. Percebe-se assim a diferença entre o ofício de epistemólogo e o de historiador da ciência” (BACHELARD, 2002).

Para Bachelard não existe continuidade entre a ciência e o senso comum, para ele, não existe mais do que uma diferença de profundidade, portanto, ausência de continuidade epistemológica. Isso devido, em grande parte, à superação do empirismo, resultado do racionalismo (JAPIASSU, 1976).

O novo cientista não se satisfaz com aproximações puramente empíricas sobre os objetos de estudo. As experiências são as realizações teóricas por excelência. Na nova ciência os métodos não são mais baseados nos sentidos, na experimentação comum, mas aproximam-se através da teoria por intermédio da razão humana.

A formação do *espírito científico*, segundo Bachelard (2002) passaria por três estados característicos:

Inicialmente, o *estado concreto*, consiste no estado em que “o espírito se entretém com as primeiras imagens do fenômeno e se apoia numa literatura filosófica que exalta a Natureza, louvando curiosamente ao mesmo tempo a unidade do mundo e sua rica diversidade” (BACHELARD, 2002).

No estado *concreto-abstrato*,

[...] o espírito acrescenta à experiência física esquemas geométricos e se apóia numa filosofia da simplicidade. O espírito ainda está numa situação paradoxal: sente-se tanto mais seguro de sua abstração, quanto mais claramente essa abstração for representada por uma intuição sensível (BACHELARD, 2002).

Por fim, no *estado abstrato*, “o espírito adota informações voluntariamente subtraídas à intuição do espaço real, voluntariamente desligadas da experiência imediata e até em polêmica declarada com a realidade primeira, sempre impura, sempre informe” (BACHELARD, 2002).

Bachelard (2002) promove ainda, uma luta contra os obstáculos que se colocam contra o desenvolvimento do pensamento científico. Esses são os chamados *obstáculos epistemológicos*. Zenetic (2004) define a idéia de obstáculo epistemológico como “[...] *conceitos ou pré-conceitos adquiridos através de uma relação supostamente ingênua com os fenômenos, sejam eles relativos ao universo físico ou psíquico*” (ZANETIC, 2004).

Esses obstáculos podem ser observados inclusive no campo da educação, e os responsáveis pela tentativa de romper com esses obstáculos, recebem a crítica de Bachelard (2002) que, por cerca de dezesseis anos se dedicou ao ensino secundário, ministrando as mais diferentes disciplinas. Extraíndo a inspiração para algumas importantes incursões pedagógicas:

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (BACHELARD, 2002).

Com estes estudos acerca das concepções sobre epistemologia da ciência vemos que não é precisamente possível definir de maneira única o que seja um conceito científico, mas uma série de interpretações para estes. Essa revisão é importante, pois, dado que assumimos a necessidade de se estudar a presença de conceitos científicos na obra de Lobato, é importante verificarmos em qual dessas ideias está ancorada a concepção do autor ao apresentar, mesmo que implicitamente, ciência em suas obras e a partir disso, analisar seu potencial de ensino de ciências.

## **2.2 CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E A IDEOLOGIA CIENTIFICISTA: POSITIVISMO COMO A FILOSOFIA DO MUNDO INDUSTRIAL**

Um aspecto a ser destacado nesta discussão a respeito das concepções de ciência é com relação ao poder por vezes atribuído ao Conhecimento Científico e a Ciência. Em geral, a sociedade vê os cientistas como gênios solitários e loucos, admirando-os como magos vestidos com suas roupas brancas no interior de seus pomposos laboratórios, abarrotados de

instrumentos incompreensíveis, na companhia de outros magos, fazendo cálculos e conjecturas sobre-humanas.

Essa concepção integra a perspectiva de senso comum a respeito do conhecimento científico, na qual a ciência é tida como algo a parte da realidade, com finalidade única de buscar, desinteressadamente, a solução de problemas (BADARÓ, 2001).

Mas essa concepção, entretanto, não resiste a uma análise do desenvolvimento do conhecimento científico no decorrer do tempo, afinal: “[...] *Muitas certezas em relação ao conhecimento científico foram abaladas, fazendo surgir novos questionamentos e reavaliações dos critérios de verdade e validade dos métodos e teorias científicas [...]*” (BADARÓ, 2001).

Mesmo assim, observa-se que ao longo desse desenvolvimento, a ciência tornou-se a detentora de uma verdade quase que absoluta, exercendo um domínio extraordinário na consciência da humanidade. A perspectiva do homem comum é submetida a mecanismos de racionalização sendo este obrigado, de certa forma, a crer na neutralidade e no desinteresse daquilo que se apresenta como científico.

Essa concepção e essa utilização do discurso científico só são possíveis, segundo Badaró (2001), a partir do que ele define como *O Mito do cientificismo* ou *A Ideologia Cientificista*:

[...] O cientificismo como crença infundada de que a ciência pode e deve explicar tudo, que, de fato conhece tudo e é a explicação causal das leis da realidade tal como esta em si mesma [...]. A Mitologia e Ideologia científicas encaram a ciência não pelo prisma do trabalho, mas pelo prisma dos resultados (apresentados como espetaculares e miraculosos) e, sobretudo como uma forma de poder social e de controle do pensamento humano [...] (BADARÓ, 2001).

Toda essa abordagem idealizada é utilizada para manter de forma imperativa a crença no poderio ilimitado da ciência sobre tudo. Compreende também, a crença na suposta neutralidade científica, conferindo assim, ao conhecimento científico, um lugar de destaque frente aos demais saberes, sendo imposta como um conjunto de verdades absolutas, inquestionáveis, atemporais, trazendo para si uma qualidade normalmente atribuída à religião.

Nos diversos níveis de educação pode-se observar tal tratamento. O senso comum científicista impera, levando o homem comum a crer na ciência como “*a busca desinteressada na solução de problemas*”, cujas finalidades são supostamente dissociadas de intenções.

[...] o senso comum, não enxerga que a maioria dos resultados científicos que usamos em nossa vida cotidiana – máquinas, remédios, fertilizantes, produtos de limpeza, computadores – teve como origem investigações militares estratégicas, competições econômicas entre grandes empresas, competições políticas entre estados, etc.

Deste modo, quando a razão científica se torna instrumental, a ciência vai deixando de ser uma forma de acesso aos conhecimentos verdadeiros, ou pelo menos a busca dos mesmos, para se tornar um instrumento de dominação, poder e exploração. Para que não seja percebida como tal passa a ser sustentada pela ideologia científicista, que através de mecanismos eficazes de ideologia invade as escolas, os meios de comunicação reforçando a ideologia e mitologia científicista (BADARÓ, 2001).

Essa concepção se remete ao positivismo, tal qual o concebeu Augusto Comte (1798–1857), como sendo a devoção à ciência, vista como único guia da vida individual e social, única moral e única religião possível. Assim o positivismo foi compreendido como a *religião da humanidade*. E assim Comte, através de “*sua corrente filosófico-científica denominada positivismo, estende os pressupostos da ciência natural que nascia [no] âmbito das relações humanas*” (CHAVES FILHO; CHAVES, 2000).

Para Comte, o conhecimento científico teria de ser baseado na observação dos fatos e nas relações entre eles. Estas relações são as descrições das leis que regem o fenômeno. Portanto, para Comte, o conhecimento científico só seria possível quando se observasse o real, o concreto. Tudo aquilo que pudesse ser provado por meio de experiências seria considerado científico. As denominações: *útil, certo, preciso, positivo, relativo e neutro*, despreveriam as qualidades do conhecimento a ser produzido a partir da filosofia de Comte. Caberia ao conhecimento científico então, reconhecer a *ordem da natureza* e utilizá-la em benefício do homem (CHAVES FILHO; CHAVES, 2000).

O positivismo esteve junto à organização técnico-industrial da sociedade moderna e fez com preponderância um elogio e incentivo ao industrialismo e a sociedade industrial desenvolvimentista. Dessa forma, pode-se compreendê-lo como produto da sociedade técnico-industrial que, simultaneamente, impulsiona a mesma desenvolver-se e consolidar-se.

Dessa forma, é necessário enfatizar que a ciência é envolta por uma sociedade repleta de interesses econômicos, políticos e ideológicos, e deve ter suas concepções e processos observados de maneira crítica, principalmente no ambiente acadêmico e também na formação do cidadão comum, através da educação básica.

### **2.3 A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA NA LITERATURA DE LOBATO**

No Brasil a filosofia de Comte vem por volta do fim do século XIX e começo do século XX, os círculos republicanos no país através dos pensadores Miguel Lemos (1854 – 1917), Teixeira Mendes (1855 – 1927) e do militar Benjamin Constant (1836 – 1891) se apropriam dessa filosofia e visam contribuir e nortear a nova ordem social republicana. Lobato envolto nesse modelo de organização de seu tempo por cursar a Faculdade de Direito do Largo de São Francisco acaba estudando a doutrina filosófica de Comte. Na faculdade discutia com o professor Germano ideias de Augusto Comte, o que o fazia o escritor compartilhar e defender suas ideias positivistas, evolucionistas e materialistas. Como Cavalheiro (1956) coloca:

[...] Lobato debruçara no positivismo comtiano e na literatura de Hebert Spencer [...] embebendo-se de positivismo, evolucionismo, materialismo, de darwinismo, de Monismo, heterogeneamente, precipitada e loucamente. Quando vai dormir diz que seu cérebro continua a ler Lamartine, Zola, Balzac, Shakespeare, Tostoi, Maquiavel, Oliveira Lima, Eça e outros [...] (CAVALHEIRO, 1956).

E ainda Catinari (2006) argumenta:

Na escola do Picapau Amarelo, os conteúdos não são transmitidos de forma retórica, distante da realidade e sem questionamento; ao contrário, cada assunto tratado suscita debates e polêmicas. São levantadas hipóteses, que passarão a ser comprovadas através da experimentação, bem de acordo com a metodologia científica, tão cara a Lobato (CATINARI, 2006).

Lobato movido por essa filosofia que regia o sistema de formação do mundo industrial e capitalista, em que a ciência era posta como a solução para todos os problemas da humanidade, transpassa para a sua literatura essa mentalidade. Não de uma forma imposta, mas como se fosse parte intrínseca de seu ideário.

Como argumenta Penteado (1997), o escritor tem em sua criação e educação as marcas do naturalismo, realismo e positivismo, provenientes da época de seu nascimento, final do século XIX (PENTEADO, 1997).

Também como já relatado, em várias cartas de Monteiro Lobato trocadas com seu amigo Godofredo Rangel é comprovada sua admiração pelo filósofo existencialista Nietzsche. Como argumenta Penteado (1997), colaborando com essa construção, em Nietzsche está a

origem do ceticismo lobatiano (PENTEADO, 1997). Vários estudiosos colocam que os ideais de Lobato colaboram para que em sua literatura, assim como em sua vida, se desenvolvesse uma cultura libertária e crítica própria dele mesmo, sendo essa carga de intencionalidade transmitida para suas obras.

Para Catinari (2006), as obras de Lobato não transmitem os conteúdos de forma retórica, sem ação do leitor, ao contrário, são levantados debates frente às narrações provenientes da discussão dos personagens e todo o estudo é construído de forma interativa, não somente transmissão de conteúdos. Assim, “*são levantadas hipóteses, que passarão a ser comprovadas através da experimentação, bem de acordo com a metodologia científica, tão cara a Lobato*” (CATINARI, 2006).

Em concordância com Catinari (2006) e extraído do que foram as obras de Lobato com forte ênfase no compartilhamento da ciência, mesmo que sendo obras direcionadas ao público infantil, caracterizadas por estudiosos como obras didáticas, pode-se inferir que Lobato deixava transparecer sua concepção indutivista da ciência.

Na época em que viveu, Lobato, assim como sua formação de berço, a concepção de ciência em voga era a do método científico tradicional ou indutivista. Lobato acompanha o crescimento vertiginoso industrial dos Estados Unidos e seus ideais científicos. Tenta impetrar no Brasil o desenvolvimento e a visão desenvolvimentista em seu tempo. Portanto acredita-se o escritor compartilha desse ideal e transpassa isso em algumas de suas obras. Lobato pode não ter conhecido ou não tivesse tido acesso a Popper, Bachelard, Kuhn, Feyerabend, filósofos que vêm para realizar a crítica da visão de ciência da época, por se tratarem alguns de concepções novas e ainda incipientes no meio científico no tempo de Lobato.

## **2.4 CIÊNCIA NA LITERATURA DE LOBATO: AS OBRAS COM FORTE ÊNFASE NAS CIÊNCIAS**

A seguir, na segunda parte desse capítulo, serão discutidas as obras de Lobato que foram alvo de análise em busca do objetivo desse trabalho. O texto apresentará uma breve discussão geral do ponto de vista histórico e científico de cada obra, traçando um panorama sobre cada uma, no intuito de facilitar o entendimento, as aproximações e/ou afastamentos, assim como nas conclusões do trabalho almejado. A base para discussão sobre as obras de

Lobato estão presentes no trabalho de Lajolo e Ceccantini (2008), que versa sobre várias obras de Lobato, por meio da contribuição de estudiosos a cerca das obras do escritor. Vale lembrar que a edição analisada para compor o objetivo desse trabalho foi *Serões de Dona Benta*<sup>25</sup>, disponível em biblioteca particular. Já as mesmas obras analisadas e discutidas para esse capítulo são, respectivamente, *Serões de Dona Benta*<sup>26</sup>, *Serões de Dona Benta*<sup>27</sup>, *Serões de Dona Benta: física e astronomia*<sup>28</sup>, *Serões de Dona Benta: física e astronomia*<sup>29</sup>.

#### **2.4.1 SERÕES DE DONA BENTA: DEMONSTRAÇÃO DA VISÃO LOBATIANA SOBRE CIÊNCIA?**

Duarte (2008) defende que Lobato objetivava:

[...] levar o conhecimento sobre conquistas da Ciência, questionar as verdades feitas que o tempo cristalizou que cabe ao presente redescobrir e renovar, além de propor um novo modelo de ambiente escolar (DUARTE, 2008).

Lobato propõe e publica sua obra *Serões de Dona Benta*, para alcançar tais objetivos e juntamente demonstra em mais uma obra seu modo inédito de fazer literatura, com criticabilidade e divertimento.

Essa obra contou com quatro edições que foram revistas pelo próprio autor, sendo as duas primeiras publicadas pela Companhia Editora Nacional, e as duas últimas pela Editora Brasiliense, com datas de 1944, e 1947, assim com outras produzidas pela Editora Brasiliense, porém não revistas pelo autor. *Serões de Dona Benta* chega à publicação e distribuição com um número excelente de exemplares, atingindo uma vasta gama de leitores lobatianos, também como produção do autor frente ao pedido da Companhia Editora Nacional para o ano de 1937. Além de ser, praticamente, uma continuação em resposta a curiosidade que a obra *O poço do Visconde* (1937) provocou nas crianças do Sítio, após muitos conhecimentos adquiridos sobre Geografia.

<sup>25</sup> 8ª Edição, 1960, Editora Brasiliense.

<sup>26</sup> 1ª Edição, 1937, Companhia Editora Nacional.

<sup>27</sup> 3ª Edição, 1944, Editora Brasiliense.

<sup>28</sup> 4ª Edição, 1947, Editora Brasiliense.

<sup>29</sup> 3ª Edição, 1956, Editora Brasiliense.

Um livro capaz de absorver tanto leitores adultos quanto crianças, sendo considerada por estudiosos, obra de caráter pedagógico, tratando de Ciências Físicas e Biológicas. Lobato através de outras obras também leva para o lado pedagógico e didático, outros temas como Geologia, Geografia, Língua Portuguesa, Matemática, História, atendendo a necessidades escolares (SILVA, 1982 apud DUARTE, 2008). E também Lajolo e Zilberman (1988) salientam a iniciativa de Lobato, que de acordo com suas próprias convicções em prol da ampliação do currículo traz o Sítio para dentro de suas propostas, tornando-o um local de ensino transformador. Além de produzir para adultos e crianças, seu discurso absorve características de narrativa que impulsionam o leitor para dentro da história (DUARTE, 2008, p. 398-399), colocando o mesmo como se fizesse parte das discussões dos temas levantados.

A linguagem empregada por Lobato revela a preocupação do autor com entendimento da obra pelo leitor, comprometimento que busca destravar ao máximo os discursos, dando fluência aos mesmos, não se tornando carregados por expressões gramaticais relacionadas a essa ou aquela escola literária. Facilita e prima o didatismo de sua obra como discorre Duarte (2008, p. 400-402), explicando diversos elementos que levam Lobato com sua obra a esse patamar.

Vários estudiosos destacam a característica didática e pedagógica do autor colocando algumas obras de mesmo cunho, dentro de uma categoria: didática e/ou paradidática (BARBOSA, 1996 apud DUARTE, 2008; PENTEADO, 1997 apud DUARTE, 2008), dentre essas obras, *Serões de Dona Benta*, está incluso na mesma categoria.

*Serões de Dona Benta* fecha a etapa da produção de Lobato caracterizada como didática ou paradidática, (BARBOSA, 1996 apud DUARTE, 2008, p. 395), sendo ele um dos pioneiros em visar o “livro didático” para a escola. Debus (2001), percebe que a literatura infantil de Lobato pode ser caracterizada em três grandes grupos, dentre os quais está o grupo dos: “[...] títulos de caráter (para)didático” (DEBUS, 2001, p. 121). Dessa forma também, Lobato constrói um ambiente escolar, dentro do Sítio, de modo a quebrar padrões tradicionais da escola comum,

[...] o espaço privilegiado por Lobato é o sítio e seus arredores, local que, ao invés de uma hierarquia social na qual os ouvintes são igualados na impotência, as crianças tem direito à voz e ao questionamento do que é transmitido (DUARTE, 2008, p. 404-405).

Duarte (2008) coloca o conceito de cosmovisão como abrangência geral da obra de Lobato, principalmente os *Serões* que apontam a vários fatores da época sejam históricos,

políticos, sociais, culturais, científicos, tecnológicos entre outros, que possam contribuir para integralização da obra em seus contextos, muitas vezes até com apontamentos ou previsões, como acontecia nas obras de Lobato. Mas, o importante é a cosmovisão, que Lobato tinha, compreendendo o cenário de democratização do ensino e valorização da escola como ambiente produtor da ascensão social, além da ascensão da nação brasileira, deixando de ser um país dependente economicamente de outros países, tendo sua riqueza bem distribuída e bem explorada, em prol daqueles que vivem na própria terra.

Vivendo nesse contexto, Lobato foi o primeiro escritor brasileiro a acreditar na inteligência da criança, na sua curiosidade intelectual e capacidade de compreensão, tendo como projeto definido prepará-la para que pudesse construir um Brasil melhor. Desse modo, ensino e literatura se interpenetram de diversos modos, nesse período, o que faz de Lobato um homem que, em uma sociedade marcada por um comprometimento incipiente com o conhecimento e o estudo da ciência e da tecnologia, quisesse dar sua contribuição para alterar esse *status quo* (DUARTE, 2008).

Lobato não se prende em relação ao conteúdo científico, passando conhecimentos e conceitos como se fosse um professor, entretanto coloca de forma prática discursos objetivando responder dúvidas a respeito de conceitos e/ou termos científicos apresentados ou decorridos de qualquer fenômeno da natureza. Valoriza o questionamento e a dúvida como forma de contribuição para o *corpus* da aprendizagem, isto é, um subsídio para a construção da aprendizagem de um conceito científico, um conhecimento prévio e/ou qualquer relação que se possa fazer do antigo conhecimento com o novo, como um meio de facilitação à aprendizagem.

Assim, nesta obra residem inúmeras propostas em torno do tema de objetos de aprendizagem, considerando toda obra ou mesmo cada conceito científico envolto por uma situação apresentada no contexto da obra. Não cabe a esse trabalho traçar relações e, maiores considerações sobre a exploração de *Serões de Dona Benta* como um objeto de aprendizagem no todo e/ou em partes, apenas apontar caminhos para futuras pesquisas com ideias incipientes aqui.

### **3 CIÊNCIA E LITERATURA NA SALA DE AULA: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL**

Nessa etapa do trabalho será colocada em pauta a relação entre a Ciência e a Literatura, seja em termos de literatura geral, ou especificamente com a literatura infantil, salientando o nosso enfoque: Monteiro Lobato e suas obras, trazendo à discussão textos de *Viagem ao céu*<sup>30</sup> e *Serões de Dona Benta*<sup>31</sup>. Tendo cada uma dessas obras um caráter didático-pedagógico, tocando em assuntos e termos que se relacionam de forma bastante explícita com ciência, e que por muitas vezes são alusões a conceitos e/ou termos científicos. Portanto, as obras que mais se aproximam dessa vertente do ensino de ciências relacionado a literatura, são as duas obras infantis de Lobato citadas acima, sendo os *Serões de Dona Benta*<sup>32</sup> alvo da análise desse trabalho.

Como já mencionado, nessa etapa apresenta-se um complemento a uma busca bibliográfica realizada por Linsingen (2008) em que foram publicados resultados importantes para a discussão em torno do tema ensino de ciências e literatura. Esse capítulo traz também um objetivo resumo dos principais trabalhos na área do ensino de ciências e literatura; quais foram seus pontos principais, qual o enfoque principal do trabalho, assim como os resultados obtidos sejam satisfatórios ou não satisfatórios.

Com isso, visa-se explanar ao leitor boas justificativas, opiniões e ideias para futuras pesquisas em torno desse tema, pois existem várias dimensões para que se explore em outras instancias de pesquisa, visto que o objetivo do trabalho se mantém limitado à busca, identificação e mapeamento de expressões e conceitos relacionados à Ciência. Dessa forma, contribuindo para uma melhor diversificação metodológica e pedagógica em torno do ensino de ciências na escola.

#### **3.1 APROXIMAÇÃO E INTERAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E LITERATURA**

O ensino de ciências é uma área de pesquisa atualmente em ritmo crescente no Brasil em razão da demanda que as escolas e a sociedade em geral propiciam. No Brasil, já

---

<sup>30</sup> 9ª Edição, 1949, Editora Brasiliense.

<sup>31</sup> 8ª Edição, 1960, Editora Brasiliense.

<sup>32</sup> Idem.

configurou o que se pode chamar de área de ensino de ciências ou área de educação em ciências, com inúmeros trabalhos entre teses, dissertações, livros, artigos que tratam em especial sobre a temática; além de periódicos da área, sociedades de estudo e pesquisa, bancos de dados, evidenciam que a área de estudos e pesquisas em ensino de ciências já se encontra consolidada. Embora a vasta gama de pesquisas, pesquisadores e grupos de pesquisa, é interessante notar que há diversidade no caso da natureza do que pesquisar e de como realizar a pesquisa, havendo grandes divergências no campo de ensino de ciências (NARDI; ALMEIDA, 2007).

Entre as várias instâncias que possibilitam a disseminação de procedimentos, resultados e ideologias acerca da ciência está a escola. Ela oportuniza o ensino de disciplinas de ciências como contribui para a formação de novos cientistas, dando continuidade ao processo de fazer ciência como também toma parte do processo de difusão dos conhecimentos científicos, integrando a sociedade e a crítica de modo mais consciente (NARDI; ALMEIDA, 2007).

Em concordância destaca-se a contribuição de Linsingen (2008):

É imprescindível, deste modo, um Ensino de Ciências que prepare o cidadão para compreender os mais amplos significados e implicações da Ciência, sua natureza, suas limitações, seus potenciais dentro da sociedade. Uma das múltiplas possibilidades que se abrem para um Ensino de Ciências voltado neste sentido está em olhar para uma das matérias culturais menos lembradas quando se pensa nesta disciplina, e também uma das mais desprestigiadas no “mundo sério”: a literatura infantil e juvenil (LINSINGEN, 2009).

A atividade literária que se considera completa conecta-se as várias atividades do mundo e suas tecnologias, busca re-significar valores e ao mesmo tempo revisitar os antigos. Escritores a exemplo de Monteiro Lobato, que são pesquisadores e curiosos, sempre manifestam seus pensamentos e conceitos que podem ser ficcionais ou não-ficcionais. Entre essas manifestações de certos escritores estão os assuntos científicos (LINSINGEN, 2009), que tem todo potencial para despertar a curiosidade e o interesse dos leitores por esses temas.

Entrando em um tema realmente instigante até os dias de hoje: o universo; em sua obra *Viagem ao céu* (1932), Monteiro Lobato, nos exemplifica claramente que temos discutido até aqui, como comenta Martins (2008):

As viagens espaciais existem como desejo humano desde há vários séculos, mas a conquista de espaço é recente – e ainda incipiente. É importante que os leitores do século XXI se lembrem de que, quando Lobato escreveu

*Viagem ao céu*, as viagens espaciais existiam apenas na imaginação e na ficção. O homem só viria a pousar na Lua, de fato, décadas depois, em 1969. Hoje, passados mais de setenta anos da escrita da aventura lobatiana, ainda há muitos enigmas sem solução a respeito do universo. Talvez por isso, também, a ficção científica continue fazendo sucesso no cinema e na literatura (MARTINS, 2008).

Em concordância com Martins (2008), na última parte de sua citação acima, devemos colocar que por isso essa obra lobateana permanece atual, sendo um ótimo subsídio didático e pedagógico para utilização em sala de aula, a fim de provocar os estudantes a esse tema tão vasto e curioso.

E ainda sobre o grande leitor que Monteiro Lobato era, Martins (2008) destaca:

Lobato era um grande leitor, um intelectual curioso, mas não um astrônomo. Mesmo assim, ele parece bastante bem informado a respeito das últimas descobertas da Astronomia. [...] informa que a Via Láctea não é a única galáxia do cosmos; que os cientistas haviam identificado outras nebulosas “a 500 milhões de anos-luz da Terra”; e mostra-se atento a novas descobertas que estariam por vir [...] (MARTINS, 2008).

Sobre as referências de Lobato, Martins (2008) infere através dos próprios escritos do autor em suas obras, quando se refere a seus personagens com nomes próprios de suas fontes de pesquisa: Pedrinho, como Flammarionzinho, referindo-se a Nicolas Camille Flammarion (1842-1925), astrônomo francês; também faz alusão a obras literárias de Savinien de Cyrano de Bergerac (1619-1655), francês; e de Júlio Verne (1828-1905), escritor francês.

Lobato também colocou o telescópio do Observatório de Palomar, no monte de Palomar, sul da Califórnia, Estados Unidos, para funcionar cinco anos antes do seu funcionamento na vida real, em edições posteriores da obra *Viagem ao Céu*. Sobre ele, Lobato deve ter se informado em tempos que viveu no Estados Unidos entre 1927 e 1931 (MARTINS, 2008).

Para o físico e educador Luis Carlos de Menezes, a leitura e a escrita merecem total atenção, visto que são essenciais na formação escolar dos estudantes; e isso deve ser incentivado por educadores de diversas disciplinas, inclusive no campo das ciências. Como defende Menezes, desde o momento em que nascemos aprendemos a interpretar linguagens, e esse processo é potencializado na escola na forma das várias áreas de conhecimento, em especial o conhecimento científico (LINSINGEN, 2009).

E aí há um fator interessante apontado por Menezes (2009) que é o alfabetismo científico-tecnológico, existente muitas vezes na escolarização dos estudantes, não sendo a alfabetização da língua mãe um problema exclusivo. Como aponta Linsingen (2009), a crença que Ciências, Física, e entre outras disciplinas exatas do currículo, não têm ligação com Português levou a graves problemas de analfabetismos: científico e literário. Assim, Menezes (2009), propõe que uma maneira de driblar esse problema é realizar caminhos inversos aos que escritores já realizaram visitando a ciência: visitar a literatura.

Quando levada ao espaço escolar, uma obra literária não pode nem deve ser tachada de “apoio paradidático” de Língua Portuguesa. Ela deve ser elevada a um status de complemento, de ponto de partida, de problematização, e levada a todas as disciplinas, a de Ciências inclusive (LINSINGEN, 2009).

É importante conhecer vários tipos de alternativas possíveis que fazem parte das diversas manifestações literárias, e capturar conceitos científicos presentes nos textos e verificar sua autenticidade, e depois de passando por esse crivo, ser utilizado pelo educador como ponte para uma abordagem qualquer de assuntos diversos. Por isso o educador além de estimular a leitura de seus alunos deve se estimular (LINSINGEN, 2009) não perdendo essa veia de leitor assíduo, sempre com algo novo para pesquisar, incorporando cada vez mais materiais literários em seu leque de conhecimento. Não somente lendo materiais voltados a sua prática docente, mas também leituras de livros, artigos e textos direcionados aos estudantes (ZANETIC, 2005).

Um precursor da aproximação entre física e literatura foi o físico e escritor inglês Charles Snow (1905-1980), que defendia que a separação entre as duas culturas dificultava a solução de vários problemas da humanidade em seus dias, com implicações tais como ética, epistemológica e educacional (ZANETIC, 2005), sendo esta última a dimensão relacionada à escola.

Ainda no texto de Zanetic (2005) podemos destacar a literatura buscando na ciência e nos acontecimentos científicos da época elementos centrais colaboradores para sua obra como um todo.

Há exemplos como o do poeta italiano Dante Alighieri (1265-1321) com seu poema *A divina comédia*, que viveu séculos antes de Kepler e Galileu. Sua obra possui referências à visão aristotélica que era a visão científica dominante da época, e trechos revelam que *O paraíso* de Dante, era formado segundo o paradigma aristotélico-ptolomaico, com descrição

em texto da obra. Também é encontrada a influência do modelo aristotélico-ptolomaico na obra de Luis de Camões, *Os lusíadas*.

Zanetic (2005) relata que o poeta e professor inglês John Milton (1608-1674) influenciado pela cultura italiana renascentista, e pelo contato com Galileu em 1638, expressa em sua obra *O paraíso perdido* sua visão religiosa, política, social e científica do mundo: a visão de mundo heliocêntrica; mas também ainda incorpora fragmentos da antiga visão de mundo do paradigma aristotélico-ptolomaico. Nas palavras de Zanetic (2005): “A interação entre Galileu e Milton pode fornecer uma rica fonte de recursos de conteúdos científicos, literários e históricos para uma atividade interdisciplinar na escola” (ZANETIC, 2005).

Kepler com seus estudos incorpora ideias a um texto literário denominado *Sonho ou astronomia da Lua* que é publicado postumamente em 1634, três décadas anteriores ao *O paraíso perdido*, de Milton. Um cientista com veia literária, que foi influenciado pelas descobertas de Galileu e sua luneta, além de colocar em seu texto informações científicas mais avançadas que Milton. Tido como precursor da ficção científica, posteriormente canal de influência a escritores após o século XVII (ZANETIC, 2005).

Dawkins (2000) aborda o poeta Keats (1795-1821), que expressou em seu poema *Lâmia*, seu descontentamento com a física clássica em desenvolvimento na época e com os trabalhos realizados por Newton, como por exemplo, os estudos em óptica, relatando que Newton havia destruído a poesia do arco-íris quando explicou o seu fenômeno (DAWKINS, 2000, p. 64).

O escritor russo Dostoiévski (1821-1881) expressou, em uma de suas obras, *Os irmãos Karamazov*, uma idéia científica que já se encontrava pairando no ar, a idéia de que geometria euclideana não explicaria totalmente o mundo físico. O escritor inglês Wells (1866-1946) elaborou um romance de nome *A máquina do tempo*, em que os conceitos utilizados refletem o advento da geometria não-euclidiana (ZANETIC, 2005).

Lewis Carroll (1832-1898), matemático e escritor, mistura literatura a matemática de forma a criar um ambiente lúdico para aprender matemática em suas obras; dentre as quais destacamos *Alice no país das Maravilhas* como um exemplo claro de aproximação e interação de ciência (matemática) e literatura. Como destaca Montoito (2007), a maioria dos professores e alunos leitores, sendo professores da área de física, ciências, matemática, não conhecem que nesse romance,

[...] utilizou um universo complexo (real e imaginário ao mesmo tempo) para expressar sua lógica matemática, inserindo, no romance, personagens,

fatos e relações que contribuem para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático do leitor (MONTTOITO, 2007),

sendo talvez, o primeiro professor a trabalhar com essa dimensão de literatura matemática.

Lewis Carroll apresenta essa característica em praticamente todas as suas obras, estando as mesmas perdidas em edições não traduzidas para a língua portuguesa, sendo necessário um esforço maior para ter acesso às mesmas (MONTTOITO, 2007).

Com todos os estudiosos elencados acima, juntamente com suas justificativas sobre a pesquisa dentro do tema ciência e literatura, buscou-se mostrar uma contextualização para o trabalho a fim de fundamentar as argumentações a favor da aproximação e interação entre ciência e literatura. Embora existam alguns expoentes em alguns temas, tais como João Zanetic, em física e literatura; Marisa Lajolo e João Luís Ceccantini, em Monteiro Lobato; há pouco material bibliográfico que versa sobre o tema, como já foi salientado anteriormente. Porém, considera-se ser importante, mesmo que pontual, a contribuição desse estudo em articulação entre ciência e literatura.

### **3.2 CIÊNCIA E LITERATURA COMO CULTURA: A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE MONTEIRO LOBATO**

Por mais que Lobato tentasse ser um crítico de arte e/ou artista plástico reconhecido, na verdade, foi mesmo com a arte das letras que seu trabalho emplacou positivamente no modo que a literatura e a editoração de livros vinham sendo conduzidas no começo do século XX. Nunes (2004) ao tratar da arte de Lobato, admite a:

[...] arte como instrumento de reconstrução da cultura e da educação, vendo na literatura um meio de tornar mais rica e mais bela a experiência das crianças com o mundo, mobilizando as forças que envolveriam uma nova atitude frente à vida e os pensamentos que, reflexivamente, criariam os novos valores estéticos e morais a reorientar a conduta humana (NUNES, 2004, p. 36).

E também como já foi desenvolvido na argumentação do item anterior, Zanetic com seus trabalhos demonstra a importância da interrelação entre o conhecimento científico e a literatura, e enfatiza também a relação entre ensino de Física e outras artes.

Di Giorgi; Raboni; Gomes (2011) expressam a arte e a ciência como cultura, devendo ser as mesmas trabalhadas na escola para que haja um enraizamento da mentalidade científica no âmbito da cultura, para que a sociedade como um todo sinta que não pode haver um distanciamento que mostre contradição e/ou não integração entre ambas (DI GIORGI; RABONI; GOMES, 2011).

Dessa forma os mesmos autores colocam que:

[...] cultura pode ser entendida como o conhecimento geral de tudo que o homem criou, cria e pretende criar, e ainda, a cultura é intrínseca ao homem, pois somente este pode criá-la e usufruí-la, diferenciando-se dos demais seres vivos. Diante disto deve-se dizer que Ciência também é cultura, visto que ela é criação do homem para explicar a existência de tudo, inclusive de si mesmo (DI GIORGI; RABONI; GOMES, 2011).

E ainda completam propondo:

[...] não há, pois, contradição entre boa formação científica e ligação entre Ciência e Cultura: pelo contrário, é inserindo a Ciência na Cultura que se geram melhores perspectivas de uma formação científica mais sólida (DI GIORGI; RABONI; GOMES, 2011).

Lobato possuía a visão de que tanto ciência como cultura, deveriam fazer parte do ideário e imaginário da sociedade, e buscou imprimir essa visão em suas obras, que mesmo voltadas à literatura, criavam uma construção cultural em torno do tema das ciências, política, economia etc.

Para os documentos oficiais sobre a educação brasileira, a interdisciplinaridade traduz de certa forma essa visão: ciência e literatura como uma forma de criação de uma cultura científica e literária na educação básica, visando uma integração em prol das questões e problemas sociais atuais.

Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 2000, p. 21).

A respeito da articulação dos saberes escolares em torno do tema cultura, os documentos oficiais do estado de São Paulo muito contribuem para esse entendimento, argumentando sobre o currículo escolar como cultura, ou seja, um espaço para criação dessa cultura em que todas as áreas do conhecimento colaboram.

No cotidiano escolar, a cultura é muitas vezes associada ao que é local, pitoresco, folclórico, bem como ao divertimento ou lazer, enquanto o conhecimento é freqüentemente associado a um inalcançável saber. Essa dicotomia não cabe em nossos tempos [...].

Currículo é a expressão de tudo o que existe na cultura científica, artística e humanista, transposto para uma situação de aprendizagem e ensino [...].

Se não rompermos essa dissociação entre cultura e conhecimento não conseguiremos conectar o currículo à vida – e seguiremos alojando na escola uma miríade de atividades “culturais” que mais dispersam e confundem do que promovem aprendizagens curriculares relevantes para os alunos.

[...] o professor não se limita a suprir o aluno de saberes, mas é o parceiro de fazeres culturais, aquele que promove de muitas formas o desejo de aprender, sobretudo com o exemplo de seu próprio entusiasmo pela cultura humanista, científica, artística e literária [...]. Então, o fato de uma informação ou um conhecimento ser de outro lugar, ou de todos os lugares na grande rede de informação, não será obstáculo à prática cultural resultante da mobilização desse conhecimento nas ciências, nas artes e nas humanidades (SÃO PAULO, 2008).

Lobato sempre utilizou da ferramenta da razão misturada à imaginação, criando em suas narrativas a visão do fantástico que faz um passeio pelo racional, e isso acabou por se tornar uma marca do escritor frente à revolução no modo da escrita colocada em seu tempo. O escritor já fazia o que Zanetic (2006b) comenta no excerto abaixo, fazendo o movimento de interação entre as duas culturas em suas obras.

Acredito que a física, bem como as outras ciências, bem trabalhada na escola, pode muito bem ser um instrumento útil tanto para o pensador diurno, dominado pelo pensamento e discurso racionais, quanto para o pensador noturno, marcado pelo pensamento imaginário e sonhador. A grande ciência, que nos seus momentos criativos de ruptura nasce do encontro dessas duas vertentes, tem tudo para satisfazer o pensador que apela para o fantástico, para a imaginação, para o vôo do espírito (ZANETIC, 2006b, p. 69).

Em relação à ciência como cultura e o ensino de Física, fechando essa argumentação, Zanetic (2006a) relata que: *“física deve participar da formação cultural do cidadão contemporâneo, independente das eventuais diferenças de interesses individuais e das mais variadas motivações acadêmicas e/ou profissionais”* (ZANETIC, 2006a, p. 41).

Di Giorgi; Raboni; Gomes (2011) colocam que:

[...] muitos deslocamentos de sentido podem ser encontrados em obras de arte, desde literatura infantil até os grandes clássicos, desde a gravura semanal do cartum até as grandes pinturas, passando por letras de músicas, poesias, envolvendo toda cultura [...] (DI GIORGI; RABONI; GOMES, 2011).

Argumentando nesse sentido também, os pesquisadores citados acima, relatam que no aprendizado de ciências e conceitos científicos a linguagem se torna um grande instrumento, para a compreensão da arte e de outras dimensões da cultura (DI GIORGI; RABONI; GOMES, 2011).

Valendo-se desses argumentos sobre a linguagem, pode ser inferir que Lobato já ocupava posição de vanguarda quanto a esses quesitos de integralização da ciência com a cultura, sempre argumentou e construiu obras que tivessem esse teor, buscando sempre manter o seu leitor atualizado e com uma visão universal do conhecimento.

Tecendo argumentos no mesmo sentido Ceccantini (2011) relata que com relação ao tema da interação entre ciência e literatura, Lobato inaugura no Brasil o que se é tido hoje como divulgação científica dedicada ao grande público através de suas obras (CECCANTINI, 2011). Lobato através de suas obras com forte ênfase em ciências coloca a visão científica compartilhada em seu tempo, coloca os inventos tecnológicos da época e faz algumas previsões com relação à política, economia e sociedade. Através da literatura que foi o que moveu o escritor à frente de seu tempo, Lobato divulgou ciências em muitos de seus livros, e o fez inovando a literatura do seu tempo, com linguagem acessível arrebatou muitos seguidores, dentre os quais inúmeros do público infantil. Massarani (2002) coloca Lobato como:

[...] um escritor e editor que se voltou para a literatura infantil, produziu muitos livros que até hoje têm alto grau de aceitação junto ao público. Nesses textos, a ciência tem quase sempre uma presença marcante, como na série *Sítio do Pica-Pau Amarelo*, que também foi transformada em programa de TV. Afinada com o contexto da época, a ciência surgiu aí com uma perspectiva redentora e como um instrumento para a superação do subdesenvolvimento nacional (MASSARANI, 2002).

Albagli (1996) traz uma interessante reflexão que contextualiza o papel da divulgação científica nos dias de hoje provocado pela explosão científica após a Segunda Guerra Mundial e a crescente massificação das informações através da globalização.

Foi após a II Guerra Mundial, porém, que se operou uma transformação radical na relação entre ciência e sociedade. As perspectivas de rápida aplicação do conhecimento científico propagaram-se da física para todos os campos do saber: materiais sintéticos foram desenvolvidos para substituir matérias-primas escassas; novas drogas passaram a ser produzidas (especialmente a penicilina); desenvolveram-se novas técnicas de defesa (por exemplo, o radar).

No século XX, portanto, a ciência incorpora-se ao funcionamento cotidiano da sociedade e a cultura científica passa a dominar a matriz simbólica do Ocidente. A ciência deixa de ser uma "instituição social heterodoxa" para desempenhar um papel estratégico como força produtiva e como mercadoria.

[...]

Desse modo, se foi no período pós-guerra que a ciência alcançou o auge de seu prestígio, foi também a partir de então que sua influência sobre a economia e sobre a vida cotidiana dos cidadãos tornou-se mais óbvia, atraindo a atenção da sociedade sobre si e ampliando a consciência e a preocupação com respeito aos impactos negativos do progresso científico-tecnológico. Essa preocupação manifestou-se mais claramente ao final da década de 60 e início dos anos 70, no quadro de turbulência política e cultural que caracterizou aquele período, levando, por conseguinte, ao aumento das atenções sobre a necessidade de melhor informar a sociedade a respeito da ciência e de seus impactos (ALBAGLI, 1996, p. 396-397).

Para caracterizar divulgação científica, traz-se em pauta alguns excertos de estudiosos que combatem entre si com relação os temas de divulgação científica, produzindo duas categorias: os que apóiam a utilização e criação desses textos e os contrários a isso. Então dessa forma, trazendo uma definição para divulgação científica Albagli (1996) coloca que a:

[...] popularização da ciência ou divulgação científica (termo mais freqüentemente utilizado na literatura) pode ser definida como o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral. Nesse sentido, divulgação supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo (ALBAGLI, 1996, p. 397).

Pela perspectiva dos críticos contrários ao uso da divulgação científica tem-se o argumento de Jacqueline Authier (1982) citado pela estudiosa Lilian Zamboni (1997):

[...] o discurso da vulgarização incorporaria a imagem de um discurso da ciência "degradado", de uma representação auto estabelecida como "aproximativa, heterogênea, dialógica", num lugar "onde se celebra, ausente, um discurso absoluto, homogêneo, monológico, do qual ele mesmo não seria senão uma imagem degradada" (ZAMBONI, 1997 apud AUTHIER, 1982).

Outro argumento contrário é levantado por Almeida (2002): *"a utilidade de pôr o grande público a par do movimento científico tem parecido duvidosa a muitos espíritos. O receio dos perigos que oferece a "meia ciência" é uma das principais objeções levantadas"* (ALMEIDA, 2002, p. 68).

Mas em contrapartida pelo lado dos críticos pelo lado positivo à utilização da divulgação científica, o próprio Almeida (2002) na mesma obra coloca que: “*esses perigos são mais imaginários que reais. Uma instrução popular bem orientada é feita de modo tal que não deixa dúvidas sobre a competência efetiva dos que a adquiriram*” (ALMEIDA, 2002, p. 68). E ainda completa:

A vulgarização científica bem conduzida tem, pois, por fim real, mais esclarecer do que instruir minuciosamente sobre esse ou aquele ponto em particular. Mantendo constantemente a maioria das inteligências em contato com a ciência, ela virá criar um estado de espírito mais receptivo e mais apto a compreender. Ela se destina mais a preparar uma mentalidade coletiva, do que realmente a difundir conhecimentos isolados (ALMEIDA, 2002, p. 69).

Ainda no mesmo argumento positivo sobre os textos de divulgação científica e a perspectiva cultural dos mesmos em sala de aula, Almeida (1993) relata que:

Entre os textos de divulgação, sem dúvida a qualidade é bastante variável. Não é fácil escrever sobre assuntos da Ciência tentando atingir parcelas da população que não estão especificamente motivadas para o assunto. Ao cientista falta, algumas vezes, a linguagem adequada, e o profissional de outras áreas, o jornalista, por exemplo, nem sempre consegue o aprofundamento desejável. No entanto, o menor rigor, incluindo até alguns equívocos do ponto de vista científico, talvez não seja o principal problema no trabalho com textos de divulgação (ALMEIDA, 1993, p. 12).

Mesmo que exista a crítica contrária à utilização de textos de divulgação científica, esse trabalho assume a posição de que a cultura científica deve ser apresentada à sociedade em geral, para que essa não seja alienada a assuntos de interesse mundial, como por exemplo, a descoberta de uma nova doença e sua respectiva cura. Como afirma Martins (1998):

Os autores de livros de divulgação científica são muitas vezes mal vistos pela comunidade científica. As obras de divulgação costumam ser acusadas de distorcer a ciência, na tentativa de apresentar algo compreensível a um público mais amplo. Muitas vezes tais distorções ocorrem, realmente (e infelizmente). Por outro lado, deve o público ser privado de contato com o desenvolvimento científico? É claro que não. A cultura científica deve ser disseminada, e boas obras de divulgação podem atrair novos talentos para a pesquisa. Atualmente, a comunidade está cobrando uma retribuição social dos cientistas, e a divulgação científica poderia ser uma das formas pelas quais o público receberia um retorno do investimento realizado com o dinheiro dos impostos (MARTINS, 1998, p. 1).

Seguindo nos argumentos frente à divulgação científica, Lobato acreditava no poder transformador da leitura e literatura, sobre tudo construindo o caráter de cidadão nas crianças, alvos da concentração de sua carga literária. Positivamente com relação a isso, Lobato sempre via uma utilidade ao texto literário, argumento explorado no tópico seguinte.

### **3.3 A INTERFACE ENTRE ENSINO DE CIÊNCIAS E LITERATURA: BUSCA BIBLIOGRÁFICA POR PESQUISA SOBRE O TEMA – PARTE I**

Nesse intuito, a parte corrente desse capítulo sistematiza uma breve busca bibliográfica por temas relacionados ao ensino de ciências e literatura apresentada por Linsingen (2008) em trabalho de dissertação. E da nossa parte, foi realizado um complemento a essa busca bibliográfica acerca de temas relacionados ao ensino de ciências e literatura analisando as atas do último Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), datado do ano de 2009, a fim de encontrar materiais referentes aos temas e atualizar assim essa busca bibliográfica iniciada por Linsingen (2008).

Esse esforço demonstra uma iniciativa interessante em mostrar aos leitores que a área de pesquisa em Ensino de Ciências, com o tema Ciência e Literatura ainda se encontra incipiente, sendo essa pesquisa uma importante contribuição ao campo.

Linsingen (2008) procurou fazer um trabalho de identificação considerando duas vertentes: Literatura Infantil e Ensino de Ciências (LI-EC) e Literatura Geral e Ensino de Ciências (LG-EC). Foi um trabalho exploratório que posteriormente se tornou necessário uma sistematização mais detalhada (LINSINGEN, 2008). Nos primeiros momentos foram utilizadas bases de dados, tais como SciELO (Scientific Electronic Library Online ([www.scielo.org](http://www.scielo.org)) e Google ([www.google.com](http://www.google.com)), concentrando esforços em palavras-chave em busca de resultados relacionados as vertentes definidas (LINSINGEN, 2008).

Com resultados muito abrangentes e variados, Linsingen (2008), refina sua busca com quatro limitantes palavras-chave: **Literatura, Literatura Infantil, Paradidáticos e Textos Alternativos**. Conforme os trabalhos foram aparecendo os resultados foram sendo sistematizados (LINSINGEN, 2008); e o universo de busca foi expandido a periódicos como *Ensaio* (FAE-UFMG), *Investigações em Ensino de Ciências - IENCI* (UFRGS), *Revista Brasileira de Educação* (ANPEd), *Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – REMPEC* (USP), *Revista da Faculdade de Educação* (USP), *Revista Electrónica*

*de Enseñanza de las Ciencias* – REEC (Espanha), *Ciência e Educação* (Unesp – Bauru), *Ciência e Ensino* (Unicamp/UFSC), *Ciência e Cultura* (SBPC), *Cadernos CEDES* (Unicamp), *Cadernos de Pesquisa* (FCC), *Educação e Pesquisa* (Unicamp), *Educação e Sociedade* (Unicamp), *Diálogo Educacional* (PUC-PR) e *Pro-Posições* (FED-Unicamp), que tiveram os sumários observados detalhadamente em busca dos temas relacionados.

Chegando ao foco da procura pelas palavras-chave referidas, foram analisadas atas de alguns eventos, tais como, Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia” (EPEB); Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO), Encontros de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF), e o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), no qual houve a concentração mais formal (LINSINGEN, 2008) e publicação de resultados da análise dessas atas em quadro comparativo apresentado posteriormente.

Em 2001, na cidade de Atibaia, São Paulo, foi realizado o III ENPEC; seguido pelo IV ENPEC, em 2003, e pelo V ENPEC, em 2005, ambos na cidade de Bauru, São Paulo; o VI ENPEC, em 2007, ocorre na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, assim como o VII ENPEC, em 2009. Esse último foi o foco da nossa complementação à busca bibliográfica organizada por Linsingen (2008). Faremos, tendo em vista o trabalho da autora, uma breve discussão a cerca dos trabalhos elencados e analisados por ela (parte I), para então sistematizar nossa complementação analisando e discutindo com um grau maior de profundidade os trabalhos por nós encontrados (parte II) juntando as partes em um quadro demonstrativo.

Dentro das atas dos ENPECs, a busca bibliográfica seguia o mesmo padrão do início de todo o trabalho de procura por pesquisas na área: palavras-chave que levariam aos possíveis trabalhos relacionados ao tema. As vertentes derivadas do tema principal, Ensino de Ciências e Literatura, são: **Literatura**, **Literatura Infantil**, **Paradidáticos** e **Textos Alternativos** (LINSINGEN, 2008). Com isso a busca se fundamentou, tendo uma sistematização segundo essas vertentes, o que resultou, após análises, em quadro comparativo.

Linsingen (2008) relata que trabalhos com a palavra-chave *Texto Alternativo* se referem basicamente a textos de divulgação científica, tais como, jornais, revistas, entre outros. Também constata que a palavra-chave *Paradidático*, aparece com mais frequência, porém seu sentido abarca desde textos elaborados por professores e pesquisadores até textos de divulgação científica.

Realizando a busca, a autora reconhece que a partir de 2001, no III ENPEC, uma maior divulgação sobre vantagens, desvantagens e possibilidades de articulação entre

materiais literários e científicos (ensino de ciências). Uma observação se mostra importante, frente à vertente *Literatura Infantil*, a articulação entre ensino de ciências e literatura, seja em forma de divulgação ou propostas de pesquisa em torno do tema, é pouco expressiva no que tange o universo da Literatura Infantil, tomando por base todos os ENPECs até então realizados (LINSINGEN, 2008).

Tomando por base essa observação de Linsingen (2008), podemos estendê-la ao universo da Literatura Infantil de Monteiro Lobato, demonstrando a nulidade de pesquisas relacionadas ao tema Ciência nas obras de Monteiro Lobato, tomando por base todos os ENPECs até então realizados.

| ENPEC  | I                                       | II                        | III                   | IV                  | V   | VI                             | TOTAL |
|--|---|---------------------------|-----------------------|---------------------|---|--------------------------------|-------|
| <b>ANO/LOCAL</b>   | 1997/<br>Águas<br>de<br>Lindóia<br>(SP) | 1999/<br>Valinhos<br>(SP) | 2001/<br>Atibaia (SP) | 2003/<br>Bauru (SP) | 2005/<br>Bauru (SP)   | 2007/<br>Florianópolis<br>(SC) | ---   |
| <b>TOTAL DE TRABALHOS</b>  | 138                                     | 169                       | 238                   | 444                 | 660   | 666                            | 2315  |
| <b>TRABALHOS SOBRE LITERATURA INFANTIL NO ENSINO DE CIÊNCIAS</b> | 0                                       | 0                         | 1                     | 0                   | 6   | 0                              | 7     |
| <b>PALAVRAS-CHAVE UTILIZADAS NO TRABALHO ENCONTRADO</b>          | X                                       | X                         | Paradidático          | X                   | Literatura Infantil (4)<br>Literatura Geral (1)<br>Paradidático (1) | X                              | ---   |

**Quadro 1** – Busca bibliográfica de trabalhos relacionados a Literatura Infantil e Ensino de Ciências, nas atas dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPECs). Palavras-chave usadas na busca: Literatura Infantil, Literatura, Paradidático, Texto alternativo (LINSINGEN, 2008).

Com aparecimento no III ENPEC, sob a vertente *paradidático* o trabalho de Reis e Cecillini (2001), coloca em foco uma importante discussão sobre a concepção de ambiente nos livros paradidáticos de Ciências, no primeiro e segundo ciclo do Ensino Fundamental, portanto caracterizado como literatura infantil; e fizeram apontamentos sobre diversas falhas no que concerne a noções de Ciências e suas interligações com Tecnologia e Sociedade, não deixando de propor prosseguimento com discussões a esta questão (LINSINGEN, 2008), porque desse modo

[...] possibilitaria aos profissionais de educação melhores condições de escolha, até como forma de pressão para que mudanças efetivas ocorram na área de produção, compra e distribuição do livro paradidático no Brasil (Reis e Cicillini, 2001, apud Linsingen, 2008).

De uma forma mais expressiva, em meio ao V ENPEC, aparecem trabalhos que buscam ligação entre Ensino de Ciências e Literatura, ao todo seis trabalhos sendo eles de: Araújo e Santos, Goulart e Freitas, Linsingen e Leyser, Pinto e Raboni, Carvalho e Rodrigues, e Giraldele e Almeida, todos de 2005. Relataremos sob essa ordem os conteúdos e propostas apresentados pelos trabalhos.

Iniciando com o trabalho de Araújo e Santos (2005): os pesquisadores realizaram junto a estudantes do Ensino Fundamental uma atividade com o livro paradidático (conceitual<sup>33</sup>) *Saneamento Básico: fonte de saúde* (São Paulo: Moderna, 1990), concluindo que sua utilização afetou positivamente em questões propostas pelos pesquisadores, com 84,3% para estudantes que tiveram contato com o livro paradidático conceitual; e 54,2% para o grupo de estudantes que tiveram acesso somente ao livro tradicional utilizado regularmente em suas aulas na escola onde ocorreu a pesquisa. Para relacionar o livro citado à pesquisa os pesquisadores buscaram um livro que aproxima-se a realidade do cotidiano dos alunos (LINSINGEN, 2008).

Na pesquisa de Goulart e Freitas (2005), utilizaram da literatura infantil (literário<sup>34</sup>) no Ensino de Ciências, trabalhando subjetividade nos alunos, juntamente com as Unidades Didáticas Interdisciplinares, baseadas nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991), buscaram extrair essas propostas via livro de literatura infantil (literário) *Os segredos da Floresta*, Daisy Brás Ramos e Gianna Didnot Hollerbach.

Linsingen e Leyser (2005) buscaram inverter um paradigma preconceituoso e estereotipado com relação a animais tradicionalmente detestados pela grande totalidade da

---

<sup>33</sup> Literário, paradidático (conceitual ou lúdico) e didático: classificação segundo Coelho e Santana (1996), que tratam da mesma quanto a intencionalidade literária dominante (COELHO; SANTANA, 1996). Em que o literário não possui compromisso com exatidão de conceitos científicos ou realidade, tampouco com intenção de ensinar; possui forma narrativa ou poética, invenção, transfiguração do real na forma de material verbal. Paradidático resulta de duas intenções: ensinar e divertir, podendo ser utilizado dentro e fora da sala de aula. Derivando-se do paradidático existem duas formas: conceitual, com clara intenção/objetivo pedagógico, com utilização de recursos ficcionais ou imaginários, complementando muitas vezes disciplinas do currículo regular de ensino; e lúdico, que estimulam as várias áreas do indivíduo, tais como, sensações, emoções, razão, para então utilizar disso para transmissão das informações e ensinar, jogos, experiências, entre outros, cumprem com facilidade essa intenção do paradidático lúdico. Por fim, o didático em que é organizado pelo currículo oficial escolar, sistematizando o conhecimento, e deve ser utilizado em horário escolar (COELHO; SANTANA, 1996).

<sup>34</sup> Idem.

população, tais como aracnídeos, ofídios, e insetos. Utilizaram literatura infantil (literário<sup>35</sup>) como fonte de informação e discussão para conseguir essa proposta, afirmando que esse trabalho deve estar junto com os professores das series iniciais para que tenham consciência do que e de como estão transmitindo às crianças e revejam seus pontos de vista e preconceitos (LINSINGEN, 2008).

Pinto e Raboni (2005) vêm com uma proposta de trabalhar conceitos científicos presentes na literatura infantil brasileira (literário<sup>36</sup>), junto as series do segundo ciclo do Ensino Fundamental. Os autores destacam o poder desses materiais de levantar discussões importantes sobre conceitos e imagens de ciência, que na opinião dos autores merecem análises, aprofundamento e discussão; entretanto não descartando o imaginário e a característica fantasiosa da literatura infantil brasileira. Também colocam haver carência de vínculos entre literatura infantil e desenvolvimento de conceitos em disciplinas de Ciências Naturais nas escolas, considerando aprofundamento e maiores fontes para bibliografias no tema, implicando até mesmo a inclusão desses materiais em programas de formação continuada de professores (LINSINGEN, 2008), mesmo que seja uma previsão futura.

Carvalho e Rodrigues (2005) contribuem bastante no enriquecimento de pesquisas nessa área, porém com um diferencial, buscando nas obras de Monteiro Lobato fonte de produção cultural, sendo a leitura de literaturas do gênero de Lobato, especificamente o livro *A chave do tamanho*, de 1942 (LINSINGEN, 2008), um fator motivacional para tanto. Como destacam os autores a imaginação é o caminho para que tudo possa fluir dando cada vez mais lugar à vontade de aprender e construir seu mundo de descobrimento, uma vez que as

[...] diversões de alteração de tamanho [com relação a obra de Lobato, *A chave do tamanho*, 1942] servem para introduzir outros tempos e espaços, significam mudar de perspectiva, deslocar o olhar da realidade que vivemos e gerar efeitos que nos conduzam por meio das experiências e diferenciações das dimensões de escala e da diversidade de criaturas (CARVALHO, 2005).

Com isso, os autores lembram de forma importante que obras literárias inspiradas em temas das Ciências, fatalmente sempre consecutivamente trarão à tona novos conceitos, valores, e não diferentemente, erros conceituais ou equívocos científicos ou de juízo (LINSINGEN, 2008), que mesmo desse modo ainda são peça fundamental para a proposta de interação entre Ensino de Ciências e Literatura na sala de aula. Advertem os autores também,

---

<sup>35</sup> Idem.

<sup>36</sup> Idem.

que para eventuais erros conceituais ou equívocos em juízos de valores científicos, devem as obras literárias passar pelo crivo do professor, juntamente com sua mediação frente aos alunos da classe.

Por fim, a apresentação em resumo progressivo dos trabalhos em ENPECs sobre o tema Ensino de Ciências e Literatura temos as autoras Giraldelli e Almeida (2005). Como sendo da área de Biologia, buscaram promover o conhecimento mais complexo e integrado que é pertencente ao cerne das Ciências Naturais, para tanto, procuraram desenvolver com literatura infantil formas de auxiliar a compreensão de discursos científicos, além de um forte estimulador do gosto para com a leitura. Sugeriam então um livro de literatura infantil para fugir de abordagens tradicionais do ensino das Ciências Naturais, *Tem um cabelo na minha terra! - uma história de minhoca*, de Gary Larson (São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2002), sendo a dinâmica das aulas em forma de discussão acerca dos temas sobre Ciências como agente de mediação (LINSINGEN, 2008).

Existem alguns trabalhos fora do âmbito dos ENPECs, que trataremos brevemente, porém não deixando de relacionar sua importante contribuição com o cenário de pesquisas na área de Ensino de Ciências e Literatura, e especialmente com relação ao tema Ciência nas obras de Monteiro Lobato, dentre os quais, Carvalho (2002); Carvalho (2005); Carvalho (2008). Esses trabalhos vão na mesma direção das propostas de utilização da literatura de Monteiro Lobato como fonte de relação entre as Ciências Naturais, como Física, Química, Biologia. Mostram que obras tais como as de Lobato, abarcam traços, e por vezes, conceitos e/ou termos científicos podendo ser margem para uma discussão em torno de temas científicos, além de sua navegabilidade pelo fantástico, Lobato conduz o seu leitor ao brilhante caminho da vontade do descobrimento e aprendizado. A seguir então, apresentaremos um resumo desses trabalhos mencionados acima.

Em seu trabalho de dissertação, Carvalho (2002) mostra uma preocupação com as relações de diferenças que se estabelecem entre Literatura e Biologia, buscando em sua pesquisa demonstrar e trabalhar com o entendimento de que as Ciências Biológicas são primeiramente, resultado de produção cultural, a qual não se dissocia de uma construção histórica, política, econômica, social, subjetiva, envolvendo pessoas, sentimentos, valores, posicionamentos. Agregando todo esse potencial em significações ideológicas, políticas e econômicas que se entrecruzam formando os significados do discurso científico (CARVALHO, 2002, p. 7). Dessa forma nas palavras da autora:

[...] pesquisa as relações de diferenças que se estabelecem entre Literatura e Biologia, a intensidade das narrativas que trazem traços de crenças, valores, interesses políticos no discurso científico, e a cientificidade representada na Literatura. Engendrar esses traçados é também atentar para as significações produzidas no mundo que carregam marcas de discursos e outros conhecimentos (CARVALHO, 2002, p. 8).

A autora percorre um vasto caminho à procura de trabalhos que mostrem que a *“Biologia funciona como artefato discursivo que ganha e traz diversos significados sociais e culturais por instâncias que a veiculam, a Biologia é uma produção cultural”* (CARVALHO, 2002, p. 14), para fundamentar sua pesquisa.

Embarcada nas buscas a autora foi vendo que havia poucos trabalhos sobre o tema, mesmo que fossem no sentido de *“de dizer sobre as fronteiras tênues entre Biologia e Literatura e sobre os diferentes significados culturais desses dois discursos”* (CARVALHO, 2002, p. 12).

Como forma de produção cultural, passando por obras literárias entre outros, tais como as de Monteiro Lobato, a autora considera e conclui que as Ciências, mesmo dentro de sua objetividade e método de produção científica, não esta livre das subjetividades da construção do conhecimento (CARVALHO, 2002, p. 13), e a Literatura seria outra forma de compreender essas significações (p. 13). Com isso a autora relata:

[...] desejei caminhar, aprender e ensinar, assim como pesquisar, no espaço-tempo literário, e ousar, [...] dialogar com estilos e com as formas presentes em sua narrativa: a subjetividade, a criatividade, a Filosofia, a Ciência, os significados culturais; tatear as aberturas possíveis, pois como experiência de formação, a Literatura seria também um outro modo para compreender [...] significados (CARVALHO, 2002, p. 13).

Concluindo esse resumo sobre Carvalho (2002), em seu desenvolvimento da pesquisa ela apresenta os traços entre Biologia e Literatura como interação e produção cultural *“que interagem em sistemas representacionais, a intenção de mapear os conhecimentos que entram em tensões nos espaços de diferenças e os direcionamentos metodológicos que nortearam [...]”* (CARVALHO, 2002, p. 8) suas considerações sobre esse trabalho. Ela coloca suas justificativas para a escolha de Literatura como ponto de partida para as argumentações, e demonstra como expande o trajeto de pesquisa em ramificações culturais (p. 8). Argumenta trazendo os conceitos, chamados por ela de imagens, contidos nas duas áreas Literária e Biológica. E por fim deixa aberta sua argumentação para contribuir e expandir em pesquisas sobre o tema (p. 8).

Carvalho (2005) em seu trabalho, utiliza-se das mesmas bases de sua pesquisa que culminou em dissertação apresentada, com uma implicação ao ambiente escolar. E em Carvalho (2002), a intenção é mostrar a Biologia e a Literatura como espaços fronteiriços, ou seja, um lugar onde se podem dividir as representações científicas, saberes, poderes, verdades e ficção que as definem não como conhecimentos isolados em seus campos de atuação científica e essenciais por si só, mas como integralização do mundo, produção cultural repletas de significados e valores (CARVALHO, 2005, p. 1).

Também mostra nesse trabalho traços das obras de Monteiro Lobato que se hibridizam e se misturam a outros significados apontando relações e diferenças que se encontram em espaços múltiplos. Tudo isso, aponta a autora, é trazido muitas vezes de forma subjetiva, dos discursos científicos para a Literatura, encontrando dessa forma uma hibridização comum entre as duas áreas (CARVALHO, 2005, p. 3).

Vários conceitos e/ou termos científicos encontrados nas obras de Monteiro Lobato, em especial, conceitos como tamanho, evolução, mundo biológico, trazem a tona essa discussão e integração entre as duas culturas, Literatura e Biologia. A Biologia agrega valores tanto como produção cultural quanto produção científica nesses desdobramentos nas obras de Monteiro Lobato (CARVALHO, 2005, p. 13-14).

E por fim tendo a mesma linha de pesquisa e temática, Carvalho (2008) publica um dos seus mais recentes trabalhos de pesquisa colocando seus principais pressupostos: Biologia e Literatura como produção cultural, em que as relações de diferenças entre Literatura e Biologia, a intensidade das narrativas, crenças, valores, política no discurso científico, que são espelhadas para a Literatura, num trajeto híbrido e modular, são investigadas através de duas obras infantis literárias de Monteiro Lobato (CARVALHO, 2008). As obras literárias de Monteiro Lobato contribuem no sentido de conter conceitos e traços de ciências, entrelaçados a significados e conhecimentos múltiplos, o que dessa forma favorecem a abertura a processos de criação/recriação da cultura através de várias formas (CARVALHO, 2008).

Com um trecho desse trabalho conclui-se aqui a temática de Carvalho (2002; 2005; 2008), uma objetiva síntese de seus trabalhos; em suas próprias palavras:

A Biologia, entendida como produção cultural, é artefato utilizado para o desdobramento da escritura, para as paradas, para os intervalos que incidem sobre o espaço e sobre o tempo da leitura. Expande o campo por uma interrupção, um espaçamento, pois quando aparece no texto, carrega com ela traços de significados culturais. Quando se aproxima da evolução, da classificação, das relações ecológicas e adaptativas, Monteiro Lobato dá forma à Biologia, especialmente com explicações, compreensões de como

transformar a natureza, discursos que tensionam com o prático, com o mais adequado etc. Nesse aspecto, embora se considerem tênues as fronteiras, é pelo que há de mais específico na sua produção literária que Lobato realiza essas passagens, esses deslocamentos da Biologia (CARVALHO, 2008, p. 470).

Corroborando com as intenções do trabalho em relação à literatura de Monteiro Lobato e o Ensino de Ciências, a última frase do trecho de Carvalho (2008, p. 470) citado acima, vem concordar com as necessidades de uma justificativa maior para a fundamentação de propostas acerca do tema, incentivando o aprendizado das Ciências: Física, Química, Biologia, entre outros.

### **3.4 A INTERFACE ENTRE ENSINO DE CIÊNCIAS E LITERATURA: BUSCA BIBLIOGRÁFICA POR PESQUISA SOBRE O TEMA – PARTE II**

Como complementação à busca bibliográfica realizada por Linsingen (2008), o trabalho adentra-se na última parte desse capítulo apresentando os trabalhos e pesquisas encontrados e finalizando as buscas acerca do tema Ensino de Ciências e Literatura. Um quadro demonstrativo do panorama é exposto a seguir, elencando e agrupando as duas buscas bibliográficas sobre o tema, e seus trabalhos e pesquisas relatados e discutidos posteriormente.

Para realizar a procura, foi utilizado da mesma sistemática de Linsingen (2008): palavras-chave que se relacionam ao tema Ensino de Ciências e Literatura. Com quatro vertentes, vertentes derivadas do tema principal que filtraram a busca, sendo elas: **Literatura**, **Literatura Infantil**, **Paradidáticos** e **Textos Alternativos** (LINSINGEN, 2008). Dessa forma na produção do quadro demonstrativo, esses requisitos foram explorados. Vale lembrar também que normalmente textos de divulgação científica, tais como, jornais, revistas, entre outros aparecem como sinônimos para a palavra-chave *Textos alternativos*; e também palavra-chave *Paradidático*, aparece com mais frequência, porém seu sentido abarca desde textos elaborados por professores e pesquisadores até textos de divulgação científica (LINSINGEN, 2008).

O aparecimento dos trabalhos nas Atas do VII ENPEC, o qual realizou-se pela segunda vez consecutiva na cidade de Florianópolis, estado de Santa Catarina, no ano de 2009, deu-se de uma forma mais discreta, como se diminuindo frente à progressão que os

outros anos vinham mostrando, abaixo se apresentam elencados os trabalhos relacionados ao tema nas Atas do VII ENPEC, entre comunicações orais e painéis, materiais esses disponíveis na homepage do evento<sup>37</sup>.

Como resposta às palavras-chave *Literatura e Literatura Infantil*, apenas o trabalho de Lopes e Salomão (2009), sendo esse trabalho mais adequado à segunda vertente; porém como em seu título existe somente a palavra-chave *Literatura*, o mesmo aparece como resposta as duas vertentes do tema. Com uma leitura mais detalhada de seu resumo e posteriormente de todo o texto na íntegra, verifica-se com certeza que o mesmo faz parte da vertente *Literatura Infantil*.

Em relação a vertente textos *Paradidáticos*, tem-se duas ocorrências: Ferreira e Queiroz (2009); e Nascimento et al (2009). O primeiro deles relacionado a textos de divulgação científica, e o segundo relacionado ao uso de uma revista, ambos caracterizando textos paradidáticos, porém não com enfoque em Literatura com linguagem literária, de um modo geral assim dizendo, diferentemente de alguns trabalhos aqui apresentados.

Com relação à vertente *Textos Alternativos*, tem-se o trabalho de Navarro e Dominguez (2009); um trabalho que se apresenta mais como uma variação dessa vertente, pois utiliza imagens com intuito de verificar como elas interferem na apropriação de conhecimentos científicos sobre pequenos animais, na educação infantil (NAVARRO; DOMINGUEZ, 2009). Mesmo assim esse trabalho pode ser caracterizado na vertente respectiva, pois como Linsingen (2008) relata: “em alguns casos, mais raros, referiam-se a histórias em quadrinhos [ou seja, os textos alternativos] produzidas pelos professores em conjunto aos pesquisadores”, dessa forma “imagens” também podem entrar nessa classificação.

A seguir, encontra-se o quadro 2, apresentando os resultados das buscas bibliográficas pelos temas em questão. Salientando que a complementação realizada, a busca bibliográfica de Linsingen (2008) foi expressa em destaque, além também da adaptação realizada em relação à busca por obras de Monteiro Lobato e Ensino de Ciências.

---

<sup>37</sup> Link para Comunicações orais e painéis do VII ENPEC, diretamente na homepage do evento: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/schedConf/presentations>>.

| ENPEC  | I                     | II            | III          | IV         | V   | VI                 | VII   | TOTAL |
|--|-----------------------|---------------|--------------|------------|---|--------------------|---|-------|
| ANO  | 1997                  | 1999          | 2001         | 2003       | 2005  | 2007               | 2009  | ---   |
| LOCAL  | Águas de Lindóia (SP) | Valinhos (SP) | Atibaia (SP) | Bauru (SP) | Bauru (SP)  | Florianópolis (SP) | Florianópolis (SP)  | ---   |
| TOTAL DE TRABALHOS   | 138                   | 169           | 238          | 444        | 660   | 666                | 693   | 3008  |
| TRABALHOS RELACIONADOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS E LITERATURA                  | 0                     | 0             | 1            | 0          | 6   | 0                  | 4   | 11    |
| TRABALHOS RELACIONADOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS E AS OBRAS DE MONTEIRO LOBATO | 0                     | 0             | 0            | 0          | 1   | 0                  | 0   | 1     |
| PALAVRAS-CHAVE UTILIZADAS NO TRABALHO ENCONTRADO                           | ---                   | ---           | Paradidático | ---        | Lit. Inf. (4)<br>Lit. Geral (1)<br>Paradidático (1) | ---                | Lit. Inf. (1)<br>Paradidático (2)<br>Text. Alternativos (1) | ---   |

**Quadro 2** – Complementação à busca bibliográfica de trabalhos relacionados a Literatura Infantil e Ensino de Ciências, nas atas dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPECs). Palavras-chave usadas na busca: Literatura Infantil, Literatura, Paradidático, Texto alternativo (LINSINGEN, 2008). Adaptado e complementado de Linsingen (2008).

Partindo das vertentes de busca *Literatura* e *Literatura Infantil*, foi encontrado somente o trabalho de Lopes e Salomão (2009), que com uma leitura mais detalhada adequa-se mais precisamente na vertente *Literatura Infantil*. Lopes e Salomão (2009) discutem em seu trabalho a utilização de textos literários com fator potencializador ao Ensino de Ciências, em específico à Biologia, nos seguimentos iniciais do Ensino Fundamental. Apontam as possibilidades frente ao uso da linguagem literária no contexto do Ensino das Ciências, como as autoras relatam:

Na perspectiva de se refletir sobre o uso de textos literários no ensino de ciências, a dimensão da linguagem configura-se como um importante aspecto a ser considerado e as especificidades das linguagens literária e científica podem ser discutidas (LOPES; SALOMÃO, 2009).

Essa discussão foi realizada pelas autoras quando analisaram livros e categorizaram os mesmos com relação à linguagem literária que mais se aproximava da conexão entre Literatura e Ensino de Ciências. As categorizações basearam-se no processo de antropomorfização que se refere

[...] à maneira de atribuir raciocínio, vontades, desejos e intenções humanas a fenômenos e elementos da natureza e a seres vivos não humanos. Esse processo é bastante notado em livros de literatura infantil que tenham entre seus personagens animais, plantas ou outros elementos naturais (LOPES; SALOMÃO, 2009).

As autoras refletem sobre os eventuais problemas e vantagens da utilização da antropomorfização no ensino buscando vários referenciais teóricos que fundamentam sua posição positiva para tal. Com um total relativamente grande de livros de Literatura Infantil analisados, as autoras concluíram que para o projeto de trabalho que: consistia em potencializar o Ensino de Ciências através de Literatura Infantil, com ênfase em livros que realmente prezassem a linguagem literária, não somente didática ou instrutiva; os livros caracterizados “*pouco antropomórficos e muito biológicos e “não didáticos” seriam os que mais atendem à proposta deste trabalho, por melhor articularem a linguagem literária aos conteúdos científicos*” (LOPES; SALOMÃO, 2009).

Concluindo, as autoras defendem a utilização de livros de Literatura Infantil, pois consideram um fator de potencialização ao aprendizado em Ciências, levando em consideração os processos de antropomorfização presentes nos livros, e tratando-os de forma a não prejudicar o real fim da aprendizagem em Ciências.

Na vertente de textos *Paradidáticos*, foram encontrados dois trabalhos de Ferreira e Queiroz (2009); e Nascimento et al (2009). O primeiro relacionado a textos de divulgação científica, mostra a construção de textos por graduandos em química a partir de leituras de textos de divulgação científica, sendo o papel desses textos como “*instrumento de motivação em sala de aula, organizando explicações e estimulando debates de modo a ampliar o universo discursivo dos estudantes*” (FERREIRA; QUEIROZ, 2009). Um trabalho que trata mais da capacidade de leitura e produção de textos aos estudantes do ensino superior, motivados por textos *Paradidáticos*, sendo os textos relacionados não com Literatura com linguagem literária e sim, sob a caracterização de Coelho e Santana (1996), *Paradidático* e conceitual.

Ainda nessa vertente, Nascimento et al. (2009), tem o perfil de seu trabalho relacionado com textos *Paradidáticos* e conceituais (Coelho e Santana, 1996). Um trabalho

que foi produzido a partir de uma oficina pedagógica intitulada “*Leituras de textos da revista Ciência em Tela: interpretação e apropriação*” (NASCIMENTO et al., 2009), em que professores de áreas científicas em atuação nas escolas básicas através de leituras a essa revista contribuem discutindo por textos suas visões (como interpretam os textos). Apontando os resultados as autoras relatam que

[...] as condições de produção envolvidas nas escolhas e nas leituras dos textos remetem a aspectos como: demanda por atualização, utilização como ferramenta didática e necessidade específica de elaboração de textos (NASCIMENTO et al., 2009).

Para a vertente *Textos Alternativos*, o trabalho de Navarro e Dominguez (2009); o qual se apresenta mais como uma variação dessa vertente, pois utiliza imagens com intuito de verificar como elas interferem na apropriação de conhecimentos científicos sobre pequenos animais, na educação infantil (NAVARRO; DOMINGUEZ, 2009). Nas palavras das autoras:

A imagem, portanto, torna-se uma importante ferramenta pedagógica no processo de significação do meio social, ajudando não somente as crianças a visualizar o que não se pode trazer para a sala de aula, mas também criar um maior acervo visual de representações, a partir das interações feitas com a imagem, sejam elas artísticas, realistas ou simbólicas, vindas da ciência ou demais áreas do conhecimento (NAVARRO; DOMINGUEZ, 2009).

Mesmo assim esse trabalho pode ser caracterizado na vertente *Textos Alternativos*, pois como Linsingen (2008) relata: “*em alguns casos, mais raros, referiam-se a histórias em quadrinhos [ou seja, os textos alternativos referiam-se] produzidas pelos professores em conjunto aos pesquisadores*”, dessa forma “imagens”, fotos, quadros artísticos, músicas, também podem entrar nessa classificação.

Com essa busca bibliográfica, uma visão geral foi dada, no intuito de mostrar como andam os estudos com relação ao tema Ensino de Ciências e Literatura na sala de aula, destacando que é

[...] possível perceber que a validade da Literatura aproximada às Ciências já tem sido considerada com suficiente seriedade e até algum grau de popularidade, especialmente entre pesquisadores do Ensino de Física e Biologia. O olhar para a Literatura Infantil ainda está sendo estimulado, em um exemplo claro de um campo em construção. E se considerarmos os resultados das pesquisas deste campo, pode-se concluir que é proveitosamente fértil (LINSINGEN, 2008).

De forma semelhante interligar as culturas Ensino de Ciências (Física, Biologia, Química, entre outros) e Literatura em várias vertentes, tem sido uma preocupação de pesquisadores da área de Educação em Ciências. O papel dessa interface tem sido reconhecido cada vez mais e implementada em vários níveis, ganhando destaque como fator potencializador ao Ensino de Ciências.

A Literatura de Monteiro Lobato agrega valores inestimáveis para o Ensino de Ciências, visto que seu enfoque intercambial entre o real e o imaginário e fantástico leva o leitor a uma busca por conhecimentos motivados pela curiosidade estimulada pelo autor como uma marca registrada de suas obras, divertindo e entretendo, sem deixar de ao mesmo tempo ensinar e construir senso crítico em seus leitores. Dificilmente alguém que tenha lido alguma das obras de Monteiro Lobato não tenha ficado com certa curiosidade por qualquer tema tratado por ele.

Nesse trabalho será demonstrado esse potencial para a área das Ciências e para o Ensino das Ciências, além do resgate da leitura da Literatura Infantil de Monteiro Lobato nas escolas básicas; porém sendo um estudo incipiente sem muitas balizas teóricas, deixa-se um lastro para estudos futuros e quem sabe, a contribuição para o nascimento de uma área de pesquisa em torno do tema ou juntamente a outra.

## 4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir os objetivos dessa pesquisa, ou seja, o mapeamento dos conceitos e/ou termos científicos das obras de Monteiro Lobato, foi realizada uma leitura conduzida das obras escolhidas, de modo que os trechos de conteúdo científico pudessem ser destacados no contexto da obra em que se encontram e analisados na perspectiva de seu potencial para a utilização no Ensino de Ciências. Para tanto escolhemos como metodologia de análise dos discursos apresentados nas obras, Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007). O que atrai esta metodologia para esse trabalho é principalmente seu caráter fundamentalmente qualitativo, na medida em que os textos são desconstruídos de forma a expressar as principais ideias manifestadas pelos escritores em cada excerto do texto, possibilitando uma profunda compreensão do mesmo como um todo. Nas palavras dos autores:

A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de promover novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico (MORAES; GALIAZZI, 2007, p 7).

Assim, como a pesquisa não objetiva o estudo de quantidades, a atenção não será voltada aos números ou à frequência de aparição de certas características, tal como é realizada pela Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), e sim aos conceitos e/ou termos científicos e no seu contexto de apresentação nas obras.

Esse método foi utilizado com sucesso nos trabalhos de Passos (2009) e Cirino (2007), que aplicaram a ATD em suas tese e dissertação, respectivamente, a fim de realizar análise de discursos escritos, tais como os desse trabalho.

O primeiro passo a ser executado é uma leitura superficial do corpus – nesse caso, as obras escolhidas para análise – para uma compreensão geral do contexto das obras em relação aos nossos objetivos. A seguir, inicia-se o trabalho de Desconstrução e Unitarização dos dados obtidos. Nesse processo, são extraídos dos discursos trechos que comportam sentidos interessantes à pesquisa, esses trechos são denominados “Unidades de Significados” (US) (MORAES, 2003).

A Unitarização é definida por Moraes (2003) como:

[...] processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes. Implica colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes, um processo de divisão que toda análise implica. Com essa fragmentação ou desconstrução dos textos, pretende-se conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que compreendendo que um limite final e absoluto nunca é atingido (MORAES, 2003).

Sobre o papel do pesquisador nesta fase das análises, os autores argumentam:

Constitui um esforço de interpretação e construção pessoal do pesquisador em relação aos significantes do “corpus”. É um movimento de aplicação de teorias, sejam conscientes ou tácitas, implicando necessariamente o envolvimento da subjetividade do pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 53).

Ainda sobre o citado acima, entretanto, é importante prestar atenção aos “*sentidos que os autores dos textos pretenderam expressar. Isto implica exercitar uma atitude de respeito ao outro, uma atitude fenomenológica de deixar que o fenômeno se manifeste*” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 53)

Após a determinação das US de cada discurso, o próximo passo é o da classificação das unidades de cada grupo em relação à convergência das ideias expressas. As unidades de significado convergentes são classificadas a partir do processo de Categorização dessas unidades. Isto consiste em agrupar unidades semelhantes segundo a convergência dos discursos em grupos (Categorias), denominados genericamente.

Moraes (2007) comenta a respeito desses passos no processo de análise:

Se no primeiro momento da análise textual qualitativa se processa uma separação, isolamento e fragmentação de unidades de significado, na categorização, o segundo momento da análise, o trabalho dá-se no sentido inverso: estabelecer relações, reunir semelhantes, construir categorias. O primeiro é um movimento de desorganização e desconstrução, uma análise propriamente dita; já o segundo é de produção de uma nova ordem, uma nova compreensão, uma nova síntese (MORAES, 2007, p.23).

Sobre esta etapa, os autores teorizam a forma de construção das categorias. Essas podem ser montadas de forma dedutiva ou indutiva, sendo que a primeira implica em construir categorias previamente, baseadas na teoria que se segue e o segundo implica produzir categorias no decorrer das leituras (MORAES, 2007, p.23). No entanto, a leitura dos textos e o processo de Unitarização pode se revelar um produtor de significados e, dessa

maneira, optamos por seguir uma terceira vertente de análise, a qual o autor chama de método misto (MORAES; GALIAZZI, 2007). Sendo assim, as US serão reunidas segundo os significados comuns em busca de encontrar o conteúdo científico da obra, de forma que a Unitarização represente trechos do texto que podem ser utilizados e a Categorização deverá apontar a convergência do texto da obra no que se refere a seus conceitos científicos.

Os autores ainda argumentam sobre as regras para o estabelecimento das categorias. Ao contrário da análise de conteúdo tradicional, que segue regras tais como mútua exclusividade na categorização das US, a ATD explica que uma mesma US pode ser categorizada em duas categorias diferentes, desde que se explicita a relação da US com cada uma das categoria em que se encontra. Dessa maneira, um mesmo excerto de fala/escrita pode ser interpretado como pertencentes a duas categorias. As palavras dos autores sobre isto são as seguintes:

Não obstante, quando se trata da propriedade de “exclusão mútua”, uma outra propriedade de um conjunto de categorias, já não há a mesma concordância. Mesmo que nas formas mais tradicionais de análise de conteúdo se exija que um mesmo dado seja categorizado em uma única categoria, o critério da *exclusão mútua*, entendemos que esse critério já não se sustenta frente às múltiplas leituras de um texto. Uma mesma unidade pode ser lida de diferentes perspectivas, resultando em múltiplos sentidos, dependendo do foco ou da perspectiva em que seja examinada. Por essa razão, aceitamos que uma mesma unidade possa ser classificada em mais de uma categoria, ainda que com sentidos diferentes. Isso representa um movimento positivo no sentido da superação da fragmentação, em direção a descrições e compreensões mais holísticas e globalizadas (MORAES, 2003, p. 10).

Feita a categorização, passa-se à realização da análise segundo a bibliografia e a construção de uma argumentação que visa à compreensão do fenômeno pesquisado e também buscando encontrar novos sentidos, diferentes daqueles integrantes dos textos originais.

Essa metodologia permite revelar, a partir da aplicação das etapas de análise, os verdadeiros sentidos dos textos com relação aos objetivos do trabalho. Dessa maneira, por termos escolhido o método misto, as categorias de análise foram determinadas ao longo da leitura dos textos e serão analisadas buscando suas características científicas e potenciais para o ensino de Ciências. Um exemplo da forma de análise dos textos é mostrado na sequência do texto.

## UNITARIZAÇÃO

Para esta etapa da análise o texto da obra foi desconstruído em busca de “termos” que contenham uma conotação científica e/ou que possam expressar ideias científicas. A desconstrução do texto em unidades de significado (US) representa uma busca pelas particularidades que possam, após serem reunidas em categorias, analisadas segundo seu potencial para o ensino de ciências. Para uma melhor identificação de cada US foi adotado uma nomenclatura específica e relativa a esse trabalho, o que facilitou a busca dentre um montante relativamente grande de US ao longo de todo o texto. Um código representa a US da forma geral, ABC-US0000; em que ABC, traduz as iniciais da obra analisada, e US0000, traduz a unidade de significado e seu número. Como por exemplo, SDB-US136, traduz-se por Serões de Dona Benta, Unidade de Significado 136. A seguir é mostrado um exemplo de unitarização na forma como será realizada em todas as análises desse trabalho.

| Página | Parágrafo | Termo científico                                  | US       |
|--------|-----------|---|----------|
| 34     | 1º        | <i>Ar comprimido</i>                              | SDB-US60 |
| 34     | 2º        | <i>Bombas</i>                                     | SDB-US61 |
| 34     | 6º        | <i>Força do pistão</i>                            | SDB-US62 |
| 34     | 7º        | <i>Tubos pneumáticos</i>                          | SDB-US63 |
| 34     | 9º        | <i>Diferença de pressão</i>                       | SDB-US64 |
| 35     | 5º        | <i>Respondeu Pedrinho que era mais filosófico</i> | SDB-US65 |
| 39     | 4º        | <i>O nome científico da água</i>                  | SDB-US66 |
| 39     | 4º        | <i>Óxido de hidrogênio</i>                        | SDB-US67 |
| 39     | 4º        | <i>Fórmula química é H<sub>2</sub>O</i>           | SDB-US68 |
| 41     | 4º        | <i>Água destilada</i>                             | SDB-US69 |
| 42-43  | 9º        | <i>Evaporação</i>                                 | SDB-US70 |
| 42-43  | 9º        | <i>Condensação</i>                                | SDB-US71 |
| 48     | 1º        | <i>Incompressibilidade da água</i>                | SDB-US72 |

**Quadro 3** – Exemplo de unitarização dos termos científicos.

## CATEGORIZAÇÃO

Na categorização, os elementos unitarizados foram reunidos segundo suas características comuns de modo que se pode elaborar uma série de inferências sobre as características da obra no que se refere ao seu potencial para o ensino de ciências, descritas em texto após a apresentação do quadro descritivo. Nessa métrica, serão analisadas,

apresentadas e discutidas as categorias formadas pelo conjunto das US reunidas para formação de um conceito geral, tudo isso em capítulo próprio dentro desse trabalho.

| <b>Categoria 3</b> | <b>DIVISÃO DA CIÊNCIA EM ÁREAS</b>   |
|--------------------|--|
| SDB-US06           | <i>Não entendo... esse negócio de várias ciências</i>  |
| SDB-US10           | <i>Essa divisão da ciência em varias ciências... os sábios fizeram para comodidade nossa</i>   |
| SDB-US11           | <i>...recorrer à física, à química, a geometria, a aritmética, à geografia, à história, à biologia, a todas as ciências, inclusive à psicologia...</i> |
| SDB-US08           | <i>...vejo física, geologia, química, geometria, biologia – um bandão enorme</i>   |
| SDB-US01           | <i>Um pingo de geologia</i>  |
| SDB-US04           | <i>Tentei ler uma biologia...</i>  |
| SDB-US197          | <i>astrólogos</i>  |
| SDB-US200          | <i>astronomia</i>  |
| SDB-US203          | <i>óptica</i>  |
| SDB-US283          | <i>biologia</i>  |
| SDB-US284          | <i>botânica</i>  |
| SDB-US285          | <i>anatomia</i>  |
| SDB-US204          | <i>a parte da Física que trata das coisas da visão</i>   |
| SDB-US278          | <i>eletricidade</i>  |
| SDB-US282          | <i>som</i>   |

**Quadro 4** – Exemplo de categorização dos termos científicos.

As tabelas acima para Unitarização e Categorização, segundo a teoria da Análise Textual Discursiva (ATD), são um exemplo prático, retirado de um do livro analisado por esse trabalho, *Serões de Dona Benta*<sup>38</sup>, sendo apenas parte demonstrativa da metodologia de análise adotada. Dessa forma, acredita-se que o leitor possa chegar à mostra dos dados como resultado do trabalho mais familiarizado com o método de coleta de dados. A seguir em

<sup>38</sup> 8ª Edição, 1960, Editora Brasiliense.

capítulo próprio, serão mostrados os resultados tabelados com esquema adequado e a sistematização utilizada para a obra de Monteiro Lobato alvo de análise nesse trabalho.

## 5 SERÕES: PRESENÇA MARCANTE DAS CIÊNCIAS, SUAS VISÕES E CONCEPÇÕES

As análises compreendidas nesse trabalho se motivam como já citado, na escassez de trabalhos que relacionam as obras de Monteiro Lobato ao Ensino de Ciências, traçando a necessária relação entre esta literatura e os conteúdos científicos. A partir da metodologia de análise de dados relatada no Capítulo 4, foi possível a construção de compreensões sobre os conteúdos científicos da obra escolhida, de modo que os resultados tabulados e apresentados a seguir, revelam a forma como se construíram essas compreensões. Todos os termos e excertos textuais utilizados na análise de dados e apresentação foram retirados do livro *Serões de Dona Benta*<sup>39</sup>.

### 5.1 SERÕES DE DONA BENTA E A VISÃO DE CIÊNCIA POR TRÁS DA OBRA: ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DE DADOS

A seguir apresenta-se a tabulação de todas as unidades de significados (US) encontradas no texto dessa obra, sendo cada termo científico mapeado e/ou identificado no conjunto todo do texto correspondente a uma US presente nesta obra.

#### UNITARIZAÇÃO

| PÁGINA | PARÁGRAFO | TERMO CIENTÍFICO  | US       |
|--------|-----------|---|----------|
| 7      | 1º        | <i>[...] um pingo de geologia [...].</i>  | SDB-US01 |
| 7      | 3º        | <i>A ciência está nos livros.</i>   | SDB-US02 |
| 7      | 4º        | <i>[...] os livros de ciência falam como se o leitor já soubesse a matéria [...].</i> | SDB-US03 |
| 7      | 4º        | <i>Tentei ler uma biologia [...]</i>  | SDB-US04 |
| 7      | 4º        | <i>A ciência que gosto é a falada [...].</i>  | SDB-US05 |
| 7      | 5º        | <i>Não entendo...esse negócio de várias ciências</i>                                  | SDB-US06 |
| 7      | 5º        | <i>Se a ciência é o estudo das coisas do mundo, ela devia ser uma só...</i>           | SDB-US07 |
| 7      | 5º        | <i>...vejo física, geologia, química, geometria, biologia – um bandão enorme</i>      | SDB-US08 |
| 7      | 5º        | <i>Eu queria uma ciência só</i>   | SDB-US09 |

<sup>39</sup> 8ª Edição, 1960, Editora Brasiliense.

|    |    |  |          |
|----|----|--|----------|
| 8  | 1º | <i>Essa divisão da ciência em varias ciências...os sábios fizeram para comodidade nossa</i>  | SDB-US10 |
| 8  | 1º | <i>...recorrer a física, à química, a geometria, a aritmética, à geografia, à história, à biologia, a todas as ciências, inclusive à psicologia...</i>   | SDB-US11 |
| 8  | 2º | <i>Mas, o que é ciência vovó?</i>  | SDB-US12 |
| 8  | 3º | <i>Ciência é tudo quanto sabemos.</i>  | SDB-US13 |
| 8  | 5º | <i>Sabemos graças ao uso da nossa inteligência que nos faz observar as coisas, ou os fenômenos...</i>  | SDB-US14 |
| 8  | 6º | <i>Então fenômeno é o mesmo que coisa?</i>   | SDB-US15 |
| 8  | 7º | <i>Fenômeno é tudo na natureza.</i>  | SDB-US16 |
| 8  | 7º | <i>...foi observando os fenômenos da natureza que o homem criou as ciências</i>  | SDB-US17 |
| 10 | 2º | <i>E a inteligência do homem, de tanto observar os fenômenos, foi criando a ciência, que o modo de compreender os fenômenos...</i>   | SDB-US18 |
| 10 | 4º | <i>Para que haja ciência é necessário que os conhecimentos adquiridos por meio da observação se acumulem...</i>  | SDB-US19 |
| 10 | 5º | <i>...por fim entrou a inventar instrumentos e máquinas, meios mecânicos de aumentar grandemente a força dos músculos</i>  | SDB-US20 |
| 10 | 5º | <i>A ciência foi nascendo, e o que chamamos hoje de progresso não passa de aplicação da ciência à vida do homem</i>  | SDB-US21 |
| 11 | 3º | <i>A curiosidade diante de um fenômeno que não conhecemos é a mãe da ciência.</i>  | SDB-US22 |
| 11 | 6º | <i>Para chegar a essa conclusão, você teve que observar o fenômeno.</i>  | SDB-US23 |
| 11 | 6º | <i>Você nesse caso fez o papel do cientista que observa, descobre e fica sabendo.</i>  | SDB-US24 |
| 11 | 6º | <i>A ciência se transmite dum homem para o outro e assim vai aumentando o patrimônio de conhecimento da humanidade</i>   | SDB-US25 |
| 12 | 6º | <i>Tudo que sabemos constitui ciência, e quando você estudar física, por exemplo, vai verificar que os livros de física apenas explicam teoricamente muita coisa que praticamente sabemos</i>                            | SDB-US26 |
| 12 | 8º | <i>Você sabe do modo prático uma coisa que na Física se chama capilaridade.</i>  | SDB-US27 |
| 13 | 6º | <i>Vê como ela sabe coisas e como aplica as ciências?</i>  | SDB-US28 |
| 13 | 7º | <i>Estudar ciência é aprender as razões das coisas que fazemos de um modo prático</i>  | SDB-US29 |
| 13 | 8º | <i>E depois de aprendida a teoria duma ciência não só compreendemos perfeitamente a prática, como corrigimos essa prática nos pontos em que ela se mostra defeituosa – e ainda descobrimos novas aplicações práticas</i> | SDB-US30 |
| 13 | 8º | <i>As ciências só tem valor quando nos ajudam na vida - e é para isso que existem.</i>   | SDB-US31 |
| 15 | 4º | <i>Podemos colocar nesse s balões termômetros e outros instrumentos que nos informem do que procuramos saber</i>   | SDB-US32 |
| 15 | 6º | <i>Em 1862 os aeronautas Coxwell e Glaisher subiram a 11 quilômetros de altura...Em 1932 Picard subiu a 16 Quilômetros, e em 1935 Stevens e Andersen subiram a 21 quilômetros</i>  | SDB-US33 |
| 16 | 8º | <i>Estudo da estratosfera</i>  | SDB-US34 |
| 18 | 2º | <i>...quando mergulhava nágua , a água exercia pressão sobre seu corpo</i>   | SDB-US35 |
| 19 | 1º | <i>Em que constitui essa experiência?</i>  | SDB-US36 |
| 19 | 4º | <i>A pressão do ar sobre o mercúrio da cuba igualava o peso da coluna de mercúrio dentro do tubo.</i>  | SDB-US37 |

|       |    |   |          |
|-------|----|---|----------|
| 19    | 5º | <i>Torricelli</i>   | SDB-US38 |
| 20    | 2º | <i>O barômetro é esse tubo de Torricelli que mede a relação entre pressão do ar atmosférico e o peso numa coluna de mercúrio marcando o ponto em que a pressão se equilibra com o peso.</i> | SDB-US39 |
| 20    | 3º | <i>Essa experiência foi repetida por outros sábios em lugares ao nível do mar.</i>  | SDB-US40 |
| 20    | 3º | <i>Foi verificado que a coluna de mercúrio parava sempre a 30 polegadas de altura</i>   | SDB-US41 |
| 21    | 4º | <i>O oxigênio é a parte do ar de maior importância para nós...</i>  | SDB-US42 |
| 21    | 6º | <i>Temos de recorrer a certos meios engenhosos para aprisioná-lo em vidros e estudá-lo</i>  | SDB-US43 |
| 24    | 4º | <i>O que houve foi o que os químicos chamam de oxidação</i>   | SDB-US44 |
| 24    | 4º | <i>O carbono da brasiinha e a ponta do arame oxidaram-se pela ação do grande oxidador que é o oxigênio</i>  | SDB-US45 |
| 24    | 8º | <i>Ferrugem</i>   | SDB-US46 |
| 25    | 2º | <i>Energia</i>  | SDB-US47 |
| 26    | 1º | <i>Por enquanto não passam de puras curiosidades científicas</i>  | SDB-US48 |
| 27    | 2º | <i>É a experiência dos hemisférios de Magdeburgo</i>  | SDB-US49 |
| 28    | 4º | <i>Pressão do ar</i>  | SDB-US50 |
| 28    | 5º | <i>Força dos cavalos</i>  | SDB-US51 |
| 29    | 7º | <i>Vácuo</i>  | SDB-US52 |
| 31    | 2º | <i>Barômetro</i>  | SDB-US53 |
| 32    | 1º | <i>Metros</i>   | SDB-US54 |
| 32    | 1º | <i>1 atmosfera</i>  | SDB-US55 |
| 32    | 1º | <i>7 quilos por polegada quadrada</i>   | SDB-US56 |
| 32    | 3º | <i>Pressão da água</i>  | SDB-US57 |
| 32    | 3º | <i>60 libras por polegada quadrada</i>  | SDB-US58 |
| 32    | 5º | <i>Pressão externa</i>  | SDB-US59 |
| 34    | 1º | <i>Ar comprimido</i>  | SDB-US60 |
| 34    | 2º | <i>Bombas</i>   | SDB-US61 |
| 34    | 6º | <i>Força do pistão</i>  | SDB-US62 |
| 34    | 7º | <i>Tubos pneumáticos</i>  | SDB-US63 |
| 34    | 9º | <i>Diferença de pressão</i>   | SDB-US64 |
| 35    | 5º | <i>Respondeu Pedrinho que era mais filosófico</i>   | SDB-US65 |
| 39    | 4º | <i>O nome científico da água</i>  | SDB-US66 |
| 39    | 4º | <i>Óxido de hidrogênio</i>  | SDB-US67 |
| 39    | 4º | <i>Fórmula química é H<sub>2</sub>O</i>   | SDB-US68 |
| 41    | 4º | <i>Água destilada</i>   | SDB-US69 |
| 42-43 | 9º | <i>Evaporação</i>   | SDB-US70 |
| 42-43 | 9º | <i>Condensação</i>  | SDB-US71 |
| 48    | 1º | <i>Incompressibilidade da água</i>  | SDB-US72 |
| 48    | 1º | <i>Compressibilidade do ar e outros gases</i>   | SDB-US73 |
| 48    | 3º | <i>Prensa hidráulica</i>  | SDB-US74 |
| 49    | 6º | <i>Energia mecânica</i>   | SDB-US75 |
| 50    | 7º | <i>Produção de força mecânica</i>   | SDB-US76 |
| 65    | 7º | <i>Mover-se-á facilmente por meio de uma alavanca</i>   | SDB-US77 |
| 65    | 8º | <i>Matéria é tudo que existe</i>  | SDB-US78 |
| 65    | 9º | <i>A ciência o que diz é que matéria é o que ocupa lugar no espaço e tem peso</i>   | SDB-US79 |
| 66    | 2º | <i>Matéria orgânica</i>   | SDB-US80 |
| 66    | 2º | <i>Matéria inorgânica</i>   | SDB-US81 |
| 66    | 2º | <i>Matéria inorgânica inclui tudo o que não é orgânico – ou não teve vida</i>   | SDB-US82 |

|       |    |   |           |
|-------|----|---|-----------|
| 66    | 3º | <i>Matéria orgânica é feita de matéria inorgânica</i>                                   | SDB-US83  |
| 66    | 4º | <i>O estão geral da matéria é o inorgânico</i>  | SDB-US84  |
| 66    | 5º | <i>A matéria se apresenta em três estados</i>   | SDB-US85  |
| 66    | 5º | <i>Sólido</i>   | SDB-US86  |
| 66    | 5º | <i>Líquido</i>  | SDB-US87  |
| 66    | 5º | <i>Gasoso</i>   | SDB-US88  |
| 66-68 | 6º | <i>Mistura de sólidos, líquidos e gases</i>   | SDB-US89  |
| 66-68 | 6º | <i>Os químicos dividem a matéria</i>  | SDB-US90  |
| 66-68 | 6º | <i>Ácidos</i>   | SDB-US91  |
| 66-68 | 6º | <i>Bases</i>  | SDB-US92  |
| 66-68 | 6º | <i>Sais</i>   | SDB-US93  |
| 68    | 2º | <i>Toda matéria é um ácido, ou uma base, ou um sal</i>                                  | SDB-US94  |
| 68    | 2º | <i>Matéria ácida é facilmente conhecida pelo gosto que chamamos de ácido</i>            | SDB-US95  |
| 68    | 2º | <i>Matéria ácida tem a propriedade de tornar azul o papel de tornassol</i>              | SDB-US96  |
| 68    | 6º | <i>Essa não tem gosto ácido e nunca faz o papel de tornassol ficar azul</i>             | SDB-US97  |
| 68    | 1º | <i>Sais são o produto da combinação dum ácido com uma base</i>                          | SDB-US98  |
| 69    | 2º | <i>quatro elementos: água, ar, terra, fogo</i>  | SDB-US99  |
| 69    | 2º | <i>água, ar, terra, fogo e espaço etéreo</i>  | SDB-US100 |
| 69    | 4º | <i>Hoje a ciência admite, em vez de quatro elementos, 92</i>                            | SDB-US101 |
| 69    | 6º | <i>A ciência não pára de estudar e de remendar o que chamamos Verdade Científica</i>    | SDB-US102 |
| 69    | 6º | <i>A verdade de hoje é a existência de 92</i>   | SDB-US103 |
| 69    | 6º | <i>A verdade do futuro talvez seja a existência dum elemento só</i>                     | SDB-US104 |
| 70    | 3º | <i>matéria é composta de pequenas partículas denominadas moléculas</i>                  | SDB-US105 |
| 70    | 3º | <i>moléculas são compostas de partículas ainda menores, denominadas átomos</i>          | SDB-US106 |
| 70    | 3º | <i>certas moléculas só tem um átomo, outras possuem dois ou mais</i>                    | SDB-US107 |
| 70    | 3º | <i>dividem átomos em partículas ainda menores, chamadas elétrons e prótons</i>          | SDB-US108 |
| 71    | 4º | <i>Mistura</i>  | SDB-US109 |
| 71    | 4º | <i>Combinação</i>   | SDB-US110 |
| 71    | 4º | <i>mistura dá-se quando as substâncias misturas não formam uma substância diferente</i> | SDB-US111 |
| 71    | 4º | <i>Mas a combinação não é mistura – é a formação duma substância diferente</i>          | SDB-US112 |
| 72    | 1º | <i>O estado sólido ocorre quando as moléculas estão muito ligadinhas entre si</i>       | SDB-US113 |
| 72    | 1º | <i>o estado líquido, quando estão um pouco espacejadas</i>                              | SDB-US114 |
| 72    | 1º | <i>e o estado gasoso, quando estão muito espacejadas</i>                                | SDB-US115 |
| 72    | 6º | <i>O invisível é estudado por métodos indiretos, que não dependem da nossa vista</i>    | SDB-US116 |
| 73    | 2º | <i>É por isso que estou me interessando pela ciência</i>                                | SDB-US117 |
| 74    | 1º | <i>Mas então a química é uma ciência de deixar uma criatura louca varrida.</i>          | SDB-US118 |
| 74    | 2º | <i>A ciência serve para nos revelar a maravilha que é a natureza</i>                    | SDB-US119 |
| 76    | 3º | <i>A química é uma ciência das mais interessantes e úteis ao homem</i>                  | SDB-US120 |
| 76    | 3º | <i>processos químicos</i>   | SDB-US121 |
| 76    | 3º | <i>síntese</i>  | SDB-US122 |
| 76    | 3º | <i>análise</i>  | SDB-US123 |

|       |    |  |           |
|-------|----|--|-----------|
| 76    | 5º | <i>A química sintética, isto é, a que usa síntese, tem conseguido as maiores maravilhas modernas</i>   | SDB-US124 |
| 77    | 2º | <i>Mas até aqui a química sintética só tem feito coisas mortas</i>   | SDB-US125 |
| 79    | 3º | <i>Inércia é preguiça, é não fazer nada...</i>   | SDB-US126 |
| 79    | 4º | <i>Inércia é a propriedade que tem a matéria de fazer corpo mole, de só andar quando a empurram, de não se mexer quando nada mexe com ela</i>    | SDB-US127 |
| 79    | 9º | <i>a inércia fez que os passageiros continuassem com a velocidade em que iam</i>   | SDB-US128 |
| 79-80 | 9º | <i>A matéria é uma peteca nas mãos da energia</i>  | SDB-US129 |
| 80    | 4º | <i>Gravidade constitui fenômeno de que os sábios conhecem as leis</i>  | SDB-US130 |
| 80    | 4º | <i>Sabemos que todos os corpos caem para o centro da terra</i>   | SDB-US131 |
| 80    | 4º | <i>e caem com tanto mais força quanto maior é o peso</i>   | SDB-US132 |
| 84    | 3º | <i>novas fontes de energia</i>   | SDB-US133 |
| 84    | 3º | <i>e sua primeira idéia foi utilizar-se dos músculos de outros homens e de certos animais</i>  | SDB-US134 |
| 84    | 4º | <i>Energia dinâmica</i>  | SDB-US135 |
| 84    | 6º | <i>Energia estática ou energia potencial</i>   | SDB-US136 |
| 85    | 1º | <i>Um elástico de estilingue bem esticado também possui energia potencial física</i>   | SDB-US137 |
| 85    | 1º | <i>O ar comprimido possui energia potencial, porque está sempre fazendo força para “descomprimir-se”</i>   | SDB-US138 |
| 86    | 3º | <i>Com a energia acontece a mesma coisa que com a matéria: não pode ser criada, nem destruída</i>  | SDB-US139 |
| 86    | 3º | <i>Esta verdade científica tem o nome de Princípio da Conservação da Energia</i>   | SDB-US140 |
| 87    | 1º | <i>Mas apesar do muito que já foi feito na captação da energia os sábios não param de estudar novas fontes e novos usos</i>                      | SDB-US141 |
| 88    | 2º | <i>No sentido científico só há trabalho quando alguma coisa move outra, ou faz que essa outra coisa pare de mover-se</i>                         | SDB-US142 |
| 92    | 7º | <i>máquinas simples</i>  | SDB-US143 |
| 92    | 7º | <i>Alavanca</i>  | SDB-US144 |
| 92    | 7º | <i>Polia</i>   | SDB-US145 |
| 92    | 7º | <i>Eixo</i>  | SDB-US146 |
| 92    | 7º | <i>Plano inclinado</i>   | SDB-US147 |
| 92    | 7º | <i>Cunha</i>   | SDB-US148 |
| 92    | 7º | <i>Parafuso</i>  | SDB-US149 |
| 98    | 4º | <i>A ciência também explica muita coisa tomando como ponto de partida um faz-de-conta</i>  | SDB-US150 |
| 106   | 6º | <i>calor como um fluido</i>  | SDB-US151 |
| 106   | 6º | <i>Os corpos ficavam quentes quando esse fluido os penetrava; e esfriavam quando o fluido os abandonava</i>                                      | SDB-US152 |
| 106   | 7º | <i>essa transformação da energia mecânica (o esfregamento) em calor provava que o calor era apenas uma forma de energia, e não fluido nenhum</i> | SDB-US153 |
| 108   | 3º | <i>a evaporação, em como a compressão, tem a propriedade de consumir calor</i>   | SDB-US154 |
| 108   | 3º | <i>A energia do calor se transforma assim em outra forma de energia</i>  | SDB-US155 |
| 108   | 7º | <i>Temperatura é a medida do calor dum corpo</i>   | SDB-US156 |
| 109   | 1º | <i>O termômetro é um tudo de vidro com uma colunazinha de mercúrio dentro – mercúrio ou álcool</i>   | SDB-US157 |
| 110   | 2º | <i>Termômetro centígrado</i>   | SDB-US158 |

|         |    |   |           |
|---------|----|---|-----------|
| 110     | 2º | <i>Termômetro Fahrenheit</i>  | SDB-US159 |
| 110     | 7º | <i>Caloria é a quantidade de calor necessária para fazer a temperatura dum grama de água subir um grau</i>  | SDB-US160 |
| 113     | 8º | <i>É o resultado da combustão, ou oxidação, de modo que o malvado não é ele e sim o tal Senhor Oxigênio</i> | SDB-US161 |
| 114     | 1º | <i>não há fogo sem oxigênio</i>   | SDB-US162 |
| 115-116 | 8º | <i>John Walker inventou o fósforo, em 1827</i>  | SDB-US163 |
| 120     | 4º | <i>fenômeno da irradiação</i>   | SDB-US164 |
| 121     | 6º | <i>movimento de vibração</i>  | SDB-US165 |
| 121     | 6º | <i>condução</i>   | SDB-US166 |
| 122     | 7º | <i>correntes de convecção</i>   | SDB-US167 |
| 124     | 8º | <i>a passagem do calor dum molécula para a molécula vizinha</i>   | SDB-US168 |
| 125     | 4º | <i>dióxido de carbono</i>   | SDB-US169 |
| 126     | 2º | <i>Frio não passa da ausência de calor, diminuição de calor</i>   | SDB-US170 |
| 130     | 6º | <i>A respiração se divide em dois tempos</i>  | SDB-US171 |
| 130     | 6º | <i>um em que aspiramos o ar</i>   | SDB-US172 |
| 130     | 6º | <i>outro que expiramos</i>  | SDB-US173 |
| 132     | 7º | <i>convecção</i>  | SDB-US174 |
| 132     | 8º | <i>Mas o ar se aquece pelo contacto com as superfícies quentes da terra</i>                                 | SDB-US175 |
| 133     | 8º | <i>refletir</i>   | SDB-US176 |
| 135     | 1º | <i>barômetro</i>  | SDB-US177 |
| 135     | 2º | <i>ciclone</i>  | SDB-US178 |
| 135     | 6º | <i>tornado</i>  | SDB-US179 |
| 139     | 2º | <i>ar condicionado</i>  | SDB-US180 |
| 140     | 1º | <i>condensação</i>  | SDB-US181 |
| 140     | 1º | <i>precipitação do vapor</i>  | SDB-US182 |
| 140     | 6º | <i>Estratos</i>   | SDB-US183 |
| 140     | 6º | <i>Nimbos</i>   | SDB-US184 |
| 140     | 6º | <i>Cúmulos</i>  | SDB-US185 |
| 140     | 6º | <i>Cirros</i>   | SDB-US186 |
| 141     | 8º | <i>neve</i>   | SDB-US187 |
| 141     | 8º | <i>geada</i>  | SDB-US188 |
| 143     | 6º | <i>tempo</i>  | SDB-US189 |
| 143     | 6º | <i>clima</i>  | SDB-US190 |
| 146     | 7º | <i>faixa equatorial</i>   | SDB-US191 |
| 153     | 6º | <i>Aristarco</i>  | SDB-US192 |
| 153     | 6º | <i>a terra e os planetas não eram parados – giravam em redor do sol</i>                                     | SDB-US193 |
| 154     | 2º | <i>Galileu</i>  | SDB-US194 |
| 154     | 2º | <i>Telescópio</i>   | SDB-US195 |
| 154     | 2º | <i>corpos celestes</i>  | SDB-US196 |
| 154     | 2º | <i>satélites</i>  | SDB-US197 |
| 154     | 2º | <i>Júpiter</i>  | SDB-US198 |
| 155     | 5º | <i>astrólogos</i>   | SDB-US199 |
| 155-156 | 5º | <i>ciência nova</i>   | SDB-US200 |
| 155-156 | 5º | <i>ciência de verdade</i>   | SDB-US201 |
| 155-156 | 5º | <i>astronomia</i>   | SDB-US202 |
| 156     | 2º | <i>constelações</i>   | SDB-US203 |
| 157     | 6º | <i>espectroscópio</i>   | SDB-US204 |
| 158     | 1º | <i>óptica</i>   | SDB-US205 |
| 158     | 1º | <i>a parte da Física que trata das coisas da visão</i>  | SDB-US206 |
| 158     | 3º | <i>prisma</i>   | SDB-US207 |

|         |     |   |           |
|---------|-----|---|-----------|
| 158     | 3°  | <i>composta</i>   | SDB-US208 |
| 158     | 3°  | <i>decompõe</i>   | SDB-US209 |
| 160     | 6°  | <i>espaço infinito</i>  | SDB-US210 |
| 160     | 6°  | <i>distâncias entre os astros</i>   | SDB-US211 |
| 160     | 6°  | <i>Ano-Luz</i>  | SDB-US212 |
| 160     | 7°  | <i>A luz caminha com velocidade de 297.600 quilômetros por segundo</i>  | SDB-US213 |
| 160-161 | 7°  | <i>caminha 9.256.550.400.000 por ano</i>  | SDB-US214 |
| 160-161 | 7°  | <i>um ano-luz corresponde a quase dez trilhões de quilômetros</i>   | SDB-US215 |
| 161     | 1°  | <i>A distância entre a Terra e a estrela Polar é de 286 anos-luz</i>  | SDB-US216 |
| 161     | 1°  | <i>estrelas à distância de 100 mil anos-luz de nós</i>  | SDB-US217 |
| 161     | 6°  | <i>as estrelas, ou sois, variam de tamanho</i>  | SDB-US218 |
| 161     | 6°  | <i>Algumas tem o tamanho dos nossos planetas; outras são imensamente maiores que o sol</i>  | SDB-US219 |
| 161     | 6°  | <i>A Betelgeuse, da constelação de Orion, é de 27 milhões de vezes maior que o sol – a a Antares ainda é maior</i>                | SDB-US220 |
| 162     | 1°  | <i>vácuo absoluto</i>   | SDB-US221 |
| 162     | 1°  | <i>ar extremamente rarefeito</i>  | SDB-US222 |
| 163     | 3°  | <i>Galáxias</i>   | SDB-US223 |
| 163     | 3°  | <i>Via Láctea</i>   | SDB-US224 |
| 163     | 3°  | <i>Talvez o novo telescópio de Palomar nos esclareça muito a respeito</i>   | SDB-US225 |
| 163     | 5°  | <i>Nébulas</i>  | SDB-US226 |
| 165     | 4°  | <i>Órbitas</i>  | SDB-US227 |
| 165     | 4°  | <i>Órbita é um círculo sempre o mesmo</i>   | SDB-US228 |
| 169     | 2°  | <i>elementos do Sol, que são os mesmo da Terra</i>  | SDB-US229 |
| 169     | 4°  | <i>o Hélio, o Carbono, o azoto, o ferro</i>   | SDB-US230 |
| 169     | 4°  | <i>Mas tudo em estado de gás</i>  | SDB-US231 |
| 169     | 10° | <i>Alguns astrônomos acham que talvez haja outros além de Plutão, mas tamanha distância que ainda não puderam ser descobertos</i> | SDB-US232 |
| 170     | 1°  | <i>o telescópio de Palomar vai descobrir, no mínimo, três planetas novos</i>  | SDB-US233 |
| 171     | 1°  | <i>Légua</i>  | SDB-US234 |
| 172     | 3°  | <i>Marte</i>  | SDB-US235 |
| 175     | 5°  | <i>Urano</i>  | SDB-US236 |
| 175     | 5°  | <i>Herschel</i>   | SDB-US237 |
| 175     | 6°  | <i>Netuno</i>   | SDB-US238 |
| 175     | 7°  | <i>Adams</i>  | SDB-US239 |
| 175     | 7°  | <i>Leverrier</i>  | SDB-US240 |
| 175     | 8°  | <i>desvio de órbita</i>   | SDB-US241 |
| 177     | 4°  | <i>Piazzi</i>   | SDB-US242 |
| 177     | 4°  | <i>asteróide</i>  | SDB-US243 |
| 179     | 2°  | <i>meteoro</i>  | SDB-US244 |
| 179     | 2°  | <i>Quando penetram na camada atmosférica tornam-se incandescentes e portanto luminosos</i>  | SDB-US245 |
| 179-180 | 6°  | <i>cometa</i>   | SDB-US246 |
| 180     | 7°  | <i>Os cometas não descrevem órbitas circulares como as dos planetas – descrevem parábolas</i>                                     | SDB-US247 |
| 180-181 | 9°  | <i>[...] parábola é uma linha cujos pontos estão a igual distância duma reta fixa e de um ponto fixo que é o foco [...]</i>       | SDB-US248 |
| 181     | 5°  | <i>cometa de Halley</i>   | SDB-US249 |
| 184     | 2°  | <i>mares da lua</i>   | SDB-US250 |

|         |     |  |           |
|---------|-----|--|-----------|
| 184     | 4º  | <i>Sendo menor que a Terra, a Lua possui força de atração menor, de modo que lá tudo se torna seis vezes leve que aqui</i>                                   | SDB-US251 |
| 184-185 | 7º  | <i>Tenho esperança de que ainda em meus dias o homem invente meios de excursão à Lua</i>   | SDB-US252 |
| 188     | 5º  | <i>Marés são causadas pela força de atração da Lua e do Sol sobre a Terra</i>  | SDB-US253 |
| 190     | 1º  | <i>formação do nosso sistema solar</i>   | SDB-US254 |
| 190     | 2º  | <i>planetesimal</i>  | SDB-US255 |
| 191-192 | 5º  | <i>força centrífuga</i>  | SDB-US256 |
| 191-192 | 5º  | <i>Na rotação desenvolve-se uma força chamada centrífuga, que faz o corpo afastar-se do centro</i>   | SDB-US257 |
| 191-192 | 5º  | <i>força centrípeta</i>  | SDB-US258 |
| 191-192 | 5º  | <i>força centrípeta que chamamos atração</i>   | SDB-US259 |
| 192     | 3º  | <i>A ciência caminha assim, pulando de hipótese em hipótese</i>  | SDB-US260 |
| 192     | 3º  | <i>Quando surge uma hipótese mais bem fundamentada que a anterior, vai para o trono e a velha vai para o lixo</i>  | SDB-US261 |
| 195     | 2º  | <i>aumento da massa da Terra</i>   | SDB-US262 |
| 195     | 2º  | <i>vulcanismo</i>  | SDB-US263 |
| 195     | 2º  | <i>gradação</i>  | SDB-US264 |
| 195     | 2º  | <i>diastrofismo</i>  | SDB-US265 |
| 196     | 2º  | <i>aumento dos gases da atmosfera</i>  | SDB-US266 |
| 206     | 1º  | <i>erosão</i>  | SDB-US267 |
| 206     | 2º  | <i>solo residual</i>   | SDB-US268 |
| 208     | 2º  | <i>Mas com a ciência que se desenvolveu nos países mais adiantados o homem começou a sondar as entranhas da terra e a extrair de lá muita coisa preciosa</i> | SDB-US269 |
| 208     | 3º  | <i>Ouro</i>  | SDB-US270 |
| 208     | 4º  | <i>sim a energia de potencial que reside no carvão de pedra e no petróleo</i>  | SDB-US271 |
| 208-209 | 6º  | <i>Mas a grande coisa é a energia potencial que a indústria transforma em energia mecânica</i>   | SDB-US272 |
| 211     | 7º  | <i>gás natural</i>   | SDB-US273 |
| 211     | 9º  | <i>minérios e metais</i>   | SDB-US274 |
| 212     | 5º  | <i>ferro é a substância com que o homem constrói suas máquinas</i>   | SDB-US275 |
| 212     | 5º  | <i>e é da máquina que vem o progresso, a riqueza, a civilização</i>  | SDB-US276 |
| 212-213 | 5º  | <i>crystal de rocha</i>  | SDB-US277 |
| 212-213 | 5º  | <i>mil empregos na indústria</i>   | SDB-US278 |
| 224     | 12º | <i>chiqueiro científico</i>  | SDB-US279 |
| 225     | 11º | <i>eletricidade</i>  | SDB-US280 |
| 225     | 11º | <i>rádio</i>   | SDB-US281 |
| 225     | 11º | <i>televisão</i>   | SDB-US282 |
| 225     | 11º | <i>luz</i>   | SDB-US283 |
| 225     | 11º | <i>som</i>   | SDB-US284 |
| 225     | 11º | <i>biologia</i>  | SDB-US285 |
| 225     | 11º | <i>botânica</i>  | SDB-US286 |
| 225     | 11º | <i>Anatomia</i>  | SDB-US287 |
| 226     | 4º  | <i>trunfo da ciência sobre a ignorância</i>  | SDB-US288 |
| 74      | 2º  | <i>Imagine quando soubermos tudo, tudo...</i>  | SDB-US289 |

**Quadro 5** - Unitarização com todos os excertos provenientes da obra *Serões de Dona Benta*, cada excerto constitui-se uma unidade de significado para a análise do trabalho.

Portanto, na unitarização realizada através da desconstrução de todo o texto da obra, as unidades de significado (US) acima foram produzidas. Assim, as US categorizadas segundo aproximações conceituais entre elas, produziram as categorias apresentadas a seguir, organizadas de acordo com a similaridade dos conceitos entre elas. Para demonstrar isso, a seguir, estão as categorias apresentadas em formato de quadros descritivos.

### CATEGORIZAÇÃO

| <b>Categoria 1</b> | <b>MOTIVAÇÃO PARA ESTUDAR CIÊNCIA</b>   |
|--------------------|---|
| SDB-US03           | <i>Os livros de ciência falam como se o leitor já soubesse a matéria</i>              |
| SDB-US05           | <i>A ciência que gosto é a falada</i>   |
| SDB-US29           | <i>Estudar ciência é aprender as razões das coisas que fazemos de um modo prático</i> |
| SDB-US117          | <i>É por isso que estou me interessando pela ciência</i>                              |
| SDB-US288          | <i>[...] trunfo da ciência sobre a ignorância.</i>                                    |
| SDB-US22           | <i>A curiosidade diante de um fenômeno que não conhecemos é a mãe da ciência.</i>     |

**Quadro 6** - Categoria 1: motivação para estudar ciências; e seus excertos temáticos.

Lobato desenvolve argumentos que proporcionam uma viagem aos conceitos e/ou termos científicos relacionados à Ciência, de forma a sempre salientar a importância do estudo e aprendizagem das ciências. Há também um contorno constante quanto aos termos *descoberta*, *interesse*, *curiosidade*, mesmo que implicitamente o autor desenvolve um chamado coberto de motivação para o estudo e aprendizagem de Ciência e suas especificidades. Como o próprio autor escreve: “*A curiosidade diante de um fenômeno que não conhecemos é a mãe da ciência*” (LOBATO, 1960, p. 11). Ou ainda, “*É por isso que estou me interessando pela ciência*” (ibidem, p. 73). Com sua narrativa Lobato envolve o leitor em sua argumentação, o que caracteriza seu poder, como já descrito por vários estudiosos em sua obra, ao “brincar” com a literatura, deixando o leitor a vontade com sua escrita mais do que revolucionária para os padrões em que se inseria no seu tempo.

O personagem Dona Benta vê que os meninos ficaram ansiosos por mais

conhecimento sobre ciências depois da abertura de um poço de petróleo o Caraminguá nº 1, o primeiro poço de petróleo do Brasil. Eles aprenderam sobre Geologia, porém ficaram querendo aprender mais ciência. Para tanto, Dona Benta organiza uns Serões, que nada mais é do que uma roda em que todos participam da construção do conhecimento conversando sobre ciência, debatendo os conceitos, com a velha como intermediadora. Assim com ajuda de várias situações que vão ocorrendo ao decorrer o tempo, ela vai inserindo e discorrendo sobre ciências, além de sempre corresponder as colocações e dúvidas das crianças e da turma do Sítio. Lobato mostra aos leitores crianças e aprendentes, uma forma diferenciada de ensino e aprendizagem.

Lobato apresenta conceitos e/ou termos científicos, relativos a Ciência, e os busca explicar com seus diálogos entre personagens, objetivando a aprendizagem do leitor, já que esta obra possui um notório caráter didático-pedagógico e instrucional.

Lobato sempre a frente de seu tempo, coloca em suas obras, sobretudo em *Serões de Dona Benta*<sup>40</sup>, a motivação para a leitura em forma de narração, linguagem de fácil compreensão e mistura o desejo de ensinar ciência aos leitores. Embora esta obra faça parte de um conjunto de obras com caráter didático, de uma fase em que Lobato acentuava sua produção editorial em materiais voltados à escola, por questões financeiras, o escritor nunca deixou de manifestar sua marca única, mesmo nessas obras. Mesmo com o caráter didático presente e sendo força maior para produção de materiais nesse sentido; Martins (2008) argumenta que “[...] o conteúdo didático não elimina a fantasia” (MARTINS, 2008), uma forte marca das histórias de Monteiro Lobato.

| <b>Categoria<br/>2</b> | <b>APRESENTAÇÃO DAS CIÊNCIAS</b>   |
|------------------------|--|
| SDB-US01               | <i>Um pingo de geologia</i>  |
| SDB-US02               | <i>A ciência está nos livros</i>   |
| SDB-US03               | <i>Os livros de ciência falam como se o leitor já soubesse a matéria</i> |
| SDB-US04               | <i>Tentei ler uma biologia...</i>  |
| SDB-US05               | <i>A ciência que gosto é a falada</i>                                    |
| SDB-US06               | <i>Não entendo... esse negócio de várias ciências</i>                    |

<sup>40</sup> 8ª Edição, 1960, Editora Brasiliense.

|          |  |
|----------|--|
| SDB-US07 | <i>Se a ciência é o estudo das coisas do mundo, ela devia ser uma só...</i>  |
| SDB-US08 | <i>...vejo física, geologia, química, geometria, biologia – um bandão enorme</i>   |
| SDB-US09 | <i>Eu queria uma ciência só</i>  |
| SDB-US10 | <i>Essa divisão da ciência em varias ciências... os sábios fizeram para comodidade nossa</i>   |
| SDB-US11 | <i>...recorrer a física, à química, a geometria, a aritmética, à geografia, à história, à biologia, a todas as ciências, inclusive à psicologia...</i> |
| SDB-US12 | <i>Mas, o que é ciência vovó?</i>  |
| SDB-US13 | <i>Ciência é tudo quanto sabemos.</i>  |

**Quadro 7** - Categoria 2: apresentação das ciências; e seus excertos temáticos.

Nessa Categoria 2, as unidades de significado (US) trazem significado de apresentação da ciência em geral, assim como a Categoria 3 no sentido de que trazem significado de ramificação da Ciência, como, por exemplo, a Física sendo uma área das Ciências.

| <b>Categoria 3</b> | <b>DIVISÃO DA CIÊNCIA EM ÁREAS</b>   |
|--------------------|--|
| SDB-US06           | <i>Não entendo... esse negócio de várias ciências</i>  |
| SDB-US10           | <i>Essa divisão da ciência em varias ciências... os sábios fizeram para comodidade nossa</i>   |
| SDB-US11           | <i>...recorrer à física, à química, a geometria, a aritmética, à geografia, à história, à biologia, a todas as ciências, inclusive à psicologia...</i> |
| SDB-US08           | <i>...vejo física, geologia, química, geometria, biologia – um bandão enorme</i>   |
| SDB-US01           | <i>Um pingo de geologia</i>  |
| SDB-US04           | <i>Tentei ler uma biologia...</i>  |
| SDB-US197          | <i>astrólogos</i>  |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US200 | <i>astronomia</i>                                      |
| SDB-US203 | <i>óptica</i>  |
| SDB-US283 | <i>biologia</i>  |
| SDB-US284 | <i>botânica</i>  |
| SDB-US285 | <i>anatomia</i>  |
| SDB-US204 | <i>a parte da Física que trata das coisas da visão</i> |
| SDB-US278 | <i>eletricidade</i>                                    |
| SDB-US282 | <i>som</i>   |

**Quadro 8** - Categoria 3: divisão da ciência em áreas revela a segmentação das ciências.

Lembrando que essas divisões e subdivisões são recentes se considerado todo o lastro construído pela ciência. Antigamente um filósofo estava embrenhado tanto em caminhos físicos, quanto matemáticos, químico e além de metafísicos, portanto as divisões e subdivisões da ciências são recentes. Essa divisão veio para facilitar e segmentar a Ciência, de modo que foram surgindo às especialidades tendo uma grande necessidade da delimitação precisa entre as ciências. Como Lobato coloca: “*Essa divisão da Ciência em várias ciências, explicou Dona Benta, os sábios a fizeram para comodidade nossa. Mas quando você toma um objeto qualquer, nele encontra matéria para todas as ciências*” (LOBATO, 1960, p. 8). E completa: “[...] *recorrer à física, à química, à geometria, à aritmética, à geografia, à história, à biologia, a todas as ciências, inclusive à psicologia [...]*” (LOBATO, 1960, p. 8).

A Categoria 3 revela a segmentação das ciências, porém não a separação das mesmas, sendo difícil dissociar a análise científica de um fenômeno e/ou objeto de um grupo de ciências que o interpretam e produzir uma interpretação unitária do mesmo. Um fenômeno sempre exige uma interpretação multifacetada sob o âmbito das várias ciências que hoje são estabelecidas como áreas de uma grande Ciência.

Uma ciência ensinada de certa forma introdutória e preparatória, para futuras investidas de ensino buscando graus maiores de abstração. Construindo o pensamento científico na criança nos anos iniciais, a literatura de Lobato, nesse sentido, possui potencial para a extensão dos conteúdos formais ministrados em sala de aula, resultados da construção

dos conceitos científicos ensinados nas séries iniciais.

Não como um trabalho especialista na teoria de aprendizagem de Vygotski, mas fazendo relação à literatura de Monteiro Lobato, como a parte dos conceitos científicos que a criança é submetida na escola, pode-se discorrer algumas considerações interessantes.

Se for necessária a relação do signo com o conceito (VYGOTSKY, 2002), então a apreensão dos conceitos se faz necessária, e das palavras também. Dessa forma, a obra de Lobato, possui um fator significativamente potencial para realizar essa relação de signo-conceito, dando familiaridade as crianças leitoras quanto aos conceitos científicos. Vygotsky (2002) com base em um estudioso da palavra e significado, Tolstoy, relata que “*é impossível transmitir pura e simplesmente um conceito de professor para aluno*” (TOLSTOY apud VYGOTSKY, 2002), o que salienta a oportunidade de materiais de apoio ao ensino e aprendizagem.

Sua literatura, como já mencionada, tem potencial para servir de anexo aos conteúdos científicos aprendidos em sala de aula. Ou mesmo utilizado com apoio pedagógico em sala, sempre que necessário a relação com exemplos práticos, comentados e explicados. Sempre característica das obras de Lobato em geral, não sendo diferente na obra analisada em questão.

| <b>Categoria<br/>4</b> | <b>MITO DE QUE A CIÊNCIA É COISA<br/>DE LOUCO</b>                                  |
|------------------------|--|
| SDB-<br>US118          | <i>Mas então a química é uma ciência de<br/>deixar uma criatura louca varrida.</i> |

**Quadro 9** - Categoria 4: mito de que a ciência é coisa de loucos ou é algo inalcançável.

Dentro da Categoria 4 há apenas uma US que vem para exemplificar a tomada de pensamento errôneo haja vista que durante os discursos e/ou a narração os personagens vão se desenvolvendo e desmistificando esse argumento equivocado.

| <b>Categoria<br/>5</b> | <b>GRANDES NOMES DA CIÊNCIA</b>                |
|------------------------|--|
| SDB-US38               | <i>Torricelli</i>                              |
| SDB-<br>US163          | <i>John Walker inventou o fósforo, em 1827</i> |
| SDB-<br>US194          | <i>Galileu</i>                                 |

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| SDB-US2549 | <i>cometa de Halley</i> |
| SDB-US237  | <i>Herschel</i>         |
| SDB-US239  | <i>Adams</i>            |
| SDB-US240  | <i>Leverrier</i>        |
| SDB-US242  | <i>Piazzi</i>           |
| SDB-US192  | <i>Aristarco</i>        |

**Quadro 10** - Categoria 5: personalidades do mundo intelectual e científico.

Com essa categoria, pode-se visualizar que há sempre um pesquisador cientista associado ao processo de construção da Ciência, por experimentação no caso de descobertas que posteriormente foram aplicadas e convertidas em benefícios para a sociedade. A tecnologia e as ciências sempre foi colocada por Lobato com desprendimento, isto é, a liberdade econômica do Brasil frente o domínio capitalista de países mais desenvolvidos em vários aspectos. Durante todo o texto se faz a apresentação de vários nomes das ciências, assim como de suas importantes contribuições, como por exemplo, John Walker que realizou nada mais nada menos do que a invenção do fósforo, por volta do ano de 1827.

| <b>Categoria 6</b> | <b>UNIDADES DE MEDIDA E GRANDEZAS FÍSICAS</b>                          |
|--------------------|--|
| SDB-US54           | <i>Metros</i>  |
| SDB-US55           | <i>1 atmosfera</i>   |
| SDB-US56           | <i>7 quilos por polegada quadrada</i>                                  |
| SDB-US58           | <i>60 libras por polegada quadrada</i>                                 |
| SDB-US212          | <i>Ano-Luz</i>   |
| SDB-US234          | <i>Légua</i>   |
| SDB-US213          | <i>A luz caminha com velocidade de 297.600 quilômetros por segundo</i> |
| SDB-US214          | <i>caminha 9.256.550.400.000 por ano</i>                               |
| SDB-US215          | <i>um ano-luz corresponde a quase dez trilhões de quilômetros</i>      |

**Quadro 11** - Categoria 6: demonstração de grandezas e unidades de medidas físicas.

A Categoria 6 relaciona e apresenta algumas unidades de medida assim como algumas constantes físicas, como por exemplo, a velocidade da luz. Algumas grandezas físicas respectivas às unidades de medida mencionadas ficaram implícitas. No decorrer da narrativa ficam mais evidentes as unidades de medida como forma de salientar a importância das mesmas no processo científico demonstrado, assim como no ensino e aprendizagem dos conceitos.

No discurso a seguir pode-se perceber a intenção de discorrer sobre o tema, objetivando a aprendizagem a partir daí, e como argumento o autor usa uma unidade de medida – o ano-luz: “*E o telescópio nos mostra estrelas à distância de 100 mil anos-luz de nós! Tão longe que nem sabemos se elas ainda existem...*” (LOBATO, 1960, p. 161).

| <b>Categoria 7</b> | <b>COMPARAÇÃO ENTRE UNIDADES DE MEDIDA E OUTROS</b>  |
|--------------------|--|
| SDB-US213          | <i>A luz caminha com velocidade de 297.600 quilômetros por segundo</i>   |
| SDB-US214          | <i>caminha 9.256.550.400.000 por ano</i>   |
| SDB-US215          | <i>um ano-luz corresponde a quase dez trilhões de quilômetros</i>  |
| SDB-US216          | <i>A distância entre a Terra e a estrela Polar é de 286 anos-luz</i>   |
| SDB-US217          | <i>estrelas à distância de 100 mil anos-luz de nós</i>   |
| SDB-US218          | <i>as estrelas, ou sóis, variam de tamanho</i>   |
| SDB-US219          | <i>Algumas tem o tamanho dos nossos planetas; outras são imensamente maiores que o sol</i>                         |
| SDB-US220          | <i>A Betelgeuse, da constelação de Orion, é de 27 milhões de vezes maior que o sol – a a Antares ainda é maior</i> |
| SDB-US252          | <i>Tenho esperança de que ainda em meus dias o homem invente meios de excursão à Lua</i>                           |

**Quadro 12** - Categoria 7: comparações entre unidades de medida e outras coisas.

Aqui vale estabelecer a mesma argumentação que para a Categoria 6, levando em conta que algumas US transpassam entre as Categorias 6 e 7. Por via de comparações entre unidades de medida e/ou mesmo entre outras formas de comparações a aprendizagem tem potencial para ser facilitada.

| <b>Categoria 8</b> | <b>SOBRE A MATÉRIA</b>  |
|--------------------|---|
| SDB-US78           | <i>Matéria é tudo que existe</i>  |
| SDB-US79           | <i>A ciência o que diz é que matéria é o que ocupa lugar no espaço e tem peso</i> |
| SDB-US80           | <i>Matéria orgânica</i>   |
| SDB-US81           | <i>Matéria inorgânica</i>   |
| SDB-US82           | <i>Matéria inorgânica inclui tudo o que não é orgânico – ou não teve vida</i>     |
| SDB-US83           | <i>Matéria orgânica é feita de matéria inorgânica</i>                             |
| SDB-US84           | <i>O estado geral da matéria é o inorgânico</i>                                   |
| SDB-US85           | <i>A matéria se apresenta em três estados</i>                                     |

**Quadro 13** - Categoria 8: ajuntamento para uma apresentação sobre conceitos a respeito da matéria.

A Categoria 8 exprime o conceito geral de matéria, além de conter a Categoria 9 que vem em sequência. Coloca em exibição os conceitos importantes, assim como explicação de alguns conceitos específicos sobre o conceito de matéria. Por exemplo, tem-se que “*A ciência o que diz é que matéria é o que ocupa lugar no espaço e tem peso*” (LOBATO, 1960, p. 66).

| <b>Categoria 9</b> | <b>DIVISÃO DA MATÉRIA</b>   |
|--------------------|---|
| SDB-US80           | <i>Matéria orgânica</i>   |
| SDB-US81           | <i>Matéria inorgânica</i>   |
| SDB-US82           | <i>Matéria inorgânica inclui tudo o que não é orgânico – ou não teve vida</i> |
| SDB-US83           | <i>Matéria orgânica é feita de matéria inorgânica</i>                         |
| SDB-US84           | <i>O estado geral da matéria é o inorgânico</i>                               |

**Quadro 14** - Categoria 9: a divisão da matéria.

Na Categoria 9 as unidades de significado (US) que compõe a mesma, convergem na categoria conceitual que trata da divisão da matéria: orgânica e inorgânica. Vale lembrar que atualmente se conjuga deste modo o estudo da química, tendo em sua divisão todo o estudo do que se é química orgânica, assim como a química inorgânica. Fundamentando esse argumento tem-se nas palavras do autor:

Mas há duas grande divisões da matéria – divisões que os sábios fizeram para comodidade de estudo: matéria orgânica e matéria inorgânica. A orgânica inclui todos os seres vivos e o que sai deles – e os restos deles depois que morrem. [...] por exemplo, os ovos, uma flor, aquele gato morto que vimos ontem na estrada – tudo isso é matéria orgânica e essa matéria orgânica sempre composta de carbono, oxigênio e hidrogênio como mistura de outras substâncias em menores proporções. E a matéria inorgânica inclui tudo que não é orgânico – que não tem ou não teve vida. O oxigênio, o hidrogênio, o carbono, a água, o ar, a pedra que desafiou Pedrinho, os metais – tudo isso é matéria inorgânica (LOBATO, 1960, p. 66).

Nos livros didáticos podem-se encontrar definições para essa divisão da ciência química também, como por exemplo:

As substâncias que encontramos nos organismos vivos são consideradas substâncias orgânicas. [...] Essas substâncias geralmente são constituídas por moléculas que apresentam cadeias de átomos de carbono – as chamadas cadeias carbônicas –, na maior parte das vezes ligados a outros grupos que, além do carbono e do hidrogênio, podem conter átomos de oxigênio e nitrogênio. Esses quatro átomos – carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio – são os principais constituintes da substâncias orgânicas, sendo os componentes das partes fundamentais das células dos organismos vivos (MORTIMER; MACHADO, 2010).

| <b>Categoria 10</b> | <b>ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA</b>             |
|---------------------|---|
| SDB-US85            | <i>A matéria se apresenta em três estados</i> |
| SDB-US86            | <i>Sólido</i>                                 |
| SDB-US87            | <i>Líquido</i>                                |
| SDB-US88            | <i>Gasoso</i>                                 |
| SDB-US89            | <i>Mistura de sólidos, líquidos e gases</i>   |

**Quadro 15** - Categoria 10: estados físicos da matéria.

Esse conceito em que confluem as US pertencentes a essa Categoria 10 é um

conceito que transpassa por pelo menos duas ciências: Física e a Química. Cada qual se dedica a estudar os estados físicos da matéria por um ponto de vista diferente, específico da área de conhecimento. É importante salientar a interação altamente colaborativa que se estabelece quando um conceito como esse é apresentado. A interdisciplinaridade dos conceitos em voga é particularmente capaz de interligar as duas ciências com certa facilidade, agregando valores incalculáveis ao processo de ensino e aprendizagem quando tratado de temas como estes.

| <b>Categoria 11</b> | <b>DIVISÃO QUÍMICA DA MATÉRIA</b>                      |
|---------------------|--|
| SDB-US89            | <i>Mistura de sólidos, líquidos e gases</i>            |
| SDB-US90            | <i>Os químicos dividem a matéria</i>                   |
| SDB-US91            | <i>Ácidos</i>  |
| SDB-US92            | <i>Bases</i>   |
| SDB-US91            | <i>Sais</i>  |
| SDB-US94            | <i>Toda matéria é um ácido, ou uma base, ou um sal</i> |

**Quadro 16** - Categoria 11: divisão da matéria em termos químicos.

Considerando o mesmo argumento da Categoria 9, essa categoria guarda significado conceitual de divisão da matéria, porém em termos químicos. Nesse caso observando o caráter conceitual dos ácidos, bases e sais, em que a composição de todas as substâncias compreende essa divisão.

| <b>Categoria 12</b> | <b>PROPRIEDADES QUÍMICAS DA MATÉRIA</b>                                      |
|---------------------|--|
| SDB-US95            | <i>Matéria ácida é facilmente conhecida pelo gosto que chamamos de ácido</i> |
| SDB-US96            | <i>Matéria ácida tem a propriedade de tornar azul o papel de tornassol</i>   |
| SDB-US97            | <i>Essa não tem gosto ácido e nunca faz o papel de tornassol ficar azul</i>  |
| SDB-US98            | <i>Sais são o produto da combinação dum ácido com uma base</i>               |

|           |   |
|-----------|---|
| SDB-US109 | <i>Mistura</i>  |
| SDB-US110 | <i>Combinação</i>   |
| SDB-US111 | <i>mistura dá-se quando as substâncias misturas não formam uma substância diferente</i> |
| SDB-US112 | <i>Mas a combinação não é mistura – é a formação duma substância diferente</i>          |
| SDB-US113 | <i>O estado sólido ocorre quando as moléculas estão muito ligadinhas entre si</i>       |
| SDB-US114 | <i>o estado líquido, quando estão um pouco espacejadas</i>                              |
| SDB-US115 | <i>e o estado gasoso, quando estão muito espacejadas</i>                                |

**Quadro 17** - Categoria 12: propriedades químicas da matéria.

A Categoria 12 traz significado científico também voltado para o tema relacionado a química, em que mesmo que com a junção de várias US buscando um conceito categoria geral, ainda permanecem com um significado próprio cada US, pois significam propriedades da matéria analisadas pela ciência química. Cada uma dessas propriedades químicas da matéria podem ser objeto de aprendizagem, pois guardam potencial para tal. Cabe ao professor, fazer a relação e/ou trilhar pelo melhor caminho em busca da concretização do ensino e aprendizagem.

| <b>Categoria 13</b> | <b>RECURSOS NATURAIS E MINERAIS OBTIDOS DA TERRA</b>                          |
|---------------------|---|
| SDB-US270           | <i>Ouro</i>   |
| SDB-US271           | <i>sim a energia de potencial que reside no carvão de pedra e no petróleo</i> |
| SDB-US273           | <i>gás natural</i>  |
| SDB-US274           | <i>minérios e metais</i>  |
| SDB-US275           | <i>ferro é a substância com que o homem constrói suas máquinas</i>            |
| SDB-US276           | <i>e é da máquina que vem o progresso, a riqueza, a civilização</i>           |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US277 | <i>crystal de rocha</i>  |
| SDB-US269 | <i>Mas com a ciência que se desenvolveu nos países mais adiantados o homem começou a sondar as entranhas da terra e a extrair de lá muita coisa preciosa</i> |

**Quadro 18** - Categoria 13: conceito geral de recursos naturais que são recolhidos pelo homem da Terra.

Os recursos minerais obtidos da Terra são recolhidos para produzir produtos utilizáveis pela humanidade. A ciência permitiu então métodos e/ou formas para melhor extração de minérios, ferro, entre outros produtos naturais que pela tecnologia propiciada pelo desenvolvimento científico são transformados em materiais utilizáveis pela sociedade moderna. O desenvolvimento e o progresso incessantemente defendido por Lobato tornaram-se reais nos países que conseguiram extrair de suas próprias terras riquezas e poder. Nas palavras do autor: “*Mas com a ciência que se desenvolveu nos países mais adiantados o homem começou a sondar as entranhas da terra e a extrair de lá muita coisa preciosa*” (LOBATO, 1960, p. 208).

| <b>Categoria 14</b> | <b>FENÔMENOS DA NATUREZA EM GERAL</b> |
|---------------------|---------------------------------------|
| SDB-US46            | <i>Ferrugem</i>                       |
| SDB-US47            | <i>Energia</i>                        |
| SDB-US450           | <i>Pressão do ar</i>                  |
| SDB-US52            | <i>Vácuo</i>                          |
| SDB-US57            | <i>Pressão da água</i>                |
| SDB-US59            | <i>Pressão externa</i>                |
| SDB-US64            | <i>Diferença de pressão</i>           |
| SDB-US70            | <i>Evaporação</i>                     |
| SDB-US71            | <i>Condensação</i>                    |
| SDB-US75            | <i>Energia mecânica</i>               |

|           |   |
|-----------|---|
| SDB-US126 | <i>Inércia é preguiça, é não fazer nada...</i>  |
| SDB-US127 | <i>Inércia é a propriedade que tem a matéria de fazer corpo mole, de só andar quando a empurram, de não se mexer quando nada mexe com ela</i> |
| SDB-US128 | <i>a inércia fez que os passageiros continuassem com a velocidade em que iam</i>  |
| SDB-US130 | <i>Gravidade constitui fenômeno de que os sábios conhecem as leis</i>   |
| SDB-US131 | <i>Sabemos que todos os corpos caem para o centro da terra</i>  |
| SDB-US132 | <i>e caem com tanto mais força quanto maior é o peso</i>  |
| SDB-US136 | <i>Energia estática ou energia potencial</i>  |
| SDB-US122 | <i>síntese</i>  |
| SDB-US123 | <i>análise</i>  |
| SDB-US154 | <i>a evaporação, em como a compressão, tem a propriedade de consumir calor</i>  |
| SDB-US183 | <i>Estratos</i>   |
| SDB-US184 | <i>Nimbos</i>   |
| SDB-US185 | <i>Cúmulos</i>  |
| SDB-US186 | <i>Cirros</i>   |
| SDB-US187 | <i>neve</i>   |
| SDB-US188 | <i>geada</i>  |
| SDB-US189 | <i>tempo</i>  |
| SDB-US190 | <i>clima</i>  |
| SDB-US155 | <i>A energia do calor se transforma assim em outra forma de energia</i>   |
| SDB-US154 | <i>a evaporação, em como a compressão, tem a propriedade de consumir calor</i>  |
| SDB-US166 | <i>condução</i>   |
| SDB-US167 | <i>correntes de convecção</i>   |
| SDB-US168 | <i>a passagem do calor dum molécula para a molécula vizinha</i>   |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US170 | <i>Frio não passa da ausência de calor, diminuição de calor</i>  |
| SDB-US164 | <i>fenômeno da irradiação</i>  |
| SDB-US174 | <i>convecção</i>   |
| SDB-US176 | <i>refletir</i>  |
| SDB-US178 | <i>ciclone</i>   |
| SDB-US179 | <i>tornado</i>   |
| SDB-US181 | <i>condensação</i>   |
| SDB-US182 | <i>precipitação do vapor</i>   |
| SDB-US221 | <i>vácuo absoluto</i>  |
| SDB-US223 | <i>Galáxias</i>  |
| SDB-US224 | <i>Via Láctea</i>  |
| SDB-US226 | <i>Nébulas</i>   |
| SDB-US227 | <i>Órbitas</i>   |
| SDB-US228 | <i>Órbita é um círculo sempre o mesmo</i>  |
| SDB-US243 | <i>asteróide</i>   |
| SDB-US244 | <i>meteoro</i>   |
| SDB-US245 | <i>Quando penetram na camada atmosférica tornam-se incandescentes e portanto luminosos</i>                                 |
| SDB-US246 | <i>cometa</i>  |
| SDB-US247 | <i>Os cometas não descrevem órbitas circulares como as dos planetas – descrevem parábolas</i>                              |
| SDB-US249 | <i>cometa de Halley</i>  |
| SDB-US250 | <i>mares da lua</i>  |
| SDB-US251 | <i>Sendo menor que a Terra, a Lua possui força de atração menor, de modo que lá tudo se torna seis vezes leve que aqui</i> |
| SDB-US253 | <i>Marés são causadas pela força de atração da Lua e do Sol sobre a Terra</i>  |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US254 | <i>formação do nosso sistema solar</i> |
| SDB-US255 | <i>planetesimal</i>                    |
| SDB-US262 | <i>aumento da massa da Terra</i>       |
| SDB-US263 | <i>vulcanismo</i>                      |
| SDB-US264 | <i>gradação</i>                        |
| SDB-US265 | <i>diastrofismo</i>                    |
| SDB-US266 | <i>aumento dos gases da atmosfera</i>  |
| SDB-US267 | <i>erosão</i>                          |
| SDB-US268 | <i>solo residual</i>                   |

**Quadro 19** - Categoria 14: fenômenos da natureza, categoria geral.

Essa Categoria 14 encerra as seguintes categorias posteriores: Categoria 15 e 16, trata-se nada mais do que o cerceamento das US que giram em torno do tema fenômenos da natureza, dentre os quais a Ciência tem uma teorização e/ou sistematização para uma infinidade deles.

| <b>Categoria 15</b> | <b>FENÔMENOS E/OU PROCESSOS GEOFÍSICOS</b> |
|---------------------|--|
| SDB-US262           | <i>aumento da massa da Terra</i>           |
| SDB-US263           | <i>vulcanismo</i>                          |
| SDB-US264           | <i>gradação</i>                            |
| SDB-US265           | <i>diastrofismo</i>                        |
| SDB-US266           | <i>aumento dos gases da atmosfera</i>      |
| SDB-US267           | <i>erosão</i>                              |
| SDB-US268           | <i>solo residual</i>                       |
| SDB-US270           | <i>Ouro</i>                                |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US273 | <i>gás natural</i>   |
| SDB-US274 | <i>minérios e metais</i>   |
| SDB-US275 | <i>ferro é a substância com que o homem constrói suas máquinas</i> |
| SDB-US277 | <i>crystal de rocha</i>  |

**Quadro 20** - Categoria 15: fenômenos ou processos geofísicos.

Com o foco na demonstração do conceito geral sobre fenômenos geofísicos a Categoria 15 se encontra dentro da Categoria 14.

| <b>Categoria 16</b> | <b>FENÔMENOS E/OU PROCESSOS QUÍMICOS</b>   |
|---------------------|--|
| SDB-US121           | <i>processos químicos</i>  |
| SDB-US122           | <i>síntese</i>   |
| SDB-US123           | <i>análise</i>   |
| SDB-US124           | <i>A química sintética, isto é, a que usa síntese, tem conseguido as maiores maravilhas modernas</i> |
| SDB-US125           | <i>Mas até aqui a química sintética só tem feito coisas mortas</i>                                   |

**Quadro 21** - Categoria 16: fenômenos da natureza, categoria geral.

Assim como na argumentação da categoria anterior, a categoria acima também se encerra no conceito de fenômenos naturais, porém podem ser analisados sobre o olhar da ciência química, dessa forma caracterizando o diferencial que é a análise e interpretação da química.

| <b>Categoria 17</b> | <b>OBSERVAÇÃO DE FENÔMENOS</b>  |
|---------------------|---|
| SDB-US14            | <i>Sabemos graças ao uso da nossa inteligência que nos faz observar as coisas, ou os fenômenos...</i> |
| SDB-US15            | <i>Então fenômeno é o mesmo que coisa?</i>  |

|          |  |
|----------|--|
| SDB-US16 | <i>Fenômeno é tudo na natureza.</i>  |
| SDB-US17 | <i>...foi observando os fenômenos da natureza que o homem criou as ciências</i>  |
| SDB-US18 | <i>E a inteligência do homem, de tanto observar os fenômenos, foi criando a ciência, que o modo de compreender os fenômenos...</i> |
| SDB-US19 | <i>Para que haja ciência é necessário que os conhecimentos adquiridos por meio da observação se acumulem...</i>                    |
| SDB-US22 | <i>A curiosidade diante de um fenômeno que não conhecemos é a mãe da ciência.</i>  |
| SDB-US23 | <i>Para chegar a essa conclusão, você teve que observar o fenômeno.</i>  |

**Quadro 22** - Categoria 17: observação de fenômenos.

Essa categoria conceitual de número 17 agrega as US que se agrupam em torno do tema observação dos fenômenos. Como sendo uma das etapas do método científico tradicional ou indutivismo, a observação dos fenômenos constitui peça fundamental para o processo ou procedimento do método indutivo de fazer ciência. Nas palavras de Lobato (1960): “*Para chegar a essa conclusão, você teve que observar o fenômeno*” (LOBATO, 1960, p. 11).

| <b>Categoria 18</b> | <b>MÉTODO CIENTÍFICO</b>   |
|---------------------|--|
| SDB-US24            | Você nesse caso fez o papel do cientista que observa, descobre e fica sabendo.   |
| SDB-US25            | A ciência se transmite dum homem para o outro e assim vai aumentando o patrimônio de conhecimento da humanidade  |
| SDB-US26            | Tudo que sabemos constitui ciência, e quando você estudar física, por exemplo, vai verificar que os livros de física apenas explicam teoricamente muita coisa que praticamente sabemos |
| SDB-US27            | Você sabe do modo prático uma coisa que na Física se chama capilaridade.   |
| SDB-US29            | Estudar ciência é aprender as razões das coisas que fazemos de um modo prático   |

|           |   |
|-----------|---|
| SDB-US30  | E depois de aprendida a teoria duma ciência não só compreendemos perfeitamente a prática, como corrigimos essa prática nos pontos em que ela se mostra defeituosa – e ainda descobrimos novas aplicações práticas |
| SDB-US32  | Podemos colocar nesses balões termômetros e outros instrumentos que nos informem do que procuramos saber  |
| SDB-US36  | Em que constitui essa experiência?  |
| SDB-US40  | Essa experiência foi repetida por outros sábios em lugares ao nível do mar.   |
| SDB-US260 | A ciência caminha assim, pulando de hipótese em hipótese  |
| SDB-US261 | Quando surge uma hipótese mais bem fundamentada que a anterior, vai para o trono e a velha vai para o lixo  |
| SDB-US36  | Em que constitui essa experiência?  |
| SDB-US43  | Temos de recorrer a certos meios engenhosos para aprisioná-lo em vidros e estudá-lo   |

**Quadro 23** - Categoria 18: método científico ou indutivismo.

O princípio da indução proposto por Bacon é contemplado pela categoria conceitual de número 18. O método científico ficou conhecido pela sistematização produzida por Bacon para analisar uma vasta gama de objetos e/ou fenômenos, tendo portanto condições de prever resultados e desta forma criar modelos. Por muito tempo foi aceito esse método científico e difundido pelas premissas do indutivismo. Mas posteriormente foi substituído por uma nova concepção mais abrangente.

| <b>Categoria 19</b> | <b>APLICAÇÃO DA CIÊNCIA</b>   |
|---------------------|---|
| SDB-US28            | <i>Vê como ela sabe coisas e como aplica as ciências?</i>   |
| SDB-US31            | <i>As ciências só tem valor quando nos ajudam na vida - e é para isso que existem.</i>                              |
| SDB-US21            | <i>A ciência foi nascendo, e o que chamamos hoje de progresso não passa de aplicação da ciência à vida do homem</i> |

|           |   |
|-----------|---|
| SDB-US20  | <i>...por fim entrou a inventar instrumentos e máquinas, meios mecânicos de aumentar grandemente a força dos músculos</i>   |
| SDB-US32  | <i>Podemos colocar nesse s balões termômetros e outros instrumentos que nos informem do que procuramos saber</i>  |
| SDB-US33  | <i>Em 1862 os aeronautas Coxwell e Glaisher subiram a 11 quilômetros de altura...Em 1932 Picard subiu a 16 Quilômetros, e em 1935 Stevens e Andersen subiram a 21 quilômetros</i>           |
| SDB-US34  | <i>Estudo da estratosfera</i>   |
| SDB-US39  | <i>O barômetro é esse tubo de Torricelli que mede a relação entre pressão do ar atmosférico e o peso duma coluna de mercúrio marcando o ponto em que a pressão se equilibra com o peso.</i> |
| SDB-US35  | <i>...quando mergulhava nágua , a água exercia pressão sobre seu corpo</i>  |
| SDB-US37  | <i>A pressão do ar sobre o mercúrio da cuba igualava o peso da coluna de mercúrio dentro do tubo.</i>   |
| SDB-US41  | <i>Foi verificado que a coluna de mercúrio parava sempre a 30 polegadas de altura</i>   |
| SDB-US77  | <i>Mover-se-á facilmente por meio de uma alavanca</i>   |
| SDB-US53  | <i>Barômetro</i>  |
| SDB-US61  | <i>Bombas</i>   |
| SDB-US62  | <i>Força do pistão</i>  |
| SDB-US63  | <i>Tubos pneumáticos</i>  |
| SDB-US74  | <i>Prensa hidráulica</i>  |
| SDB-US77  | <i>Mover-se-á facilmente por meio de uma alavanca</i>   |
| SDB-US143 | <i>máquinas simples</i>   |
| SDB-US144 | <i>Alavanca</i>   |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US145 | <i>Polia</i>   |
| SDB-US146 | <i>Eixo</i>  |
| SDB-US147 | <i>Plano inclinado</i>   |
| SDB-US148 | <i>Cunha</i>   |
| SDB-US149 | <i>Parafuso</i>  |
| SDB-US158 | <i>Termômetro centígrado</i>   |
| SDB-US159 | <i>Termômetro Fahrenheit</i>   |
| SDB-US163 | <i>John Walker inventou o fósforo, em 1827</i>                               |
| SDB-US180 | <i>ar condicionado</i>   |
| SDB-US195 | <i>Telescópio</i>  |
| SDB-US204 | <i>espectroscópio</i>  |
| SDB-US207 | <i>prisma</i>  |
| SDB-US225 | <i>Talvez o novo telescópio de Palomar nos esclareça muito a respeito</i>    |
| SDB-US233 | <i>o telescópio de Palomar vai descobrir, no mínimo, três planetas novos</i> |
| SDB-US275 | <i>ferro é a substância com que o homem constrói suas máquinas</i>           |
| SDB-US276 | <i>e é da máquina que vem o progresso, a riqueza, a civilização</i>          |
| SDB-US278 | <i>mil empregos na indústria</i>   |
| SDB-US280 | <i>eletricidade</i>  |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US281 | <i>rádio</i>   |
| SDB-US282 | <i>televisão</i>   |
| SDB-US49  | <i>É a experiência dos hemisférios de Magdeburgo</i>   |
| SDB-US50  | <i>Pressão do ar</i>   |
| SDB-US51  | <i>Força dos cavalos</i>   |
| SDB-US52  | <i>Vácuo</i>   |
| SDB-US57  | <i>Pressão da água</i>   |
| SDB-US59  | <i>Pressão externa</i>   |
| SDB-US60  | <i>Ar comprimido</i>   |
| SDB-US76  | <i>Produção de força mecânica</i>  |
| SDB-US134 | <i>e sua primeira idéia foi utilizar-se dos músculos de outros homens e de certos animais</i>      |
| SDB-US137 | <i>Um elástico de estilingue bem esticado também possui energia potencial física</i>               |
| SDB-US157 | <i>O termômetro é um tudo de vidro com uma colunazinha de mercúrio dentro – mercúrio ou álcool</i> |
| SDB-US164 | <i>fenômeno da irradiação</i>  |
| SDB-US165 | <i>movimento de vibração</i>   |
| SDB-US166 | <i>condução</i>  |
| SDB-US167 | <i>correntes de convecção</i>  |
| SDB-US168 | <i>a passagem do calor duma molécula para a molécula vizinha</i>                                   |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US170 | <i>Frio na passa da ausência de calor, diminuição de calor</i>   |
| SDB-US174 | <i>convecção</i>   |
| SDB-US175 | <i>Mas o ar se aquece pelo contacto com as superfícies quentes da terra</i>  |
| SDB-US176 | <i>refletir</i>  |
| SDB-US178 | <i>ciclone</i>   |
| SDB-US179 | <i>tornado</i>   |
| SDB-US181 | <i>condensação</i>   |
| SDB-US182 | <i>precipitação do vapor</i>   |
| SDB-US222 | <i>ar extremamente rarefeito</i>   |
| SDB-US221 | <i>vácuo absoluto</i>  |
| SDB-US269 | <i>Mas com a ciência que se desenvolveu nos países mais adiantados o homem começou a sondar as entranhas da terra e a extrair de lá muita coisa preciosa</i> |
| SDB-US272 | <i>Mas a grande coisa é a energia potencial que a indústria transforma em energia mecânica</i>   |
| SDB-US36  | <i>Em que constitui essa experiência?</i>  |
| SDB-US43  | <i>Temos de recorrer a certos meios engenhosos para aprisioná-lo em vidros e estudá-lo</i>   |

**Quadro 24** - Categoria 19: aplicação da ciência.

A Categoria 19 nada mais é do que um ajuntamento de excertos que falam sobre algo aplicado por força da ciência, uma construção ou produção científica que somente foi possível frente aos avanços tecnológicos e da ciência. Como por exemplo nos excertos a seguir: “Parafuso” (LOBATO, 1960, p. 92), “Termômetro centígrado” (ibidem, p. 159), “John Walker inventou o fósforo [...]” (ibidem, p. 163), “ar condicionado” (ibidem, p. 180) e

“Telescópio” (ibidem, p. 195). Essa US como pode-se perceber estão por todo o texto da obra de Lobato, espalhados aleatoriamente de acordo com o desenrolar da narrativa. Através dessas aplicações das ciências que o mundo vive em total conforto, desfruta de muitas comodidades e pode receber informações de todas as partes do mundo por um pequeno aparelho de mão denominado celular. São esses e outros avanços científicos que tornam o mundo um lugar melhor, mas também o ameaçam.

| <b>Categoria 20</b> | <b>CONSTATAÇÕES OU DESCOBERTAS CIENTÍFICAS</b>   |
|---------------------|--|
| SDB-US101           | <i>Hoje a ciência admite, em vez de quatro elementos, 92</i>                                   |
| SDB-US103           | <i>A verdade de hoje é a existência de 92</i>  |
| SDB-US108           | <i>dividem átomos em partículas ainda menores, chamadas elétrons e prótons</i>                 |
| SDB-US272           | <i>Mas a grande coisa é a energia potencial que a indústria transforma em energia mecânica</i> |
| SDB-US42            | <i>O oxigênio é a parte do ar de maior importância para nós...</i>                             |

**Quadro 25** - Categoria 20: descobertas ou constatações científicas.

A respeito da argumentação da categoria anterior, essa categoria também se fundamenta no mesmo caso. Essas descobertas e/ou constatações científicas que na maior parte dos casos é responsável pelos saltos em direção do progresso científico, que fatalmente se refletira em várias esferas da sociedade.

| <b>Categoria 21</b> | <b>CONCEITOS CIENTÍFICOS SUPERADOS</b>           |
|---------------------|--|
| SDB-US99            | <i>quatro elementos: água, ar, terra, fogo</i>   |
| SDB-US100           | <i>água, ar, terra, fogo e espaço etéreo</i>     |
| SDB-US156           | <i>Temperatura é a medida do calor dum corpo</i> |
| SDB-US151           | <i>calor como um fluido</i>                      |

|           |   |
|-----------|---|
| SDB-US152 | <i>Os corpos ficavam quentes quando esse fluido os penetrava; e esfriavam quando o fluido os abandonava</i> |
|-----------|---|

**Quadro 26** - Categoria 21: conceitos científicos superados.

Passando sempre pelo crivo das análises e pelo próprio processo natural da pesquisa científica, seja em busca de novos fatores, seja no aperfeiçoamento do antigo, conceitos científicos novos foram surgindo em detrimento dos antigos, que podem ser abandonados ou melhorados e/ou corrigidos.

| <b>Categoria 22</b> | <b>CONCEITOS CIENTÍFICOS ESTABELECIDOS E/OU AINDA NÃO SUPERADOS</b>  |
|---------------------|--|
| SDB-US105           | <i>matéria é composta de pequenas partículas denominadas moléculas</i>   |
| SDB-US106           | <i>moléculas são compostas de partículas ainda menores, denominadas átomos</i>   |
| SDB-US107           | <i>certas moléculas só tem um átomo, outras possuem dois ou mais</i>   |
| SDB-US108           | <i>dividem átomos em partículas ainda menores, chamadas elétrons e prótons</i>   |
| SDB-US153           | <i>essa transformação da energia mecânica (o esfregamento) em calor provava que o calor era apenas uma forma de energia, e não fluido nenhum</i> |
| SDB-US160           | <i>Caloria é a quantidade de calor necessária para fazer a temperatura dum grama de água subir um grau</i>                                       |
| SDB-US168           | <i>a passagem do calor dum molécula para a molécula vizinha</i>  |
| SDB-US170           | <i>Frio não passa da ausência de calor, diminuição de calor</i>  |
| SDB-US175           | <i>Mas o ar se aquece pelo contacto com as superfícies quentes da terra</i>  |
| SDB-US191           | <i>faixa equatorial</i>  |
| SDB-US193           | <i>a terra e os planetas não eram parados – giravam em redor do sol</i>  |
| SDB-US210           | <i>espaço infinito</i>   |
| SDB-US211           | <i>distâncias entre os astros</i>  |
| SDB-US248           | <i>Para a geometria, parábola é uma linha cujos pontos estão a igual distância dum reta fixa e de um ponto fixo que é o foco da parábola</i>     |

|           |  |
|-----------|--|
| SDB-US256 | <i>força centrífuga</i>  |
| SDB-US257 | <i>Na rotação desenvolve-se uma força chamada centrífuga, que faz o corpo afastar-se do centro</i> |
| SDB-US258 | <i>força centrípeta</i>  |
| SDB-US259 | <i>força centrípeta que chamamos atração</i>   |

**Quadro 27** - Categoria 22: conceitos científicos estabelecidos e/ou ainda não superados.

Da mesma forma que os conceitos antigos foram superados os novos também podem encontrar uma concepção que melhor os represente, e assim serem extraídos dos moldes representativos para determinado fenômeno. Mas nessa categoria de número 23 ainda se encontram conceitos que sobrevivem as novas interpretações dos fenômenos, portanto sendo a melhor adequação ao conceito científico.

| <b>Categoria 23</b> | <b>PREVISÕES TEÓRICAS SOBRE CIÊNCIA</b>   |
|---------------------|---|
| SDB-US104           | <i>A verdade do futuro talvez seja a existência dum elemento só</i>   |
| SDB-US200           | <i>ciência nova</i>   |
| SDB-US232           | <i>Alguns astrônomos acham que talvez haja outros além de Plutão, mas tamanha distância que ainda não puderam ser descobertos</i> |
| SDB-US233           | <i>o telescópio de Palomar vai descobrir, no mínimo, três planetas novos</i>  |
| SDB-US09            | <i>Eu queria uma ciência só</i>   |

**Quadro 28** - Categoria 23: previsões teóricas sobre ciência.

Lobato em outras obras sempre dava sua pitada de “previsão do futuro”, não seria nesse trabalho que o escritor não deixaria para a posteridade sua marca de visionário e vanguardista, colocando sua opinião de como seriam as coisas daqui algum tempo. Dessa forma a Categoria 23 resume bem isso com suas US agrupadas frente a esse termo.

Daqui para o fim da análise e apresentação dos dados, estarão presentes as categorias que demonstram através de seus excertos pesquisados, pinçados e agrupados as concepções

científicas e as visões da ciência compartilhada pelo autor transparecendo na obra em questão alvo de análise desse trabalho de dissertação.

| Categoria 24 | CONCEPÇÃO EMPIRISTA DA CIÊNCIA  |
|--------------|---|
| SDB-US29     | Estudar ciência é aprender as razões das coisas que fazemos de um modo prático  |
| SDB-US14     | Sabemos graças ao uso da nossa inteligência que nos faz observar as coisas, ou os fenômenos...  |
| SDB-US18     | E a inteligência do homem, de tanto observar os fenômenos, foi criando a ciência, que o modo de compreender os fenômenos...   |
| SDB-US19     | Para que haja ciência é necessário que os conhecimentos adquiridos por meio da observação se acumulem...  |
| SDB-US23     | Para chegar a essa conclusão, você teve que observar o fenômeno.  |
| SDB-US24     | Você nesse caso fez o papel do cientista que observa, descobre e fica sabendo.  |
| SDB-US25     | A ciência se transmite dum homem para o outro e assim vai aumentando o patrimônio de conhecimento da humanidade   |
| SDB-US30     | E depois de aprendida a teoria duma ciência não só compreendemos perfeitamente a prática, como corrigimos essa prática nos pontos em que ela se mostra defeituosa – e ainda descobrimos novas aplicações práticas |
| SDB-US233    | o telescópio de Palomar vai descobrir, no mínimo, três planetas novos   |
| SDB-US41     | Foi verificado que a coluna de mercúrio parava sempre a 30 polegadas de altura  |
| SDB-US40     | Essa experiência foi repetida por outros sábios em lugares ao nível do mar.   |

**Quadro 29** - Categoria 24: concepção empirista da ciência.

Da experimentação, assim como da observação premissa indutivista, o conhecimento empírico pode ser traçado. Como avalia Chalmers (1993) para:

[...] o empirista clássico, os verdadeiros fundamentos do conhecimento são acessíveis aos indivíduos através dos sentidos. Os empiristas supõem que os

indivíduos possam estabelecer como verdadeiras algumas afirmações confrontando o mundo através de seus sentidos. As afirmações assim estabelecidas constituem os fundamentos sobre os quais é construído o conhecimento adicional por algum tipo de inferência indutiva (CHALMERS, 1993).

Na Categoria 24 podem-se observar traços marcantes dessa visão empiricista do autor em sua obra, fragmentando o texto e seguidamente agrupando nesse conceito central de empirismo tem-se uma das características da obra de Lobato frente a essa visão de ciência.

| Categoria<br>25 | CONCEPÇÃO RACIONALISTA DA<br>CIÊNCIA?         |
|-----------------|---|
| SDB-US65        | Respondeu Pedrinho que era mais<br>filosófico |

**Quadro 30** - Categoria 25: concepção racionalista da ciência?

Também foi encontrado um resquício do que se pode caracterizar como concepção racionalista, sendo o termo correto racionalista clássico, segundo Chalmers (1993).

Segundo o racionalista clássico, os verdadeiros fundamentos do conhecimento são acessíveis à mente pensante. As proposições que constituem aqueles fundamentos são reveladas como sendo claras, distintas e indiscutivelmente verdadeiras pela contemplação e raciocínio cuidadosos. A ilustração clássica da concepção racionalista do conhecimento é a geometria euclidiana. Os fundamentos daquele corpo específico de conhecimentos são concebidos como axiomas, afirmações tais como “apenas uma linha reta pode ser traçada juntando dois pontos”. Pode-se dizer, de forma plausível, sobre tais axiomas, que eles são auto-evidentemente verdadeiros (embora do ponto de vista moderno alguns deles sejam falsos à luz da teoria geral da relatividade de Einstein). Uma vez que eles sejam estabelecidos como verdadeiros, todos os teoremas que se seguem deles dedutivamente serão, também, verdadeiros. Os axiomas auto-evidentes constituem os fundamentos seguros em relação aos quais o conhecimento geométrico é justificado, segundo o ideal racionalista (CHALMERS, 1993).

Assim a Categoria 25 poderia expressar o caráter de uma visão racionalista também presente na obra de Lobato.

| <b>Categoria 26</b> | <b>CONCEPÇÃO REVOLUCIONÁRIA DA CIÊNCIA</b>   |
|---------------------|--|
| SDB-US261           | Quando surge uma hipótese mais bem fundamentada que a anterior, vai para o trono e a velha vai para o lixo   |
| SDB-US21            | A ciência foi nascendo, e o que chamamos hoje de progresso não passa de aplicação da ciência à vida do homem |

**Quadro 31** - Categoria 26: concepção revolucionária da ciência.

A concepção revolucionária da ciência evidenciada na categoria conceitual 26, guarda consigo relação clara com o modelo de Kuhn para mudança de paradigma, hipótese e/ou teoria. Isso é bem salientado pelas unidades de significado (US) agrupadas na categoria em foco.

| <b>Categoria 27</b> | <b>VISÃO UNICISTA E FINITA DA CIÊNCIA</b>                            |
|---------------------|--|
| SDB-US07            | Se a ciência é o estudo das coisas do mundo, ela devia ser uma só... |
| SDB-US09            | Eu queria uma ciência só   |
| SDB-US200           | ciência nova   |
| SDB-US201           | ciência de verdade   |
| SDB-US288           | trunfo da ciência sobre a ignorância                                 |
| SDB-US289           | Imagine quando soubermos tudo, tudo...                               |

**Quadro 32** - Categoria 27: visão unicista e finita da ciência.

Como sendo um grande adepto da linguagem e métodos objetivos, assim como do pragmatismo de Dewey, Lobato coloca em seus discursos uma interpretação de que a ciência seria única e finita, dona de toda a verdade, sendo capaz de resolver todos os problemas da sociedade. Isso compreende a categoria conceitual obtida através de alguns excertos, isto é, unidades de significado (US) que proporcionam tal interpretação

| <b>Categoria 28</b> | <b>VISÃO POSITIVISTA DA CIÊNCIA</b>   |
|---------------------|---|
| SDB-US31            | As ciências só têm valor quando nos ajudam na vida - e é para isso que existem.   |
| SDB-US269           | Mas com a ciência que se desenvolveu nos países mais adiantados o homem começou a sondar as entranhas da terra e a extrair de lá muita coisa preciosa |
| SDB-US29            | Estudar ciência é aprender as razões das coisas que fazemos de um modo prático  |
| SDB-US276           | e é da máquina que vem o progresso, a riqueza, a civilização  |
| SDB-US278           | mil empregos na indústria   |
| SDB-US201           | ciência de verdade  |
| SDB-US288           | trunfo da ciência sobre a ignorância  |
| SDB-US200           | ciência nova  |
| SDB-US21            | A ciência foi nascendo, e o que chamamos hoje de progresso não passa de aplicação da ciência à vida do homem  |
| SDB-US233           | o telescópio de Palomar vai descobrir, no mínimo, três planetas novos   |

**Quadro 33** - Categoria 28: visão positivista da ciência.

Agregando a argumentação da categoria conceitual anterior tem-se que a

[...] existência de uma categoria única, a “ciência”, que é intrinsecamente superior a outras formas de conhecimento, embora muito possivelmente aconteça que indivíduos ou comunidades dêem alto valor àquilo a que geralmente se conhece como ciência (CHALMERS, 1993).

Ou seja, em seus escritos Lobato produz uma segurança frente à ciência, apostando que pela ciência realizada de forma correta muitos serão os benefícios para a sociedade. O progresso construído pela ciência é a chave para o sucesso de qualquer país, visão compartilhada pelo escritor e extraída das US para a formação da categoria conceitual 28. O

positivismo esteve junto à organização técnico-industrial da sociedade moderna e fez grande incentivo ao industrialismo e a sociedade industrial desenvolvimentista. Brevemente, seguindo essa mesma linha de argumentação, Lobato sempre defendeu arduamente que “*as ciências só têm valor quando nos ajudam na vida - e é para isso que existem*” (LOBATO, 1960). Isso fundamenta através de um excerto próprio da obra analisada que a visão positivista da ciência perpassa por algumas partes da obra do escritor de Taubaté.

Quando esteve nos Estados Unidos Lobato pode ver de perto e teve o contato direto com os programas de pesquisa e/ou com o método de fazer ciência da América, visto que o pragmatismo, assim como a visão positivista da ciência é explícita no modo de vida em geral daquele país.

| Categoria<br>29 | VISÃO INVESTIGATIVA DA<br>CIÊNCIA  |
|-----------------|--|
| SDB-<br>US233   | o telescópio de Palomar vai descobrir, no mínimo, três planetas novos  |
| SDB-<br>US232   | Alguns astrônomos acham que talvez haja outros além de Plutão, mas tamanha distância que ainda não puderam ser descobertos |

**Quadro 34** - Categoria 29: visão investigativa da ciência.

Nessa categoria conceitual relativa ao tema investigação procurou-se através das US que compõe a categoria geral de visão investigativa da ciências. Durante os serões, vários personagens têm seus momentos de investigação.

## **SOBRE AS PERSPECTIVAS PARA O TEMA: CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As possibilidades para o Ensino de Ciências com a utilização da obra *Serões de Dona Benta*<sup>41</sup>, de Monteiro Lobato até o presente momento nos parece bastante salutar, pois as histórias contadas no livro encaminham o estudante a conclusões científicas nos entremeios de uma viagem imaginativa. Pode-se possivelmente, com apoio de alguns referenciais teóricos e pesquisas na área, conduzir um trabalho com relação ao Ensino de Ciências efetivamente produtivo. Torna-se uma metodologia que orienta o ensino e aprendizagem de conceitos científicos, por um caminho não convencional, que associa a prática da leitura de obras em Literatura que versem sobre as concepções científicas importante para uma determinada etapa do desenvolvimento intelectual do estudante.

Torna-se importante ao professor, procurar obras de forma a abrangem a proposta do Ensino de Ciências associado à Literatura, como as de Monteiro Lobato que segundo sua visão sobre a ciência, produziu obras importante para o objetivo desse trabalho. Monteiro Lobato deu um sentido diferencial para as suas obras, pois sempre condicionava seu leitor a refletir sobre temas importantes ao seu cotidiano e em torno, além de discussões que projetam a reflexão a horizontes fora das barreiras temporais vivenciadas pelo autor e seus leitores.

Com este trabalho, pôde-se promover uma busca bibliográfica e histórica do autor e fazer uma necessária relação entre Literatura e Ensino de Ciências, visto que este tema ainda carece de maiores esforços no sentido de promoção de conhecimento sistematizado acerca dos potenciais da literatura para o ensino desses temas.

Com alguns estudiosos nas obras de Monteiro Lobato, a área tem-se tomado corpo, essencialmente na pesquisa em Literatura Brasileira que tem seu corpo de estudiosos envolvidos com os temas e obras relativos a Monteiro Lobato, dentre os quais pode-se citar Marisa Lajolo e João Ceccantini, ativos pesquisadores em Monteiro Lobato e sua obra. Porém, como salientado durante o texto, a ponte entre Ciências e Literatura ainda encontra-se em construção, sobretudo a área de pesquisa em torno desse tema. Existem estudiosos que contribuíram com extrema relevância ao tema, dentre os quais João Zanetic, que mostrou uma real interação entre Ciência e Literatura através de seus trabalhos. Buscando justificativas para fundamentação do trabalho tanto esses, quanto outros pesquisadores na área foram evocados.

Linsingen (2008), com seu trabalho de busca bibliográfica foi a base para a complementação da busca realizada em torno do tema Ciência e Literatura nesse trabalho,

---

<sup>41</sup> 8ª edição, 1960, Editora Brasiliense.

tanto nas obras de Monteiro Lobato, quanto outros autores. De forma importante esse trabalho de busca complementar mostra-se como um esforço relativo a detecção de pesquisas voltadas ao tema, justificativa essencial para o objetivo do trabalho, devido a constatação de escassez de produções na área e relacionados a esse tema.

Com a análise de *Serões de Dona Benta*<sup>42</sup> sob as orientações metodológicas da Análise Textual Discursiva, foi possível mapear os termos científicos contidos na obra e como estes são apresentados no decorrer da história e isso nos permite inferir, por exemplo, que esta obra tem um potencial interessante para a informação e a contextualização de conceitos chave de ciência elementar juntamente com alunos do ensino fundamental. E que poderia ser utilizada não somente como literatura, mas como material paradidático para a contextualização desses temas identificados no livro, dada a ligação do que é contado com os conceitos.

Durante a história, o leitor pode ter contato com explicações que vão desde noções de estrutura da matéria, até discussões sobre heliocentrismo e geocentrismo, tendo experiência com botânica, química básica e até mesmo se depararem com o poder de previsão das ciências.

Assim, os *Serões de Dona Benta*<sup>43</sup>, como uma obra de literatura infanto-juvenil, apresentam um grande potencial para o Ensino de Ciências, pois no decorrer das histórias vários conceitos de ciências são apresentados em meio a situações dos personagens e exemplificados com situações do cotidiano dos mesmos. Esse contexto imaginativo das histórias pode ser bastante interessante para o trato dessas questões científicas com crianças, desde que o professor esteja preparado para orientar essa leitura e discutir com os alunos as situações apontadas na obra.

Ao se promover uma análise das concepções de ciências presentes na obra, pôde-se constatar que o autor apresenta uma relação muito profunda do conhecimento científico com a observação da natureza. Veem-se em muitos trechos do livro experiências das personagens que são convertidas em informações de caráter científico, revelando assim uma concepção de ciência empirista, o que é de se supor razoável, dada a época das publicações e a relação do autor com o movimento da escola nova.

Apesar de essa concepção empirista estar presente e o autor apresentar alguns conceitos hoje pouco aceitos pela comunidade científica, ainda assim defende-se a utilização da obra de Monteiro Lobato no Ensino de Ciências, pois é necessário que os estudantes possam ler e identificar ciências nos livros, além de promover uma aproximação necessária

---

<sup>42</sup> Idem.

<sup>43</sup> Idem.

entre Ciências e Literatura e reavivar o poder da leitura como formadora de conhecimentos e, principalmente, opiniões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, Sarita. *Divulgação científica: informação científica para a cidadania?* Ciência da Informação, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

ALMEIDA, Maria José P. M. de. *Divulgação científica e texto literário: uma perspectiva cultural em aulas de física.* Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v.10, n.1, p.7-13, abr/1993.

ALMEIDA, Miguel O. de. *A vulgarização do saber.* In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. Ciência e público: caminhos da Divulgação Científica no Brasil. Série Terra Incógnita. Rio de Janeiro: Casa da Ciência UFRJ, 2002. p. 65-72.

AZEVEDO, Carmen L.; CAMARGOS, Márcia.; SACCHETTA, Vladimir. *Monteiro Lobato: furacão na Botocúndia.* 2 ed. São Paulo: Editora SENAC, 1998.

BACHELARD, Gaston. *A formação do Espírito Científico.* Rio de Janeiro: Contraponto, 2002.

BADARÓ, Cláudio. E. *As concepções epistemológicas sobre ciência entre estudantes universitários: Um estudo de caso.* 2001. 131 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauri, 2001.

BALDISSERA, Fátima S.; TESTOLIN, Maria J. R. *Projeto Monteiro Lobato.* 2009. Monografia - Escola Municipal de Ensino Fundamenta Dezenove de Abril, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <[http://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/cultura/proj\\_monteiro\\_lobato\\_46.pdf](http://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/cultura/proj_monteiro_lobato_46.pdf)>. Acesso em: 5/abr/2011.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo.* Lisboa: Edições 70, 1977.

BERTOLUCCI, Denise M. de P. *Reinações de Narizinho: um livro "estupendo".* In: LAJOLO, Marisa; CECCANTINI, João L. Monteiro Lobato livro a livro: obra infantil. São Paulo: Editora UNESP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. p. 187-198.

BIGNOTTO, Cilza C. *Personagens Infantis da obra para crianças e da obra para adultos de Monteiro Lobato: convergências e divergências,* 1999. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, 1999. Disponível em: <

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=vtls000224320>>. Acessado em: jul/2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Parte 1. Bases Legais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

CARVALHO, Fabiana A. de. *A biologia em obras infantis de Monteiro Lobato: modulações literárias, científicas e culturais*. *Ciência & Educação* (Bauru) [online], vol.14, n.3, p. 467-482, 2008. ISSN 1516-7313.

CARVALHO, Fabiana A. de. *Biologia e cultura: significações partilhadas na literatura de Monteiro Lobato*. In: NARDI, Roberto; BORGES, Oto. *Atas do V ENPEC*. Bauru, SP, n.5, nov. 2005. ISSN 1809-5100.

CARVALHO, Fabiana A. de. *Outros... Com textos e passagens – Traços biológicos em obras de Monteiro Lobato*. 2002. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

CATINARI, Antonella F. *Monteiro Lobato e o projeto da educação interdisciplinar*. 2006. 172 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Literatura) – Programa de Pós-graduação em Literatura, Faculdade de Letras, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

CAVALHEIRO, Edgard. *Monteiro Lobato: vida e obra*. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1956.

CECCANTINI, João L. *Arguição de qualificação de dissertação do mestrando Thiago P. dos Santos*. Programa de pós-graduação em Educação para a Ciência. Arquivo em áudio. Bauru, 2011.

CECCANTINI, João L. *Lobato hoje na escola: uma utopia?* Assis: Proleitura, Assis, a. I, n. 1, p. 5-6, ago. 1992.

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

CHAVES FILHO; Manoel M. de F.; CHAVES, Suzana M. L. de F. *A ciência positivista: o mundo ordenado*. *Iniciação Científica Cesumar, Maringá*, v. 2, n. 2, p. 69-75, 2000.

COELHO, Nelly N.; SANTANA, Juliana S. L. *A educação ambiental na literatura infantil como formadora de consciência de mundo*. In: TRAJBER, Rachel; MANZOCHI, Lúcia Helena (Coord.). *Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos*. 1ª ed. São Paulo: Gaia, 1996 (59-76). ISBN 85-85351-58-6.

COELHO, Nelly N. *Panorama histórico da literatura infantil-juvenil: das origens indo-européias ao Brasil contemporâneo*. 4. ed. São Paulo: Ática, 1991.

CUNHA, Marcus V. da. *Jonh Dewey e o pensamento educacional brasileiro: a centralidade da noção de movimento*. *Revista Brasileira de Educação*, n. 17, a. 6, p. 86-99, 2001.

CUNHA, Marcus V. da. *Três versões do pragmatismo deweyano no Brasil dos anos cinqüenta*. *Educação & Pesquisa*, vol.25, n.2, pp. 39-55, 1999. ISSN 1517-9702.

DAWKINS, Richard. *Desvendando o arco-íris: ciência, ilusão e encantamento*. São Paulo: Companhia das letras, 2000.

DEBUS, Elaine S. D. *O leitor, esse conhecido: Monteiro Lobato e a formação de leitores*. 2001. 267 f. Tese (Doutorado em Letras) - Curso de Pós-Graduação em Letras, Pontifícia Universidade Católica, Rio Grande do Sul, 2001.

DI GIORGI, Cristiano A. G.; RABONI, Paulo C.; GOMES, Tiago C. *Ciência como cultura: algumas implicações para o ensino*. In: CARNEIRO, Marcelo C. *História e filosofia das ciências e o ensino de ciências*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. p. 10-28.

DUARTE, Lia C. *Serões: verdades científicas ou comichões lobatianas?* In: LAJOLO, Marisa; CECCANTINI, João L. *Monteiro Lobato livro a livro: obra infantil*. São Paulo: Editora UNESP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. p. 391-405.

FERREIRA, Leo P. *Lobato lido por um agrônomo*. *Assis: Proleitura, Assis*, a. I, n. 1, p. 1-2, ago. 1992. Entrevista concedida a Neuza Ceciliato de Carvalho.

FERREIRA, Leo P. *Por que ler Monteiro Lobato?* *Jornal de Londrina, Londrina*, 17 abr. 2009. Disponível em: <<http://www.jornaldelondrina.com.br/edicaododia/conteudo.phtml?id=877977>> . Acesso em: 8/abr/2011.

FEYERABEND, Paul. *Contra o método*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

JAPIASSU, Hilton. *Introdução ao pensamento epistemológico*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976.

KUHN, Thomas. S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1975.

LINSINGEN, Luana von. *Literatura infantil no ensino de ciências: articulações a partir da análise de uma coleção de livros*, 2008. 146 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LINSINGEN, Luana von. *Literatura infanto-juvenil e o ensino de ciências: uma relação possível*. In: SEMINÁRIO DE LITERATURA INFANTIL E JUVENIL DE SANTA CATARINA, 4, 2009, São Paulo. Anais do 4º Seminário de Literatura Infantil e Juvenil de Santa Catarina. Palhoça: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2009. Disponível em: <<http://www.tracaletras.com.br/lit&c/linsingen.2009.pdf>>. Acessado em: abr/2011.

LOBATO, Monteiro. *O escândalo do petróleo e ferro*. 8 ed. São Paulo: Brasiliense, 1956. 316 p. (Obras completas de Monteiro Lobato, v. 7).

LOBATO, Monteiro. *América*. 9 ed. São Paulo: Brasiliense, 1959. 312 p. (Obras completas de Monteiro Lobato, v. 9).

LOBATO, Monteiro. *Serões de Dona Benta*. 8 ed. São Paulo: Brasiliense, 1960. 226 p.

LOBATO, Monteiro. *Mundo da Lua e Miscelânea*. 9 ed. São Paulo: Brasiliense, 1959. (Obras completas de Monteiro Lobato, v. 10).

LOPES, Elinia M.; SALOMÃO, Simone R. *O uso da literatura no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental: desafios e possibilidades*. Atas do VII ENPEC. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/340/662>>. Acessado em: abr/2011.

MAGEE, Bryan. *As ideias de Popper*. São Paulo: Cultrix/EDUSP, 1974.

MARTINS, Milena R. *Viagem ao Céu: aventura, fantasia e ciência*. In: LAJOLO, M; CECCANTINI, J. L. Monteiro Lobato livro a livro: obra infantil. São Paulo: Editora UNESP, 2008. p. 201-217.

MARTINS, Roberto de Andrade. *Como distorcer a física: considerações sobre um exemplo de divulgação científica*. 1 – Física clássica. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 15, n. 3, p. 243-64, 1998.

MASSARANI, Luisa.; MOREIRA, Ildeu de C. *Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil*. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. Ciência e público: caminhos da Divulgação Científica no Brasil. Série Terra Incógnita. Rio de Janeiro: Casa da Ciência UFRJ, 2002. p. 43-64.

MATOS, Éryca P.; GARCIA SOUTO, Marly A. *O tamanho da chave em A chave do tamanho: aspectos ideológicos em Lobato*. 2000. 50 f. Monografia (Especialização em O ensino do texto: teoria e prática na sala de aula) - Departamento de Educação, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2000.

MENEZES, Luis C. de. *A língua em todas as disciplinas*. Nova Escola, São Paulo, Ano XXIV, n. 221, Seção Pense Nisso (p.90), abr. 2009.

MONTOITO, Rafael. *Uma visita ao universo matemático de Lewis Carroll e o (re)encontro com a sua lógica do nonsense*. 2007. 190 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007. 224p.

MORAES, Roque. *Uma tempestade de luz: a compreensão. Possibilitada pela análise textual discursiva*. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORELATO, Adrienne K. S. *Monteiro Lobato e Nietzsche: uma relação de confluência entre filosofia e literatura*. Disponível em: < <http://www.recantodasletras.com.br/artigos/3150632>>. Acessado em: ago/2011.

MORTIMER, Eduardo F.; MACHADO, Andréa H. *Química, 3: ensino médio*. 1 ed. São Paulo: Scipione, 2010.

PEDRO BANDEIRA *defende a leitura de Monteiro Lobato na escola*. São Paulo: Revista Nova Escola Online, 2011. Entrevista. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/lingua-portuguesa/pratica-pedagogica/video-pedro-bandeira-defende-leitura-monteiro-lobato-escola-623316.shtml>>. Acesso em: 2/abr/2011.

NARDI, Roberto; ALMEIDA, Maria J. P. M. *Investigação em ensino de ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem*. Pro-Posições, v. 18, n.1, p. 213-226, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/~proposicoes/textos/52-artigos-nardir-et.al.pdf>>. Acessado em: mai/2009.

NASCIMENTO, Tatiana G.; SILVA, Joyce G.; CONCEIÇÃO, Marcella M. S. da.; MARTINS, Isabel. *Práticas de leitura de textos da revista ciência em tela em uma oficina para professores*. Atas do VII ENPEC. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/view/517/216>>. Acessado em: abr/2011.

NAVARRO, Talita E. M.; DOMINGUEZ, Celi R. C. *O uso da imagem como recurso didático no ensino de ciências na educação infantil*. Atas do VII ENPEC. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/view/1410/330>>. Acessado em: abr/2011.

NUNES, Luciana A. *Anísio Teixeira leitor de Lobato: implicações da experiência estética da literatura infantil para uma filosofia da educação*. Educação em Revista, Marília, n. 5, p. 35-48, 2004.

PASSIANI, Enio. *Páginas recolhidas: cultura impressa, modernismo e protocolos de leitura em São Paulo (1922 – 1928)*. 2007. 123 p. Tese (Doutorado em Sociologia) – Programa de Pós-graduação em Sociologia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PASSIANI, Enio. *Na trilha do Jeca: Monteiro Lobato e a formação do campo literário no Brasil*. Bauru: EDUSC, 2003.

PENTEADO, José Roberto W. *Os filhos de Lobato: o imaginário infantil na ideologia do adulto*. Rio de Janeiro: Qualitymark/Dunya, 1997.

POPPER, Karl. *A lógica da Pesquisa Científica*. São Paulo: Cultrix, 1972.

RUSSEFF, Ivan. *Monteiro Lobato: um intelectual no contrabando da pedagogia*. Anais do II Congresso Brasileiro de História da Educação. Natal, 2002. Disponível em: <<http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe2/pdfs/Tema4/0409.pdf>>. Acessado em: ago/2011.

RUSSEL, Bertrand. *História da filosofia ocidental*. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1967.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. *Proposta curricular do estado de São Paulo: Física*. São Paulo: SEE, 2008.

SILVA, Ezequiel T. *Ciência, leitura e escola*. In: ALMEIDA, Maria J. P. M; SILVA, Henrique, C. (orgs) *Linguagens, leituras e ensino de ciências*. Campinas: Mercado de Letras, Associação de Leitura do Brasil, 2007.

TEIXEIRA, Anísio. *Educação progressiva: uma introdução à filosofia da educação*. 4 ed. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1954.

TEIXEIRA, Anísio. *Ensino Superior no Brasil: análise e interpretação de sua evolução até 1969*. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1989, 212p. Disponível em: <[http://www.bvanisioteixeira.ufba.br/livros/chama\\_introducao.htm](http://www.bvanisioteixeira.ufba.br/livros/chama_introducao.htm)>. Acessado em: ago/2011.

VASCONCELLOS, Zinda M. C. *O universo ideológico da obra infantil de Monteiro Lobato*. São Paulo: Traços, Editora, 1982.

VYGOTSKY, Lev S. *Pensamento e Linguagem*. Ed. Ridendo Castigat Mores. VirtualBooks, 2002. Disponível em: < <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf>>. Acessado em: ago/2011.

WHITAKER PENTEADO, José R. *Os filhos de Lobato: o imaginário infantil na ideologia do adulto*. Rio de Janeiro: Dunya, 1997.

ZAMBONI, Lilian M. S. *Heterogeneidade e subjetividade no discurso da Divulgação científica*. 1997. 211 p. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1997.

ZANETIC, João. *Física e arte: uma ponte entre duas culturas*. Pro-posições, Campinas, v. 17, n. 1 (49), jan/abr., 2006a.

ZANETIC, João. *Física e cultura*. Periódico, a. 14, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005.

ZANETIC, João. *Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas*. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 13 (suplemento), p. 55-70, outubro. 2006b.

ZANETIC, João. Textos de evolução/Notas de Aula. São Paulo, 2004.

