

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**CONTRIBUIÇÕES DE NEWTON DIAS DOS SANTOS
AO MOVIMENTO DE RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS
(1948-1972)**

ANDREIA DIAS DE ALMEIDA

**MARINGÁ
2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**CONTRIBUIÇÕES DE NEWTON DIAS DOS SANTOS AO MOVIMENTO DE
RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS (1948-1972)**

Tese apresentada por ANDREIA DIAS DE ALMEIDA, ao Programa de Pós-graduação em Educação, da Universidade Estadual de Maringá, submetida à banca para exame de qualificação.

Área de concentração: EDUCAÇÃO.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a MARIA CRISTINA GOMES MACHADO.

**MARINGÁ
2021**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

A447c	<p>Almeida, Andreia Dias de</p> <p>Contribuições de Newton Dias dos Santos ao movimento de renovação do ensino de ciências (1948-1972) / Andreia Dias de Almeida. – Maringá, PR, 2021. 185 f.: il., figs., tabs.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Gomes Machado. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Fundamentos da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2021.</p> <p>1. Santos, Newton dias, 1916-1989 - Ensino -Ciências. 2. Movimento de Renovação do Ensino de Ciências. 3. História da educação - Intelectuais. 4. Educação . 5. Ciências - Estudo e ensino. I. Machado, Maria Cristina Gomes, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Departamento de Fundamentos da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 23.ed. 507</p>
-------	--

ANDREIA DIAS DE ALMEIDA

**CONTRIBUIÇÕES DE NEWTON DIAS DOS SANTOS AO MOVIMENTO DE
RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS (1948-1972)**

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr.^a Maria Cristina Gomes Machado – orientadora
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Prof^a. Dr.^a Elizabeth Antonia Leonel de Moraes Martines
Universidade Federal de Rondônia – UNIR

Prof. Dr. Carlos da Fonseca Brandão
Universidade Estadual Paulista – UNESP – Marília

Prof^a. Dr.^a Maria Terezinha Bellanda Galuch
Universidade Estadual de Maringá – UEM – Maringá

Prof^a. Dr.^a Maria Luisa Furlan Costa
Universidade Estadual de Maringá – UEM – Maringá

MARINGÁ, 23 DE JUNHO DE 2021.

Às minhas filhas, **Camilly** e **Leticia**,
companheiras de vida.
Com todo o meu amor!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Antonio e Ana Maria, que forneceram base sólida, guiando meus passos por toda a caminhada até aqui. Vocês são fontes de inspiração e exemplos de amor, dedicação, retidão, respeito e entusiasmo pela vida.

Aos meus irmãos, Autran, Ariadne, Ariane e Arícia, e cunhados, Taciana, Fábio e Hugo, por estarem por perto, incentivando-me e auxiliando sempre que necessário.

À minha avó, Ivone (*in memoriam*), pelas orações e conversas que me incentivaram nos caminhos desta vida toda.

Às minhas filhas, que me acompanharam nesta jornada, inclusive durante o estágio em Maringá, incentivando-me. Uma cuidando da outra, tem sido assim sempre. Obrigada!

Ao Demétrio, pelo carinho e incentivo que contribuíram para a finalização deste trabalho.

À Leonir e Gean, companheiras deste doutorado, por toda a amizade e incentivo. Sempre estarão em minhas lembranças, as viagens a Guajará-Mirim para cursar as disciplinas, as conversas sobre nossas teses, tanto presenciais quando no grupo Biologia do Dinter, nos quais trocamos mensagens sobre as conquistas e angústias vivenciadas neste período. Leonir, nossa viagem a Maringá e o tempo compartilhado foram essenciais para o amadurecimento das ideias sobre a tese, obrigada por me ouvir e ajudar em cada momento.

À Elizabeth, pela amizade e cuidado em toda a minha jornada na Unir (e até antes), e por acreditar e lutar pela melhoria da formação de professores e no ensino de ciências em Rondônia.

À Marli, Laudileni, Lorena, Ângela, Osvanda, Sheila e Liliane, pela amizade e carinho que tornaram mais fácil esta caminhada.

À Everane e Arnaldo, por terem me acolhido em sua casa em Guajará-Mirim, tornando o ambiente ideal para nossos estudos.

Aos meus colegas do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Rondônia, especialmente as professoras do grupo de pesquisa em ensino de ciências Educiência que assumiram minhas atividades durante o afastamento para o doutorado.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa “História da Educação, Intelectuais e Instituições escolares” (GEPHEIINSE), nossas reuniões on-line e presenciais foram essenciais para a compreensão da pesquisa em história da educação.

À minha orientadora, Maria Cristina Gomes Machado, por todos os ensinamentos, carinho e respeito durante meu processo formativo. Pelo acolhimento no grupo de pesquisa e por seu envolvimento com o processo que levou à proposição do Dinter UEM/UNIR em Educação em Guajará-Mirim, o que permitiu que o doutorado pudesse fazer parte de minha história assim como das de vários colegas da instituição. Obrigada!

Aos professores que participaram do processo de avaliação, tanto no exame de qualificação quanto na banca de defesa, pelo compromisso, respeito e contribuições com o trabalho.

Aos coordenadores do PPE Educação, pela dedicação à pós-graduação, e especialmente ao coordenador do Dinter em Guajará-Mirim, Edinaldo Flauzino de Matos, pela forma com que conduziu o curso, atendendo, de forma eficiente e gentil, às nossas necessidades.

A José Roberto Pujol Luz, Alcimar do Lago Carvalho, ex-alunos de Newton Dias dos Santos, pela atenção e disponibilização de informações e materiais e pela grande admiração pelo intelectual que me fez acreditar ainda mais em meu trabalho.

Ao Ângelo Barbosa Monteiro Machado (*in memoriam*), pelas informações tão carinhosas a respeito de Newton Dias dos Santos bem como pelos materiais disponibilizados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo financiamento da pesquisa.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-graduação da Universidade Estadual de Maringá, pelas contribuições no processo de formação.

A Deus, toda a minha gratidão!

ALMEIDA, Andreia Dias de. **CONTRIBUIÇÕES DE NEWTON DIAS DOS SANTOS AO MOVIMENTO DE RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS (1948-1972)**. 185 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Orientadora: Maria Cristina Gomes Machado. Maringá, 2021.

RESUMO

Esta tese tem como objetivo analisar a atuação de Newton Dias dos Santos, no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, nos contextos social, político e econômico do período de 1948 a 1972. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas em História da Educação, Intelectuais e Instituições Escolares (GEPHEIINSE) e elegeu o estudo dos intelectuais para a compreensão acerca da educação e história da educação, entendida em sua articulação com a sociedade em seus aspectos econômicos, sociais e políticos. A pesquisa utilizou como método o materialismo histórico dialético, e as categorias da totalidade, contradição e mediação para compreensão dos aspectos da realidade estudada. As questões problematizadoras que nortearam esta pesquisa foram: Quais ações realizadas pelo intelectual podem ser consideradas contribuidoras do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências? Qual era sua percepção da educação e do ensino de ciências? Quais as suas ações em prol do ensino de ciências e do desenvolvimento científico brasileiro? Para responder a essas questões, utilizamos a segunda e a quarta edição do livro *Práticas de Ciências*, de Newton Dias dos Santos, os relatórios do Museu Nacional, elaborados pelo intelectual, a tese de Newton Dias dos Santos no concurso do Instituto de Educação no Rio de Janeiro, artigos de divulgação científica de jornais e revistas, além de textos produzidos sobre história e história da ciência no Brasil. O recorte temporal inicia em 1948, quando o intelectual ingressa na divulgação científica, e finaliza em 1972, data da publicação da última edição do seu livro. Como recorte espacial elegemos a cidade do Rio de Janeiro, local em que Newton Dias dos Santos nasceu e atuou durante sua trajetória. Newton Dias dos Santos contribuiu para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências em diferentes âmbitos. Como pesquisador e diretor do Museu Nacional, além de ser reconhecido na área de *Odonatas* (libélulas), valeu-se de sua posição para divulgar a ciência. Como professor, lecionou nos ensinos secundário e superior e proferiu cursos e palestras divulgando a importância da experimentação, da prática e da metodologia científica para a melhoria do ensino de ciências, destacando-se na formação de professores. Como autor do livro *Práticas de Ciências*, não só divulgou seus métodos para ensinar professores a fazerem os famosos “aparelhinhos improvisados”, mas discutiu temas atuais do ensino de ciências, conectado ao contexto de sua época. Para o intelectual, a educação, e mais especificamente o ensino de ciências, deveria estar relacionada com a preparação do homem para a vida, instrumentalizando-o para atuar na modernização da sociedade. No contexto do Brasil cada vez mais industrializado para atender à expansão do capitalismo, Newton Dias dos Santos apostou no estudo das ciências por meio do método científico para contribuir para o desenvolvimento do país. Os ideais do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências coadunaram com os de Newton Dias dos Santos, que, por sua vez, utilizou

sua experiência como professor para articular e melhorar a prática pedagógica daqueles que, de alguma forma, tiveram contato com o intelectual ou com sua obra. Dessa forma, Newton Dias dos Santos atuou no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências articulando os ideais do movimento à prática pedagógica brasileira, para promover o desenvolvimento da ciência e do ensino de ciências, destacando-se nos mais variados âmbitos, embora os estudos acadêmicos não tenham valorizado suas contribuições para esse movimento.

Palavras-chave: Educação. História da educação. Newton Dias dos Santos. Ensino de ciências.

ALMEIDA, Andreia Dias de. CONTRIBUTIONS FROM **NEWTON DIAS DOS SANTOS TO THE SCIENCE TEACHING RENEWAL MOVEMENT (1948-1972)**. 185 f. Thesis (Doctorate in Education) – State University of Maringá. Advisor: Maria Cristina Gomes Machado. Maringá, 2021.

ABSTRACT

This thesis aimed to analyze the work of Newton Dias dos Santos, in the Movement for the Renewal of Science Teaching, in the social, political and economic context from 1948 to 1972. This work was developed within the scope of the Group of Studies and Research in History of Education, Intellectuals and School Institutions (GEPHEINSE) and elected the study of intellectuals for understanding about education and the history of education, understood in its articulation with society in its economic, social and political aspects. The study used dialectical historical materialism as a method, using the categories of totality, contradiction and mediation to understand aspects of the studied reality. The problematizing questions that guided this study were: What actions taken by the intellectual can be considered as contributing to the Science Teaching Renewal Movement? What was his perception of science education and teaching? What are his actions in favor of science teaching and Brazilian scientific development? To answer these questions, we used the second and fourth editions of the book by Newton Dias dos Santos *Práticas de Ciências*, the reports from the National Museum prepared by the intellectual, the thesis by Newton Dias dos Santos in the contest of the Institute of Education in Rio de Janeiro, scientific dissemination articles from newspapers and magazines; in addition to texts produced and texts on the history and history of science in Brazil. The time frame used began in 1948 when the intellectual began his work in scientific dissemination and ended in 1972, the date of the publication of the last edition of his book. The city of Rio de Janeiro was chosen as the spatial cutout, the place where Newton Dias dos Santos was born and acted during his trajectory. Newton Dias dos Santos contributed to the Science Teaching Renewal Movement in different areas. As a researcher and director of the National Museum, in addition to being recognized in the area of Odonata (dragonflies), he used his position to disseminate science. As a teacher, he taught in secondary and higher education and gave courses and lectures publicizing the importance of experimentation, practice and scientific methodology for the improvement of science teaching, standing out in teacher training. As the author of the book *Práticas de Ciências*, he not only divulged his methods for teaching teachers to make the famous “improvised gadgets”, but discussed current topics in science teaching, connected to the context of his time. For the intellectual, education, and more specifically, the science teaching should be related to the preparation of man for life, instrumentalizing him to act in the modernization of society. In the context of an increasingly industrialized Brazil to meet the expansion of capitalism, Newton Dias dos Santos bet on the study of sciences through the scientific method to contribute to the development of the country. The ideals of the Science Education Renewal Movement were in line with those of Newton Dias dos Santos, who in turn used his experience as a professor to develop and improve the pedagogical practice of those who somehow had contact with the intellectual or with his work. In this way, Newton Dias dos Santos acted in the Science Teaching Renewal Movement, associating the ideals of the Movement with the Brazilian pedagogical practice, to promote the development of science and

the science teaching, standing out in the most varied spheres, although academic studies did not have valued his contributions to this Movement.

Keywords: Education. History of education. Newton Dias dos Santos. Science teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Newton Dias dos Santos.....	29
Figura 2 –	Newton Dias dos Santos no Museu Nacional.....	53
Figura 3 –	II Encontro dos Coordenadores dos Centros de Ciências.....	66
Figura 4 –	Newton Dias dos Santos ministrando aula de campo sobre insetos aquáticos.....	69
Figura 5 –	Capa da primeira edição do suplemento Ciência para Todos.....	73
Figura 6 –	Recorte do suplemento indicando os nomes dos responsáveis por seções permanentes.....	75
Figura 7 –	Capa da segunda e da quarta edição do livro <i>Práticas de Ciências</i>	80
Figura 8 –	Aparelho improvisado de Newton Dias dos Santos – rede de iluminação.....	81
Figura 9 –	Indicações de como se montar coleções de insetos com alfinetes.....	82
Figura 10 –	Quadros murais.....	83
Figura 11 –	Foto do livro <i>Práticas de Ciências</i> (1).....	182
Figura 12 –	Foto do livro <i>Práticas de Ciências</i> (2).....	183
Figura 13 –	Foto prefácio do livro <i>Práticas de Ciências</i>	184

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Materiais didáticos datilografados, elaborados por Newton Dias dos Santos.....	70
Quadro 2 –	Ensino de ciências conforme a Reforma Francisco Campos.....	110
Quadro 3 –	Ensino de ciências conforme a Reforma Capanema.....	111
Quadro 4 –	Ensino de ciências conforme a LDB nº 4.024/61.....	112
Quadro 5 –	Objetivos do ensino de ciências em escola primária, 1958.....	117
Quadro 6 –	Objetivos gerais e específicos do ensino de ciências, escola primária, 1972.....	119
Quadro 7 –	Objetivos gerais e específicos do ensino de ciências, escola secundária, 1972.....	122
Quadro 8 –	Método de experimentação por redescoberta – experiência realizada pelo aluno.....	128
Quadro 9 –	Publicações de Newton Dias dos Santos.....	164
Quadro 10 –	Publicações/Informações sobre Newton Dias dos Santos.....	166

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sugestões de livros para professores. Livro <i>Práticas de Ciências</i> , 1958.....	142
Tabela 2 – Sugestões de revistas para professores. Livro <i>Práticas de Ciências</i> , 1958.....	142
Tabela 3 – Referências bibliográficas utilizadas na segunda edição do livro de Newton Dias dos Santos.....	143

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APC	Associação dos Professores de Ciências da Guanabara
BSCS	<i>Biological Science Curriculum Study</i>
Cades	Campanha de Aperfeiçoamento de Ensino Secundário
Caldeme	Campanha Nacional do Livro Didático
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBA	<i>Chemical Bond Approach</i>
CDRH	Centro de Desenvolvimento de Recursos Humanos
Ceci	Centro de Ciências
Ceciba	Centro de Ciências da Bahia
Cecierj	Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro
Cecigua	Centro de Ciências da Guanabara
Cecimig	Centro de Ciências de Minas Gerais
Cecine	Centro de Ciências do Nordeste
Cecirs	Centro de Ciências do Rio Grande do Sul
Cecisp	Centro de Ciências de São Paulo
Cileme	Campanha de Inquérito e Levantamento do Ensino Médio e Elementar
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas
CpT	Ciência para Todos
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
Dese	Diretoria do Ensino Secundário
EUA	Estados Unidos da América
Faperj	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Funbec	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento da Ciência
Gepheiinse	Grupo de Estudos e Pesquisas em História da Educação, Intelectuais e Instituições Escolares
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IIHA	Instituto Internacional Hileia Amazônica
Ince	Instituto Nacional de Filme Educativo
INEP	Instituto Nacional de Pedagogia (1937)
INEP	Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (1938)
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (1972)
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
Pabae	Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar
PSSC	<i>Physical Science Curriculum Study</i>
Sava	Setor de Audiovisual na Aprendizagem
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
UDF	Universidade do Distrito Federal
Unesco	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
URSS	União Soviética
URJ	Universidade do Rio de Janeiro
USAID	<i>United States Agency for International Development</i>
USP	Universidade de São Paulo
VAM	Grupo de Estudos de Vegetais, Animais e Minerais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 A TRAJETÓRIA E O CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE NEWTON DIAS DOS SANTOS	29
3 O MOVIMENTO DE RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E A ATUAÇÃO DE NEWTON DIAS DOS SANTOS	45
3.1 O CONTEXTO DO MOVIMENTO DE RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E SEUS DESDOBRAMENTOS NO BRASIL	45
3.2 ATUAÇÃO DE NEWTON DIAS DOS SANTOS.....	52
3.2.1 Naturalista e diretor do Museu Nacional: práticas do pesquisador e gestor para o desenvolvimento da ciência	53
3.2.2 Atuação como professor, diretor do Cecigua e cursos de formação de professores	61
3.2.3 Contribuições para a divulgação científica na imprensa por meio de jornais e revistas	72
3.2.4 Atuação como autor do livro <i>Práticas de Ciências</i>	79
4 A VISÃO DE EDUCAÇÃO E DO ENSINO DE CIÊNCIAS DE NEWTON DIAS DOS SANTOS	89
4.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E PROGRESSO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS APROPRIADOS POR NEWTON DIAS DOS SANTOS	89
4.2 EDUCAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA OBRA DE NEWTON DIAS DOS SANTOS	99
4.2.1 Situação do ensino de ciências	108
4.2.2 Metodologia do ensino de ciências	124
4.2.3 Formação de professores de ciências	133
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
REFERÊNCIAS	152
APÊNDICES	163
ANEXOS	173

1 INTRODUÇÃO

A escola no Brasil, ainda está longe de atingir o epíteto de Casa da Educação. É mais um lugar onde se ensina do que o lugar onde se aprende (NEWTON DIAS DOS SANTOS, 1958, p. 3).

A escolha de se iniciar este trabalho com as palavras de Newton Dias dos Santos sobre a escola, em um recorte de seu livro, foi feita com o intuito de se trazer uma reflexão sobre o objeto da história que se busca compreender, a educação. A história da educação pode ser contada de várias formas, construída e reconstruída por várias mãos que se dedicam a estudar a complexidade de suas relações e determinações.

Essa história, contada por meio do olhar do pesquisador, não é desinteressada, ela vem do impulso de investigação, da necessidade de se responder a uma questão que instiga o historiador no presente, trata-se da “[...] própria consciência da historicidade humana, isto é, a percepção que o presente se enraíza no passado e se projeta no futuro” (SAVIANI, 2007, p. 4).

Esta tese foi desenvolvida na linha de pesquisa de história e historiografia da educação do Programa de Pós-graduação da Universidade Estadual de Maringá, e o interesse que moveu esta pesquisa se situa na atuação do intelectual Newton Dias dos Santos no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências que ocorreu no Brasil, em meados do século XX.

Considera-se que a análise das ações dos intelectuais se constitui em um dos caminhos para o estudo da história da educação, pois, pelas pesquisas de figuras exponenciais da história, pode-se “[...] pensar da forma concreta a história dos homens, isto é, o modo como nós próprios produzimos nossa existência ao longo do tempo” (SAVIANI, 2002b, p. 9).

O tema da pesquisa, o estudo de intelectuais, é uma das linhas de investigação desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em História da Educação, Intelectuais e Instituições Escolares (GEPHEIINSE), do qual a pesquisadora é integrante. Esse grupo desenvolve pesquisas acerca da educação e história da educação, entendida em sua articulação com a sociedade em seus aspectos econômicos, políticos e sociais.

A investigação, nessa perspectiva, traz elementos do espaço e do tempo vivenciados por Newton Dias dos Santos, auxiliando a se entender sua trajetória, suas ações e sua contribuição para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências e para o desenvolvimento da ciência no Brasil, mas não desconectado da totalidade, porém imerso em seu movimento e suas contradições.

Newton Dias dos Santos (1916-1989) foi um intelectual que se destacou no campo das ciências naturais, atuando como professor, escritor, pesquisador, diretor do Museu Nacional do Rio de Janeiro¹, diretor do Centro de Ciências da Guanabara (Cecigua). Nasceu e residiu no Rio de Janeiro, então capital brasileira, palco de importantes transformações políticas, econômicas, culturais em que se definiam as políticas educacionais.

Como intelectual orgânico, atuou como dirigente e organizador da cultura, posicionando-se de acordo com as concepções ideológicas de seu grupo, mergulhado nas contradições próprias do seu tempo, sobretudo nas questões relacionadas à educação e ao ensino de ciências.

Segundo Gramsci (1982), o intelectual orgânico é aquele que provém de sua classe social e a ela se mantém vinculado ao atuar como porta-voz da ideologia e do interesse de classe. Esse intelectual é gerado pelos organismos constitutivos dessa classe na qual se encontra ligado e atua de forma a dar organicidade a ela.

Newton Dias dos Santos vivenciou uma época em que a educação era vista como propulsora da sociedade, e, em tempos de desenvolvimento do Brasil, a contribuição da ciência na produção de tecnologia era vista como “necessária” à manutenção dos meios de produção inerentes ao capitalismo. Mergulhado nesse contexto, pretendia popularizar a ciência, para que esta não fosse um privilégio das elites, mas pudesse ser compreendida e utilizada por todos.

O intelectual formou-se em História Natural pela Universidade do Distrito Federal (RJ), em 1938, e em Medicina, em 1941. Newton Dias dos Santos iniciou sua

¹ O museu teve sua origem na antiga Casa de História Natural, mais conhecida como Casa dos Pássaros, criada em 1784, e posteriormente foi denominado Museu Real em 1818 e Museu Imperial Nacional em 1822. Com a Proclamação da República, em 1889, o museu passou a se chamar Nacional e, então, em 1892, finalmente, sua sede e acervo foram transferidos para a Quinta da Boa Vista. Em 1946, o Museu Nacional passou a ser uma das unidades da então recém-criada Universidade do Brasil, futura UFRJ. Em 2 de setembro de 2018, o país foi surpreendido pela notícia de que o Museu Nacional, situado na Quinta da Boa Vista no Rio de Janeiro, foi atingido por um incêndio de grandes proporções. O acervo de 20 milhões de peças, de valor inestimável para diferentes áreas científicas, como arqueologia, biologia, paleontologia, antropologia física e cultural, etnologia, história e botânica, estava quase inteiramente destruído. Uma perda inestimável para a história do nosso país (SÁ; SÁ; LIMA, 2018).

carreira em um tempo em que a ciência e as atividades dos cientistas trilhavam os caminhos para sua institucionalização, no Brasil, e a expansão da escola secundária trazia novos desafios ao campo educacional, entre eles, a necessidade de formação de professores e a expansão quantitativa de suas vagas.

Newton Dias dos Santos atuou como professor e naturalista, transitando por diferentes ambientes e cargos da pesquisa e da educação, tornando-se reconhecido nos dois âmbitos.

Na pesquisa, pelas contribuições na área entomológica² na qual se destacou pela descoberta e classificação de espécies da ordem *Odonata*, representantes da classe *Insecta*, conhecidas como libélulas, e como naturalista e diretor do Museu Nacional. Na educação, distinguiu-se como professor de ciências e metodologia de ciências, destacou-se pelo seu método dinâmico de ensino e sua atuação na formação de professores de ciências, tema de sua obra mais significativa na área, o livro *Práticas de Ciências*³, utilizado por docentes nas escolas primária, secundária e normal, o que evidencia sua preocupação com a preparação dos futuros professores.

Imbuído de sua paixão pela ciência, Newton Dias dos Santos atuou para a ascensão desta, tendo participado, ainda, da divulgação científica por meio da escrita de artigos e participação ativa no corpo editorial do suplemento Ciência para Todos, do jornal “A Manhã”.

A crença na ciência como forma de levar o progresso às nações foi preponderante nos escritos de Newton Dias dos Santos, e suas ideias foram ao encontro dos ideais do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências que se iniciou, no Brasil, na década de 1950.

Esse movimento nasceu da necessidade de se reformular o ensino de ciências para se atender às novas demandas da sociedade capitalista pós-Segunda Guerra Mundial, no contexto da Guerra Fria. Era preciso formar cientistas e modificar o currículo de ciências nas escolas, sendo esse um dos caminhos utilizados para a valorização da ciência. O método científico foi eleito como metodologia que poderia estimular as vocações e a expansão do interesse pelas disciplinas científicas.

² Ramo da zoologia que estuda os insetos; setor de atuação da pesquisa de Newton Dias dos Santos. Os estudos do pesquisador contribuíram imensamente com a descoberta de espécies e descrição das libélulas, Classe *Insecta*, Ordem *Odonata* (MACHADO; COSTA, 1990).

³ Newton Dias dos Santos publicou quatro edições do livro de *Práticas de Ciências*, em 1955, 1958, 1968 e 1972, todas pela gráfica e editora Olímpica.

O movimento, que teve início nos Estados Unidos e na Inglaterra, foi disseminado pelos países que apoiavam o bloco capitalista, como o Brasil, por meio de instituições como a Unesco, a Fundação Ford e a Fundação Rockefeller que passaram a financiar ações relacionadas à educação. Dessa forma, o movimento se iniciou em nosso país, motivado por questões internacionais, bem como por questões intrínsecas ao contexto histórico nacional, como a necessidade de industrialização e a expansão e melhoria da qualidade da escola pública.

O contexto político e econômico, no qual se insere o movimento de renovação do ensino de ciências, torna perceptível a politização da ciência, que não pode ser analisada sem que estes contextos próprios do movimento histórico sejam considerados. A ciência, portanto, como parte desse fazer histórico não é neutra, sofre interferências dos interesses da sociedade e do sistema econômico e político vigente, sendo instrumento de mediação na luta de classes e é nessa perspectiva da não neutralidade da ciência que se buscou compreender o movimento.

No Brasil, o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências surge inserido num contexto econômico, político e social que sofreu interferências internacionais e nacionais. Quanto a proposta pedagógica, apoiou-se na renovação do método, e, nesse contexto, a metodologia científica foi adotada como método de ensino.

A proposta de renovação e melhoria do ensino de ciência estava baseada em uma concepção empírico-indutivista, que levou a proposição da experimentação por redescoberta. Essa concepção epistemológica da ciência contribuiu para a proposição do método da experimentação por redescoberta, em oposição ao método tradicional, no qual o conhecimento científico se transfere de forma acabada para a simples recepção pelo aluno de teorias e conhecimentos já produzidos. A experimentação por redescoberta se mostrou preponderante no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências (1959-1970), sendo questionada nas décadas seguintes⁴ (CACHAPUZ, 2005).

Newton Dias dos Santos, como cientista e, em especial, na função de professor, se envolveu em várias ações pela ciência e pelo ensino de ciências, mas, apesar de seu engajamento nesse cenário, não foram encontrados estudos que

⁴ O campo de educação em ciências ou didática das ciências se fortaleceu principalmente a partir de 1980, e as propostas de vários educadores e pesquisadores convergiram para o desenvolvimento de um ensino de ciências com aproximação ao construtivismo, baseadas em uma concepção de ciências não estática, crítica e que pretende desenvolver a experimentação por investigação (CACHAPUZ, 2005; CALDEIRA; BASTOS, 2009).

buscassem investigar como se deu a participação do intelectual no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

Nos trabalhos encontrados, Newton Dias dos Santos é citado de forma indireta, ou seja, não como objeto da pesquisa⁵. O único trabalho encontrado sobre o intelectual foi a dissertação de mestrado de Moraes (2010), uma pesquisa qualitativa, que tem por meta analisar as visões de professor produzidas no interior do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências e difundidas socialmente, presentes nos manuais pedagógicos *Práticas de Ciências*, de Newton Dias dos Santos.

Com base na leitura dessa dissertação, percebe-se que a trajetória do intelectual, tratada nessa perspectiva, se torna restritiva para a compreensão dos contextos social, político e econômico envoltos na sociedade. Propõe-se que a análise da trajetória de Newton Dias dos Santos, sob a perspectiva da materialidade, poderia desvelar elementos essenciais para a compreensão do Movimento do Ensino de Ciências, da educação e suas relações com a sociedade brasileira da segunda metade do século XX no Brasil.

Acredita-se, assim como Machado, Dorigão e Coelho (2016, p. 176), que a “[...] história e a historiografia da educação representam um ramo que possibilita a discussão de bases do contexto social no qual se inserem as propostas e ações do ensino e suas consequências sociais e políticas”.

A pesquisa se fundamentou no materialismo histórico-dialético, por entender que este método permite a discussão, a análise, o diálogo e o questionamento sobre as mudanças na sociedade. Compreende-se que a pesquisa, fundamentada no materialismo histórico, parte de pressupostos reais, “[...] os indivíduos reais, suas ações e suas condições materiais de vida, tanto aquelas por eles já encontradas como as produzidas por sua própria ação” (MARX; ENGELS, 2007, p. 86-87).

A educação está inserida no contexto em que surgem e se desenvolvem, para estudar as ações do intelectual Newton Dias dos Santos, partiu-se da premissa de que suas ideias e suas ações não podem ser vistas ou entendidas de forma separada do processo histórico, pois este permeou seus projetos e produções teóricas.

Com o intuito de superar o modelo de compreensão dos fenômenos baseados apenas na aparência, utiliza-se o materialismo histórico e busca-se em suas categorias, desvelar a essência do objeto de estudo.

⁵ Esteves, Massarani e Moreira (2006) citam Newton Dias dos Santos, ao estudarem a história do suplemento Ciência para Todos. Lucas, Valla e Ferreira (2011) citam o intelectual ao estudarem o Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA).

Compreende-se que as categorias correspondem às condições concretas de cada época, ou seja, em determinado tempo e lugar, pois, conforme Cury (1986, p. 21),

[...] elas não são algo definido de uma vez por todas e não possuem um fim em si mesmas. Elas ganham sentido enquanto instrumento de compreensão de uma realidade social concreta, compreensão esta que, por sua vez, só ganha sentido quando assumida pelos grupos e agentes que participam de uma prática educativa.

Dessa forma, tomando-se as categorias como “[...] conceitos básicos que pretendem refletir os aspectos gerais e essenciais do real” (CURY, 1986, p. 21), elegem-se como categorias de análise para este estudo a totalidade, a contradição e a mediação.

Segundo Netto (2011), deve-se considerar que a sociedade burguesa, para Marx, é uma totalidade concreta, inclusiva e macroscópica, e não um “todo” constituído por “partes” funcionalmente integradas. Essa totalidade concreta, “de máxima complexidade”, é constituída por totalidades de “menor complexidade” (NETTO, 2011, p. 56). Assim, ao se escolher a categoria da totalidade, busca-se “[...] uma compreensão do real, que vai além do particular, pois permite conectar de forma dialética um processo particular com outros processos, ampliando a explicação do que se está investigando” (CURY, 1986, p. 27).

Nesse contexto, ao se estudar o intelectual, procura-se considerar as ações de Newton Dias dos Santos nos diversos âmbitos e compreendê-las em sua relação com o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, com todos os seus condicionantes e complexidade, mas, por sua vez, relacionando estas com o projeto de educação nacional vivenciado pelo intelectual, em sua interação com as questões políticas e econômicas, nacionais e internacionais. Assim, cada condicionante ou totalidade de “menor complexidade” puderam trazer elementos para a compreensão da “totalidade complexa”.

A totalidade, por sua vez, é dinâmica, “[...] seu movimento resulta do caráter contraditório de todas as totalidades que compõem a totalidade inclusiva e macroscópica” (NETTO, 2011, p. 57).

Para Cury (1986, p. 30), a realidade é repleta de contradições, uma vez que “[...] a contradição é o próprio motor interno do movimento, a racionalidade do real se acha no movimento contraditório dos fenômenos, pelo qual esses são provisórios e superáveis”. O investigador deve buscar as contradições próprias de cada fenômeno,

pois, sem “[...] as contradições, as totalidades seriam totalidades inertes, mortas – e o que a análise registra é precisamente a sua contínua transformação” (NETTO, 2011, p. 57).

Com base nessa compreensão, busca-se perceber, por meio das contradições expressas no contexto social vivenciado por Newton Dias dos Santos, como se deram o movimento e a luta entre os contrários, como, por exemplo, entre a proposta pedagógica tradicional e a da Escola Nova, ou entre as finalidades da educação, ensino utilitário versus ensino humanista e, especificamente, sobre o *status* e a função da ciência na escola e sociedade.

No entanto, esses contrários não se excluem mutuamente na prática, pois um fenômeno não é substituído pelo outro de forma abrupta, como no caso de uma teoria pedagógica, que não deixar de existir para que outra tome imediatamente seu lugar. Assim, utiliza-se a categoria da mediação pois, segundo Cury (1986, p. 27), “[...] o real não é visto numa divisibilidade de processos em que cada elemento guarde em si mesmo o dinamismo da sua existência, mas numa reciprocidade em que os contrários se relacionam de modo dialético e contraditório”.

Nesse sentido, por meio da categoria da mediação, procura-se compreender a relação mútua e dialética de diferentes momentos próprios do processo histórico. Ao se analisar a trajetória de Newton Dias dos Santos e suas ações, busca-se perceber a relação teoria e prática e em que medida as teorias e as motivações do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências se misturaram aos anseios e aos projetos do intelectual, e com os anseios e necessidades postos pela sociedade em que ele vivia e de que forma estes se concretizaram.

Assim, utilizam-se as categorias ora elencadas para organizar esta pesquisa e para responder às seguintes questões: quais as ações realizadas pelo intelectual contribuíram para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências? Qual era a sua percepção da educação e do ensino de ciências? Quais ações desse intelectual em prol do ensino de ciências e do desenvolvimento científico brasileiro? Dessa forma, foram eleitos como objetivos deste trabalho:

Objetivo geral:

- Analisar a atuação de Newton Dias dos Santos no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, nos contextos social, político e econômico do período de 1948 a 1972.

Objetivos específicos:

- Reconstituir a trajetória de formação de Newton Dias dos Santos e o contexto histórico que contribuíram na sua constituição como professor-pesquisador;
- estabelecer relações entre as ações e os papéis sociais de Newton Dias dos Santos e sua contribuição para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências;
- compreender a visão de educação e de ensino de ciências de Newton Dias dos Santos em sua relação com o contexto econômico, político e social, do Brasil.

A pesquisa de natureza exploratória permitiu o conhecimento das diferentes contribuições científicas sobre o tema; a investigação se fundamentou na pesquisa bibliográfica e documental. Segundo Gil (2008, p. 51), a primeira “[...] se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto”, e a segunda “[...] vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (GIL, 2008, p. 51).

Foram utilizadas diferentes fontes para o estudo da vida e da obra do intelectual, buscando-se a interpretação não só de suas especificidades, mas na relação com contexto social no qual foram produzidas.

O uso de fontes, segundo Machado e Rodriguez (2017, p. 254), possibilita “[...] acesso às múltiplas formas de representação do objeto que se pretende estudar”, sendo importante o diálogo que se estabelece entre o historiador e a fonte, a fim de problematizá-las.

Assim, para responder às questões mencionadas pela pesquisadora, analisaram-se a segunda (SANTOS, 1958) e a quarta edições do livro *Práticas de Ciências* (SANTOS, 1972), , os relatórios do Museu Nacional (SANTOS, 1962b, 1963, 1964), elaborados pelo intelectual quando foi diretor dessa instituição, a tese de Newton Dias dos Santos, elaborada para seu ingresso no Instituto de Educação do

Rio de Janeiro (1962a), artigos de divulgação científica de jornais e revistas, além de textos produzidos sobre Newton Dias dos Santos e textos sobre história e história da ciência no Brasil.

A busca das fontes foi realizada, especialmente, de forma digital. Por meio do arquivo da Biblioteca Nacional Digital⁶, utilizando-se como chave de busca o nome de Newton Dias dos Santos nos periódicos do período de estudo, localizaram-se as obras do intelectual publicadas em revistas e em jornais bem como elementos sobre sua vida acadêmica (dados de ingresso nos cursos de graduação, estágios), profissional (dados de concursos, palestras, cursos, admissão no serviço público, aposentadoria) e pessoal (alistamento no Exército, proclamas de casamento). No site do Museu Nacional, encontrou-se um documento que continha a síntese dos diretores do Museu desde a criação deste. Os relatórios produzidos pelo intelectual, no período em que foi diretor dessa instituição, não foram encontrados no site do Museu Nacional, estavam disponíveis em sites da internet⁷, e a visita *in loco* não foi possível em razão do incêndio sofrido pelo museu em 2018.

A busca por informações das ações no âmbito educacional foi realizada nos sites, blogs de memória e história das escolas, assim como a procura por ex-alunos e orientandos de Newton Dias dos Santos e envio de e-mail solicitando-se informações sobre o autor. Os ex-alunos contatados forneceram materiais como a tese de doutoramento de Newton Dias dos Santos, bem como roteiros de excursões e aulas práticas (mimeografadas) elaborados pelo intelectual e utilizados no âmbito da sua atuação no Centro de Ciências e no ensino de graduação. O obituário de Newton Dias dos Santos, com a atualização de todos os artigos do pesquisador no âmbito da entomologia, foi enviado por um amigo do intelectual, por e-mail. Os livros foram localizados por meio da livraria Estante Virtual que reúne sebos de todo o Brasil.

Os dados das publicações sobre Newton Dias dos Santos e as publicações produzidas pelo intelectual foram organizados em dois quadros (Apêndice A e B). Estes quadros foram elaborados a partir da adaptação de um modelo utilizado para estudos de periódicos no âmbito do Grupo de Estudos GEPHEINSE. Por meio do quadro, foram registradas as seguintes informações: fonte; ano; título; página/seção;

⁶ Disponível em: <http://bndigital.bn.gov.br/hemeroteca-digital/>. Acesso em: 27 set. 2020.

⁷ Vide Apêndice A.

resumo do conteúdo; forma de acesso. Os dados foram utilizados para a descrição e a análise das ações e da trajetória de Newton Dias dos Santos.

O recorte temporal utilizado foi o período de 1948 a 1972. O período escolhido se inicia em 1948, ano em que Newton Dias dos Santos passou a atuar na divulgação científica como membro do corpo editorial e como autor do suplemento *Ciência para Todos* (CpT), do jornal “A Manhã” do Rio de Janeiro, e finaliza em 1972, data da quarta e última edição do livro *Práticas de Ciências*, de Newton Dias dos Santos.

Como recorte espacial elegeu-se a cidade do Rio de Janeiro, local onde Newton Dias dos Santos nasceu e atuou em várias posições ligadas ao desenvolvimento da ciência e do ensino de ciências no Brasil tais como professor do Instituto de Educação do Rio de Janeiro, da Escola Normal Carmela Dutra, da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Paraíba do Sul, diretor do Centro de Ciências do Estado da Guanabara, pesquisador e diretor do Museu Nacional, membro do corpo editorial e autor de artigos do suplemento *Ciência para Todos*, do jornal “A Manhã”, e escritor do livro *Práticas de Ciências*.

O estudo do intelectual foi desenvolvido na Universidade Estadual de Maringá (UEM), que ofereceu um doutorado interinstitucional (Dinter) para a Universidade Federal de Rondônia (Unir) onde a pesquisadora é docente do Departamento de Biologia, desde 2006.

Com a formação em licenciatura curta em Ciências (1996), com complementação em Biologia (1997), a pesquisadora atuou como professora de ciências e de biologia da Secretaria do Estado de Rondônia, na capital Porto Velho durante nove anos, além de faculdades particulares enquanto complementava sua formação por meio de especialização e do mestrado. Apesar do interesse no ensino de ciências e seus processos pedagógicos e na formação de professores, não pôde cursar o mestrado nessa área, tendo realizado o mestrado em Biologia Experimental. Posteriormente, ao realizar o concurso para professor efetivo da Unir, em 2006, teve a oportunidade de atuar na área de interesse como professora das disciplinas pedagógicas do curso de Ciências Biológicas.

Com as dificuldades pessoais e profissionais de participar de um programa de pós-graduação em outro Estado, a pesquisadora somente pode cursar o doutorado em Educação, quando em 2017, foi oferecido o Dinter – UEM/Unir, pois a Unir, até então, não tinha nenhum curso de doutorado na área.

O objeto da pesquisa foi escolhido procurando-se aliar os interesses da pesquisadora em ensino de ciências e formação de professores com a história da educação. Nesse contexto, a pesquisadora lançou-se em realizar uma investigação sobre os intelectuais que desenvolveram ações nessa área e que haviam contribuído para o desenvolvimento do ensino de ciências.

A escolha do intelectual Newton Dias dos Santos se deu quando a pesquisadora folheou as revistas de ensino (SANTOS, 1958) das décadas de 1940 a 1960 que tinham sido herdadas, pela mãe da pesquisadora (também pedagoga e bióloga), de sua tia (que atuara como professora nessa época). Nas páginas dessas revistas, na seção específica voltada ao ensino de ciências havia artigos de Newton Dias dos Santos e referências ao seu livro *Práticas de Ciências*.

Tão logo as investigações sobre o autor foram iniciadas ficou evidente a participação ativa desse em vários âmbitos que envolviam a ciência e a educação. Na medida que se inteirava das ações de Newton Dias dos Santos, a pesquisadora percebia que o intelectual não fora praticamente estudado, nem suas ações eram tão conhecidas em comparação com outros nomes de professores e pesquisadores que atuavam na época como Oswaldo Frota Pessoa e Myriam Krasilchik, já tão conhecidos dos professores de ciências.

Foi considerado a relevância do estudo do intelectual no movimento, uma vez que Newton Dias dos Santos materializou a proposta de experimentação por redescoberta em seu livro. Desse modo, o estudo poderia contribuir para a compreensão de como se deu a utilização do método científico, como forma de se ensinar, e a implementação da experimentação por redescoberta.

Esse processo histórico, vivenciado pelo intelectual e por seus contemporâneos, foram determinantes na construção das concepções e das práticas pedagógicas dos professores em sua época e repercutiram nas concepções epistemológicas dos professores de ciências também da atualidade, daí a importância do estudo para a historiografia do ensino de ciências.

Optou-se, então, por se estudar Newton Dias dos Santos, por suas ações dialéticas com o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências e por sua atuação em um local privilegiado, o Rio de Janeiro, e em funções também privilegiadas, pesquisador e professor, que permitiriam à pesquisadora coadunar os seus interesses assim como levar ao conhecimento de maior número de pessoas as ações desse

intelectual pouco conhecido que fez parte da história da educação, do ensino de ciências e da pesquisa no Brasil.

O trabalho está organizado em quatro seções, seguidas das considerações finais. A primeira se constitui nesta introdução que procura demonstrar o delineamento geral da pesquisa. A segunda reconstitui a trajetória da formação de Newton Dias dos Santos, em sua constituição como professor-pesquisador e traz elementos sobre a sua graduação na Universidade do Distrito Federal apoiados nos ideais da Escola Nova, a formação do pesquisador na escola de Lauro Travassos e no Museu Nacional e seu doutoramento em História Natural.

A terceira seção traz o contexto do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, descreve a origem do movimento e seus desdobramentos no Brasil e, em seguida, traz elementos da atuação de Newton Dias dos Santos durante sua trajetória profissional que corroboraram o movimento no Brasil. Assim, abordam-se suas ações no âmbito da pesquisa, como diretor do Museu Nacional, na divulgação científica e como professor – na formação docente, além de se apresentar o livro *“Prática de Ciências”*, escrito por Newton Dias dos Santos.

A quarta seção demonstra a visão de educação e de ensino de ciências materializada nas obras do autor, discutida por meio de temas presentes no livro *“Prática de Ciências”* tais como a situação do ensino de ciências, a metodologia, e a formação de professores de ciências.

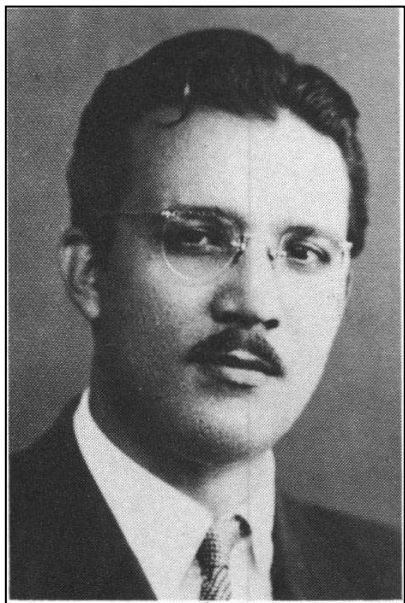
Nas considerações finais, procura-se demonstrar as questões mais importantes por meio das quais Newton Dias dos Santos contribuiu no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências e se articula as ações empreendidas nos diversos âmbitos com a visão de educação e ensino de ciências do intelectual.

Dessa forma, defende-se a tese de que Newton Dias dos Santos atuou no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências articulando os ideais do movimento à prática pedagógica brasileira, para promover o desenvolvimento da ciência e do ensino de ciências, destacando-se nos mais variados âmbitos, embora os estudos acadêmicos não tenham valorizado suas contribuições para esse movimento.

2 A TRAJETÓRIA E O CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE NEWTON DIAS DOS SANTOS

Newton Dias dos Santos nasceu no Rio de Janeiro, então capital do Brasil, em 1916, e faleceu na mesma cidade em 1989, antes de completar 73 anos (Figura 1).

Figura 1 – Newton Dias dos Santos



Fonte: Machado e Costa (1990, p. 297).

Sua trajetória foi marcada pela paixão pela ciência que se estabeleceu conforme os contextos social, político e econômico de seu tempo. Dessa forma, interessa à pesquisadora discutir que elementos estiveram presentes na formação de Newton Dias dos Santos, em qual contexto esse intelectual viveu e se constituiu, em que medida a sociedade e os ideais políticos e econômicos foram se misturando aos anseios e aos interesses do próprio intelectual a fim de se constituir sua visão de ciência e de educação.

No ano de nascimento de Newton Dias dos Santos, em 1916, a Primeira Guerra Mundial estava em curso, um evento que marcou decisivamente as organizações social, política, geográfica, econômica e cultural dos países envolvidos, de forma direta e indireta, no conflito.

Segundo Lourenço Filho (1978, p. 25), a guerra ocorreu “[...] consumindo bens e vidas” e um mundo aparente calmo e tranquilo foi modificado, sendo difícil acreditar que as nações mais cultas da Europa “[...] viessem a empenhar-se em luta de extermínio”.

As transformações repercutiram no Brasil. Nessa época, o país era dependente economicamente, sobretudo, da Inglaterra, mais desenvolvida e mais industrializada, e a maioria dos produtos que entravam no Brasil era trocado pela produção agrícola, principalmente pelo café, uma vez que o país se destacava na produção deste produto.

As dificuldades impostas pela guerra imprimiram um novo ritmo aos processos de mudança já em curso no país e se fez necessário desenvolver e diversificar a agricultura e as indústrias nacionais.

Segundo Lemme (2005), o Brasil era um país de analfabetos com poucas escolas que atendiam à classe média. Enquanto outros países que vinham implementando um sistema nacional de ensino no século XIX, no Brasil esse sistema ainda estava no plano das ideias, não havia se materializado (SAVIANI, 2007).

Ao término da Primeira Grande Guerra, vários fatores contribuíram para pressionar uma modificação na sociedade e, conseqüentemente, na questão educacional no Brasil. O aumento da população, a chegada de imigrantes provenientes da Europa, em especial italianos, para trabalhar nas lavouras e nas indústrias, a crescente urbanização e o surgimento de novos postos de trabalho, na indústria, no comércio e no funcionalismo público, exigiram melhor preparação de mão de obra, portanto, maior quantidade de escolas. Segundo Lemme (2005, p. 166), “[...] toda essa nossa precária estrutura de educação, ensino e cultura entrou num processo de transformação acelerado”.

Os condicionantes mencionados, somados à presença dos pensamentos pedagógicos provenientes da Europa e dos Estados Unidos, indicavam a necessidade não somente de renovação da estrutura física, mas dos métodos utilizados para se ensinar, centrados no professor e na transmissão de conteúdo, sem ligação com a vida do aluno.

Essas modificações, apontadas pelos intelectuais, teriam um caminho a trilhar até chegarem aos bancos das escolas. As vivências escolares de Newton Dias dos Santos, expressas em seu relato em um artigo publicado na revista do Museu Nacional (SANTOS, 1945), mostra que a maior parte da sua formação ocorreu baseada no método tradicional de ensino.

Nesse relato, Newton Dias dos Santos fala de sua formação até chegar a ser naturalista do Museu Nacional. O primeiro elemento que Newton Dias dos Santos traz sobre sua formação refere-se ao curso secundário, quando estava com 16 anos. Em

suas reflexões, descreve como era o ensino de história natural no 4º ou 5º ano no Ginásio Arte e Instrução (1932 e 1933). Apesar dos elogios ao esforço dos professores, Newton Dias dos Santos afirma que existia um “[...] divórcio completo entre o ensino, o laboratório e a natureza” (SANTOS, 1945, p. 4), evidenciando que a escola que ele frequentou não fugia à realidade educacional do Brasil, visto que a tendência tradicional no ensino prevalecia nas práticas pedagógicas dos professores.

Para Newton Dias dos Santos, o ensino de história natural deveria se pautar em atividades práticas que permitissem ao aluno despertar a sua vocação para a pesquisa. Newton Dias dos Santos relata que “[...] era grande e quase irresistível o desejo de estar permanentemente no laboratório; todavia isso só raramente acontecia, para aulas de demonstração” (SANTOS, 1945, p. 4). Essa descrição dos anseios do intelectual mostra que já existia, na escola, um laboratório para a realização de aulas práticas, no entanto o que predominava eram aulas de demonstração do experimento pelo professor, os alunos não manipulavam os materiais, só observavam o que o professor fazia. Segundo os relatos do intelectual, a falta de aulas práticas concorria de forma negativa no estímulo às vocações na área científica.

Notadamente o autor não era simpatizante da escola pautada nos métodos tradicionais, mas continuou seus estudos, ingressando no curso de Medicina. Em 1934, não existia no Brasil curso de História Natural, assim sendo, escolheu a Medicina, opção que mais se aproximava do seu ideal, pois nessa época este curso se constituía em um “[...] celeiro de formação dos cientistas e pesquisadores na área de história natural, botânicos, zoólogos, biólogos, antropólogos” (SANTOS, 1945, p. 4).

A carreira do intelectual sofreu uma mudança inesperada quando, em julho de 1935, foi fundada a Universidade do Distrito Federal (UDF), por Anísio Teixeira⁸, com o apoio de Pedro Ernesto, então prefeito do Distrito Federal. Nesse ano, entre outros cursos de formação de professores e de pesquisadores, a UDF instituiu o curso de História Natural, ao qual Newton Dias dos Santos ingressou continuando, porém, seus estudos no curso de Medicina.

⁸ Anísio Spínola Teixeira (1900-1971). Educador brasileiro, personagem central na história da educação no Brasil, formou-se em Direito em 1924 e iniciou sua carreira como inspetor geral de Ensino da Bahia, obteve especialização na área de educação nos Estados Unidos e, ao voltar para o Brasil, retomou sua ação no campo das políticas públicas, onde atuou em variados cargos e funções sempre lutando para construção de uma sociedade aberta e democrática. Para Anísio Teixeira, a educação era um direito de todos e não um privilégio (MACHADO; SOUZA, 2010).

A UDF proporcionou, enfim, uma experiência a Newton Dias dos Santos diferente daquela do ensino tradicional, pois a metodologia adotada pela universidade baseava-se nos princípios e nos métodos da Escola Nova. Os relatos do intelectual sobre a UDF deixam clara a aproximação da filosofia e da metodologia da universidade com as necessidades e os ideais de formação dele.

Para Newton Dias dos Santos, a UDF estava pautada “em moldes inteiramente revolucionários” contando com “um corpo docente dos mais notáveis que já se reuniram no país” (SANTOS, 1945, p. 6).

Esta Universidade não prometia nada, salvo uma excelente cultura clássica, filosófica, científica ou artística e um notável corpo docente; entretanto, sequeiros de cultura ou procurando ajustar-se a ideais e vocações adormecidos, centenas de jovens de ambos os sexos acorreram aos seus umbrais, embora muitos deles possuíssem outros diplomas superiores ou fossem alunos de outras escolas. Eu também segui o que considereei o meu rumo adormecido, e me inscrevi entre os que desejavam o curso de história natural (SANTOS, 1945, p. 6).

Newton Dias dos Santos cursou, de forma concomitante, dois cursos em instituições diferentes, História Natural na UDF (1935 a 1938) e Medicina na Universidade do Brasil (1935 a 1941). Dessa feita, pôde estabelecer uma comparação entre a forma de se ensinar nos dois cursos. A utilização de uma metodologia diferente da tradicional, encontrada na UDF, na qual os alunos deveriam ser protagonistas de sua formação, se contrapôs à metodologia adotada pelos professores no curso de Medicina. Em seu relato sobre este curso, Newton Dias dos Santos diz: “A falta de material didático e de espírito pedagógico chocaram-me. O ambiente de ensino era muito expositivo, muito informativo, mas pouco experimental, sem espírito de pesquisa” (SANTOS, 1945, p. 6).

Newton Dias dos Santos se ressentia pela falta de investimento e de formação para pesquisa no curso de Medicina, ele acreditava que, sem essa possibilidade, “[...] permanecemos sem ciência própria, na condição de parasitas e repetidores, o que pode ser bom para nós, mas que é um evidente roubo contra a humanidade, por cujo progresso temos de lutar como dívida do que recebemos” (SANTOS, 1945, p. 6).

Contrapondo-se à forma de se ensinar adotada no curso de Medicina, a metodologia das aulas do curso de História Natural na UDF é relatada de forma entusiasmada por Newton Dias dos Santos, como se pode verificar no relato de sua primeira aula de zoologia, com o professor Lauro Travassos:

Deparei com um ambiente inteiramente novo para mim: os colegas todos empunhavam microscópios binoculares estereoscópicos, pinças, agulhas de dissecação e séries de líquidos adequados; tinham na mão, debaixo dos microscópios, exemplares de baratas, previamente guardados em líquido conservador; o objetivo deles, ao que fiquei também sabendo, era observar as partes bucais das baratas, suas relações topográficas, dissecá-las uma por uma, tratá-las convenientemente a fim de montá-las em preparações duradouras, interpretar suas diversas partes e desenhar, com o auxílio de câmaras lúcidas ou com projeção direta: enfim, um conjunto de operações a ser realizado pelo próprio aluno, tendo por guias os livros, postos à sua frente e os professores e assistentes, uma tarefa, afinal, destinada a preparar o futuro professor e o futuro naturalista, tal como fôra idealizada na fundação da Universidade (SANTOS, 1945, p. 6).

O encantamento com a metodologia utilizada pelos professores pode ser observado no relato de Newton Dias dos Santos sobre as aulas que se seguiram, por exemplo, na aula de botânica, ministrada pelo professor Alberto Sampaio, do Museu Nacional, que, em “Sua primeira conferência, seguida de uma exibição cinematográfica, musicada e falada, foi uma demonstração cabal de que a botânica é, sem dúvida, a *‘sciencia amabilis’* de Lineu, como era a sua expressão” (SANTOS, 1945, p. 6). Newton Dias dos Santos complementa que, nas aulas práticas de Alberto Sampaio, ministradas com o auxílio de seu assistente, Viana Freire, “[...] a botânica revelou-se uma esplêndida ciência, geralmente tida por enfadonha” (SANTOS, 1945, p. 6).

Newton Dias dos Santos encontrou na UDF um ambiente que uniu a prática à teoria, com uma proposta de ensino que estimulava a participação dos alunos e, após três anos de estudos, finalizou o curso de História Natural. Para ele, “A Universidade tinha cumprido sua dupla promessa: a formação do professor e do pesquisador” (SANTOS, 1945, p. 6).

Considera-se esse um ponto chave na formação do intelectual, o momento em que Newton Dias dos Santos, até então formado por metodologias tradicionais, é colocado em contato com a metodologia pautada nos ideais da Escola Nova. Dessa forma, busca-se trazer o contexto desse movimento de renovação do ensino no Brasil para melhor se compreender os elementos determinantes na formação do intelectual e que posteriormente abriram caminhos para seu envolvimento no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

Segundo Lourenço Filho (1978), em seu livro *“Introdução ao Estudo da Escola Nova”*, um dos primeiros livros empenhados em divulgar o ideário renovador no Brasil, a Escola Nova é um termo que foi empregado não para se denominar uma única escola, ou só um tipo de sistema didático. Surgiu no final do século XIX quando educadores começaram a tratar os problemas da educação levando em conta as descobertas sobre o desenvolvimento da criança.

Os educadores passaram a questionar o ensino tradicional centrado na transmissão de conteúdos e a experimentar outros procedimentos de ensino, “[...] ensaiando uma *escola nova*, no sentido de escola diferente das que existiam” (LOURENÇO FILHO, 1978, p. 17).

O mesmo autor complementa que, com o passar do tempo, o termo escola atingiu um sentido mais amplo quando passou a ser utilizado para caracterizar o trabalho de educadores que se utilizavam da nova forma de organização de escola e de metodologia de aprendizagem, assim como em reuniões, títulos de revistas com publicações que tratavam dessa transformação de ideias sobre a educação (LOURENÇO FILHO, 1978).

Segundo Lemme (2005, p. 167), em seu trabalho *“O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova e suas repercussões na realidade educacional brasileira”*, o movimento da Escola Nova criticava a escola ou pedagogia tradicional e advogava pela renovação de métodos e processos de ensino, influenciados pelo “regime de coerção da velha pedagogia jesuítica”. O escolanovismo baseava-se nos progressos da psicologia infantil e reivindicava o respeito às características da personalidade de cada indivíduo, maior liberdade para a criança, levando em conta as fases de desenvolvimento pelas quais elas passavam, a fim de constituir um processo de ensino centrado no interesse, que seria o motor da aprendizagem.

Lourenço Filho (2005) afirma que, inicialmente, os caminhos da Escola Nova se embasaram em estudos da biologia e de psicologia sobre o desenvolvimento da criança, mas posteriormente se expandiram, relacionando-se com “[...] as funções da escola em face das novas exigências, derivadas de mudanças da vida social” (LOURENÇO FILHO, 2005, p. 18).

Para Lourenço Filho (2005, p. 18),

Em cada época, a consciência social dos problemas educacionais revela-se na escola por sua organização, formas de trabalho e transformações que a ajustem às novas situações e novos fins sentidos como desejáveis. O movimento de renovação de nosso tempo não tem representado senão um grande esforço no sentido desse reajustamento, segundo novas bases e ensaio de instrumentação mais eficaz para a consecução deste objetivo.

O movimento da Escola Nova chegou ao Brasil no fim do século XIX, mas, segundo Saviani (2002b), tomou força no país na década de 1930, quando um grupo de educadores lançou o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932)⁹, considerado o marco da ascendência escolanovista no Brasil.

Segundo Machado e Carvalho (2015), o texto do manifesto se balizou no âmbito da reconstrução do país, propondo a criação de um sistema nacional para se enfrentar as dificuldades políticas, econômicas e sociais do Brasil. O documento contém uma

[...] síntese diagnóstica da situação da educação nacional, acompanhada de prescrições precisas para reverter o quadro traçado, permeado de um novo discurso educacional comprometido com uma sociedade industrializada e democrática (MACHADO; CARVALHO, 2015, p. 177).

Essas prescrições apontavam para a reestruturação do quadro educacional caótico que vivia o Estado brasileiro.

Para Lemme (2005, p. 172), o manifesto se tornou um documento histórico, que delineou uma política nacional de educação e ensino, e as ideias dos

[...] educadores brasileiros estavam perfeitamente dentro do contexto daquelas aspirações [...], que desde a década de 1920 [...] procuravam imprimir aos problemas da educação e ensino uma orientação mais de acordo com as correntes renovadoras nessa matéria e as necessidades do País, que se ia transformando.

⁹ O manifesto foi publicado pela imprensa diária, não especializada, em março de 1932, e, posteriormente, em junho desse mesmo ano, foi publicado um volume pela Companhia Editora Nacional, de São Paulo (LEMME, 2005). Foi reproduzido em 1984, na Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos em comemoração ao 40º aniversário da revista (MANIFESTO..., 1984).

Fernando de Azevedo foi o redator do manifesto e, assim como os 25 educadores, cientistas e intelectuais signatários do manifesto, estava engajado ao movimento de modernização do ensino, da cultura e da educação no país, entre eles, Anísio Teixeira; Lourenço Filho; Afrânio Peixoto; Roquete-Pinto; Sampaio Dória; Almeida Júnior; Mario Casassanta; Atílio Vivaqua; Francisco Venâncio Filho; Edgar Sússekindde Mendonça; Armanda Alvaro Alberto; Cecília Meireles; entre outros¹⁰.

O manifesto destinado ao “povo e ao governo” surgiu no contexto da Revolução de 1930 e, segundo Romanelli (1991), em seu livro *“A História da Educação no Brasil”*, o documento inicia solicitando uma ação mais objetiva da parte do Estado em prol da escola pública. Ele ocorre em um momento em que as relações entre a educação e o desenvolvimento econômico se distanciavam, pois, apesar do crescimento na oferta da escola, observavam-se baixo rendimento do sistema escolar e seu acentuado aspecto de discriminação social.

Esse caráter de urgência na modificação do cenário educacional é expresso na introdução do manifesto:

Na hierarchia dos problemas nacionaes, nenhum sobreleva em importancia e gravidade ao da educação. Nem mesmo os de caracter economico lhe podem disputar a primazia nos planos de reconstrução nacional (MANIFESTO..., 1984, p. 407).

Segundo Saviani (2007), no documento, a reconstrução educacional do país é colocada como essencial para desenvolver as forças produtivas da nação e a riqueza da sociedade.

A necessidade de reconstrução educacional seria justificada, nesse documento, primeiramente em relação à falta de associação entre as reformas econômicas e as educacionais, de forma que não se conseguiu instituir um sistema escolar que fosse ao encontro das necessidades modernas e as do país, e segundo, em relação à falta de “[...] espírito filosófico e científico na resolução dos problemas da administração escolar” (SAVIANI, 2007, p. 242).

Segundo Romanelli (1991), o documento procurava imprimir uma direção mais firme ao movimento renovador, preconizando a mudança dos métodos educacionais, apoiados nas descobertas da psicologia.

¹⁰ Saviani (2007) relacionou em seu livro os 26 signatários do manifesto, situando cada um deles no campo educacional.

Nessa direção, Saviani (2007) afirma que o texto é atravessado, implícita e explicitamente, pela perspectiva da Escola Nova. No primeiro caso porque está relacionado ao movimento de renovação que se propõe à tarefa de reconstrução educacional e, no segundo caso, quando explicita as bases, os princípios e os procedimentos próprios da Escola Nova, em oposição ao ensino tradicional.

Assim, o conhecimento científico deveria libertar a educação do empirismo. Os educadores adeptos da Escola Nova consideravam que a educação é uma atividade complexa, que se dá de dentro para fora e que o interesse é a primeira condição do processo educativo proposto (SAVIANI, 2007).

A escola deveria transformar-se a exemplo de uma comunidade em miniatura, pois não poderia ser descolada do ambiente social. Dessa forma, a nova escola, por meio de trabalhos em grupo, deveria estimular o esforço do aluno para que este pudesse participar do “[...] progresso material e espiritual da sociedade de que proveio e em que vai viver e lutar” (SAVIANI, 2007, p. 247).

Além das questões pedagógicas, o manifesto vislumbrava a educação como um problema social, que, apesar de não romper com a ideologia dominante, chamava o Estado a assumir uma ação de âmbito geral em relação à educação.

Foram reivindicadas questões fundamentais para a modificação da forma com que a educação era tratada como a laicidade, a gratuidade, obrigatoriedade e a coeducação, com o reconhecimento de que pertencia ao cidadão o direito à educação e, ao Estado, o dever de assegurá-la de forma igual, portanto única, para todos os que procurassem a escola pública (ROMANELLI, 1991).

Segundo Romanelli (1991), a laicidade, a obrigatoriedade do Estado de assumir a função educadora e a coeducação constituíram o “pomo da discórdia” entre os educadores renovadores e o grupo católico, o que levou este último a se retirar da Associação Brasileira de Educação na V Conferência Nacional de Educação, a primeira após a publicação do manifesto.

A disputa ideológica, para Romanelli (1991), ia além da questão religiosa, instaurando-se em aspectos políticos e econômicos, pois a escola pública e gratuita poderia ocasionar o esvaziamento das escolas privadas e o risco da extensão de educação escolarizada a todas as camadas da sociedade, o que consistia em uma ameaça aos privilégios até então assegurados apenas às elites.

Como um plano nacional de reestruturação da educação, o manifesto tratou de sugerir uma reestruturação para todos os setores da educação, propôs a

reorganização não só pedagógica, mas administrativa, tratou de temas como autonomia da função educacional, reforma dos ensinos secundário e superior, necessidade da formação de professores, autonomia econômica, sendo inegável sua importância para suplantar o debate educacional em sua época.

Espera-se que, com o auxílio desse importante documento para a educação, os princípios da Escola Nova tenham sido mais explicitados, uma vez que se acredita que as ideias do movimento renovador de ensino influenciaram o intelectual Newton Dias dos Santos no processo de sua formação na UDF, universidade criada por Anísio Teixeira, com base no pensamento da Escola Nova, e que posteriormente se fizeram presentes nas ações didáticas de Newton Dias dos Santos em sua participação no movimento e renovação do ensino de ciências.

Para que tal intento seja alcançado, acredita-se ser essencial considerar neste trabalho alguns elementos do projeto de educação de Anísio Teixeira, fundador da UDF e educador comprometido com a Escola Nova, uma vez que se entende que muitos de seus ideais de renovação se concretizaram no curso de História Natural em que Newton Dias dos Santos se formou.

Destarte, percebe-se a admiração de Newton Dias dos Santos por Anísio Teixeira, demonstrada, por exemplo, na dedicatória do livro deste no qual se lê: “Ao Prof. Anísio Spinola Teixeira. Maior vulto da educação nacional, fundador da UDF (1935-1939) e causa primária deste livro, as minhas homenagens” (SANTOS, 1972, p. V)¹¹ ou quando se uniu a 529 educadores, cientistas e professores de todo o país e, em um abaixo-assinado, se solidarizou com Anísio Teixeira contra a perseguição dos bispos brasileiros que, em 1958, lançaram um memorial acusando este de ser extremista e solicitando ao governo federal a demissão de Anísio Teixeira do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1958). A admiração de Newton Dias dos Santos é justificada uma vez que o trabalho de Anísio Teixeira (1900-1971), no âmbito educacional, se destacou, marcado por sua luta por uma escola pública de qualidade.

Por meio de sua atuação política e pedagógica, seu projeto de educação foi sendo delineado, contribuindo para as discussões e teorizações sobre a educação no

¹¹ As duas edições do livro *Práticas de Ciências* (1958, 1972) de Newton Dias dos Santos apresentam numeração em algarismos romanos para os elementos pré-textuais e numeração em algarismos arábicos, a partir do primeiro capítulo, que inicia com a página 1, sem, portanto, contabilizar os elementos anteriores. Optamos por indicar as páginas, nas citações diretas, da mesma forma apresentada pelo autor, nas respectivas obras mencionadas.

âmbito das políticas de educação, formação de professores e no campo das teorias pedagógicas, que se materializaram em reformas educacionais, projetos e obras desenvolvidos durante sua trajetória (MACHADO; SOUZA, 2010).

Suas ideias sofreram influência do pragmatismo norte-americano de John Dewey (1859-1952) do qual foi aluno no “*Teachers College*”, da Universidade de Colúmbia, em Nova Iorque, e de suas viagens pela Europa, além dos Estados Unidos, onde conheceu diferentes modelos de educação que contribuíram para aprimorar sua formação (MACHADO; SOUZA, 2010).

Saviani (2007) ressalta que, apesar da influência dos pensamentos de Dewey, Anísio Teixeira não transplantava para o Brasil o sistema americano, pois conhecia a realidade deste país, que, diferentemente dos países que visitara, não havia estabelecido um sistema de ensino organizado, assim atuou na organização de serviços centralizados de apoio ao ensino.

O educador foi um signatário do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, compactuando com os ideais da Escola Nova; para ele, o ensino deveria ser útil para a vida e aprender na prática se fazia importante para que o educando pudesse se integrar na sociedade. Anísio Teixeira era contrário ao ensino memorístico e livresco e não acreditava que o ensino tradicional contribuía com a formação do indivíduo para vida. Para Teixeira (2007, p. 67):

[...] o erro capital da pedagogia tradicional está no isolamento em que a escola e o programa se colocaram diante da vida. Aprender é uma função normal da criança e do homem. Mas, por isso mesmo, não se pode exercer senão na matriz da própria vida [...].

Sua atuação na educação pública brasileira contemplou desde a educação infantil até a universidade - Anísio Teixeira considerava a educação “elemento-chave no processo de inovação e modernização da sociedade” (SAVIANI, 2007, p. 221). Em todos os cargos que atuou à frente da educação pública, defendeu seu projeto de educação:

Como inspetor-geral de ensino na Bahia, em 1927, na Diretoria Geral de Instrução Pública do Distrito Federal, de 1931 a 1935, no Rio de Janeiro, à frente da Secretaria de Educação e Saúde de Salvador, de meados da década de 1940 até o início dos anos 50, como diretor do INEP e da CAPES nos anos 50 e 60, como criador e primeiro reitor da UNB (Universidade Nacional de Brasília), na década de 60. Nos anos de 1935 e 1964, que deram início aos regimes ditatoriais: Vargas e Militar, Anísio Teixeira foi afastado dos cargos públicos. O seu pensamento democrático era incompatível com o totalitarismo (MACHADO; SOUZA, 2010, p. 141).

Sua opção pela democracia e a luta para que a educação não fosse um privilégio das elites, mas se estendesse a todos, suscitaram resistências das forças sociais dominantes no Brasil (SAVIANI, 2007).

Aqui se incluem a questão da criação da Universidade do Distrito Federal por Anísio Teixeira, em 1935, e a dissolução dela em 1938, como exemplo da resistência enfrentada por ele. Entre tantos exemplos, esse particularmente interessa a este estudo, pois, como já anunciado, considera-se essa universidade um marco bastante significativo na formação de Newton Dias dos Santos.

A UDF teve origem em um contexto de disputa pelos rumos da educação no país, a política educacional instituída pelo governo Vargas pelo ministro da Educação e Cultura Francisco Campos buscava centralizar as iniciativas educacionais.

Essa tendência à uniformização em termos de instituições de ensino superior foi caracterizada por dois decretos, o decreto 19.851, de 11 de abril de 1931, que instituiu o Estatuto das Universidades Brasileiras, seguido pelo decreto 19.852, que reorganizou a Universidade do Rio de Janeiro. Enquanto o primeiro instituiu modificações nas finalidades e na estrutura administrativa nas universidades, o segundo explicitou a reorganização dos currículos dos cursos superiores da Universidade do Rio de Janeiro, a qual se constituiria em modelo para as universidades e institutos equiparados (FÁVERO, 2004).

Assim, para que uma instituição de nível superior fosse reconhecida, deveria ministrar em cada curso disciplinas obrigatórias do curso correspondente em instituição congênere federal, consolidando a uniformização do ensino superior (VINCENZI, 1986).

Segundo Romanelli (1991), a Universidade de São Paulo (USP), em 1934 e a UDF em 1935 foram as primeiras universidades criadas e organizadas segundo o Estatuto das Universidades, pois as demais universidades surgidas até então tinham se organizado pela incorporação de cursos pré-existentes e autônomos. A UDF destacou-se pela “[...] estrutura arrojada caracterizada pelo fato de não possuir as três faculdades tradicionais e ter uma Faculdade de Educação, na qual se situava o Instituto de Educação” (ROMANELLI, 1991, p. 133).

A criação da USP e da UDF (1935) foi considerada, por Fávero (2004), exemplo de uma iniciativa que expressou posição contrária à centralização do ensino superior.

Em 4 de abril de 1935, foi assinado, pelo prefeito Pedro Ernesto, o decreto 5.513, que instituiu a Universidade do Distrito Federal, autorizada pelo presidente Getúlio Vargas. A UDF não era bem vista pelo ministro Capanema, mas a autorização presidencial, segundo Vincenzi (1986), foi dada em um contexto em que Getúlio Vargas necessitava do apoio político do prefeito que gozava de popularidade no Rio de Janeiro.

A UDF idealizada por Anísio Teixeira, então secretário de Instrução do Rio de Janeiro, foi parte de seu projeto integrado de educação desenvolvido na capital da República, pois, para esse educador, a educação superior deveria estar em harmonia com os outros níveis de ensino.

A proposta da universidade foi inovadora com ênfase no ensino e na pesquisa com o objetivo de “[...] estimular a cultura, formar profissionais e técnicos nos diferentes campos de atuação de suas escolas e institutos e prover a formação do magistério em todos os níveis” (FÁVERO, 2004, p. 1).

Foram contratados professores estrangeiros e os mais eminentes pesquisadores e educadores brasileiros para ministrarem aulas nos diferentes cursos. A metodologia adotada visava à formação de pesquisadores e de professores que dominassem a ciência básica. É interessante ressaltar que Anísio Teixeira considerava fundamental a formação de professores primários e secundários, uma vez que eles teriam papel decisivo na reconstrução da sociedade. Assim, “[...] os primeiros cursos implantados na UDF se destinavam à formação de professores, e artistas, embora, como se vê nos seus documentos, o projeto da nova universidade fosse bem mais amplo e original” (VINCENZI, 1986, p. 28).

Conforme se viu nos relatos de Newton Dias dos Santos sobre as aulas que havia na UDF, pode-se perceber que a experiência vivenciada se diferenciou das propostas de outras universidades. No curso de História Natural, por meio da metodologia ativa os professores questionavam os alunos, fazendo-os ir em busca de respostas às questões problema, nas aulas práticas em laboratórios ou fora deles, nas excursões que faziam parte da rotina deles.

Pode-se perceber o apreço de Newton Dias dos Santos pela UDF no discurso proferido por ele em 1937, quando estava no terceiro ano do curso:

Ela preencheu uma lacuna considerável no ensino universitário do país, mas parece-me que seu verdadeiro método reside no espírito

que anima alunos e mestres. A Universidade do Distrito Federal, apesar de suas múltiplas localizações, vive; ela é ativa e não tem o aspecto rotineiro das universidades Tradicionais (SANTOS, 1937 *apud* FÁVERO, 2004, p. 156).

O contexto político e social da época logo pôs fim à universidade fundada por Anísio Teixeira, sob o argumento de que havia sido instituída de forma ilegal e com a justificativa de que a UDF não tinha prédio próprio, sendo mais vantajoso financeiramente incorporar seus cursos à Universidade do Brasil. O ministro Capanema declarou a Universidade extinta com o decreto-lei 1.063, de 20 de janeiro de 1939.

Segundo Vincenzi (1986), a UDF foi extinta por perseguição política, no contexto de disputas entre os renovadores e católicos, em um momento de preparação do golpe do Estado Novo, quando muitos educadores foram rotulados de comunistas e perseguidos. Nessa época Anísio Teixeira teve que abandonar a vida pública e refugiar-se no sertão baiano.

Apesar de todos os problemas, a UDF descobriu vocações, e educadores e cientistas importantes se formaram nela, entre eles, Newton Dias dos Santos, Ayrton Gonçalves da Silva¹² e Oswaldo Frota Pessoa¹³.

Logo que terminou o curso, as duas funções mais significativas exercidas por Newton Dias dos Santos durante sua trajetória, a pesquisa e a educação, começaram a se delinear. Ele iniciou suas atividades como professor na Secretaria de Educação do Distrito Federal, expandindo sua atuação em faculdades do Rio de Janeiro.

Em relação à pesquisa, o término do curso não significou o fim de sua formação, o próprio intelectual relatou que passou a frequentar o laboratório de Lauro Travassos: “Assim, ao receber o diploma da U.D.F. e deixar os umbrais da Universidade, eu começava a ingressar numa outra escola, a Escola do Prof. Lauro Travassos, celeiro de numerosos zoólogos hoje espalhados pelo país” (SANTOS,

¹² Ayrton Gonçalves formou-se em História Natural em 1938, foi professor do Colégio D. Pedro II e catedrático do Instituto de Educação, amigo de Newton Dias dos Santos. Ambos atuavam juntos em várias atividades no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, desde o início da carreira por meio da constituição do grupo de estudos de ciências denominado VAM (Vegetais, Animais e Minerais), e participaram juntos da equipe editorial do suplemento Ciência para Todos e em atividades de formação de professores, cursos e palestras (ESTEVES, 2006).

¹³ Oswaldo Frota Pessoa formou-se em História Natural em 1938 e em Medicina posteriormente, amigo de Newton Dias dos Santos, participava do grupo de estudos VAM (Vegetais, Animais e Minerais). Participaram juntos da equipe editorial do suplemento Ciência para Todos e em atividades de formação de professores, cursos e palestras. Oswaldo Frota Pessoa foi autor reconhecido de muitos livros didáticos e se especializou na área de genética (ESTEVES, 2006).

1945, p. 7). No início, Newton Dias dos Santos desenvolveu pesquisas com peixes; posteriormente escolheu a entomologia como campo de atuação. Foi naturalista no setor de entomologia do Museu Nacional, onde continuou seus estudos, intensificando suas pesquisas na *Ordem Odonata*, conhecidos popularmente como libélulas.

Em 1941, Newton Dias dos Santos concluiu o curso de Medicina, montou um laboratório de análises clínicas por dois anos, mas, de acordo com o professor Oswaldo Frota Pessoa, que foi seu colega e sócio no laboratório, ambos passavam muito tempo lendo e estudando para as aulas de biologia e história natural e mal recebiam um cliente por mês (MACHADO; COSTA, 1990).

Newton Dias dos Santos foi o primeiro candidato a doutorar-se em História Natural pela Faculdade Nacional de Filosofia, em 1950, com a tese, intitulada “A especiação no gênero *Nephepeltia* (*Libellulidae* *Odonata*). Esse fato foi notícia do Jornal do Brasil (1950), na reportagem, ele foi elogiado pelo conhecimento diversificado nas áreas de botânica, de geologia e de zoologia, sendo essa uma característica essencial ao doutor em História Natural. O artigo exalta Newton Dias dos Santos como pesquisador e elogia a sua escolha em continuar no Museu Nacional como naturalista, mesmo tendo sido aprovado como professor no Instituto de Educação, conforme segue:

Mas talvez nenhum destes fatos (referindo-se às qualidades de Newton Dias dos Santos do pesquisador) tenha maior significação neste momento presente do que a prova ao verdadeiro amor a zoologia que deu V.S. quando, aprovado no concurso para professor do Instituto de Educação como professor de Metodologia das Ciências, preferiu abandoná-lo e ficar no Museu, quando os vencimentos de lá eram superiores e os encargos inferiores aos de cá. Esse suicídio econômico [...] caracteriza personalidades especiais, é o reativo das vocações e o teste definitivo da orientação profissional de caráter irreversível [...] (JORNAL DO BRASIL, 1950, p. 2).

Em um primeiro momento, o fato descrito no artigo, direciona o pensamento para um Newton Dias dos Santos voltado às atividades de pesquisa, no entanto as atividades de ensino caminhavam juntas na vida do intelectual. A vocação de pesquisador e cientista lhe era própria sem dúvida, mas se pode dizer que essa seria a sua única vocação? A análise dos postos de atuação de Newton Dias dos Santos leva a se inferir que a vocação de educador caminhou lado a lado à vocação do pesquisador, sendo essa integração importante para a formação do intelectual.

Newton Dias dos Santos não atuou somente como professor nas escolas e faculdades, ele se envolveu em ações de formação de professores, como cursos e palestras sobre o método científico, experimentação e outros recursos de ensino como, por exemplo, a excursão, sendo bastante reconhecido no âmbito educacional assim como na pesquisa.

Acredita-se que suas ações integraram o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências que ocorreu no Brasil, dessa forma, considera-se importante caracterizar esse movimento que ocorreu no período de 1950 a 1970 no país.

3 O MOVIMENTO DE RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E A ATUAÇÃO DE NEWTON DIAS DOS SANTOS

Esta seção tem como objetivo descrever o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, trazendo elementos que permitam a compreensão de como este se configurou no Brasil. Busca-se aqui perceber quais os fatores nacionais e internacionais que concorreram para que se estabelecesse no país um conjunto de ações que pretendiam modificar o ensino de ciências. Em seguida, continua-se a trazer o percurso de Newton Dias dos Santos e suas ações como diretor e naturalista do Museu, na divulgação científica, como professor e escritor, ações que, colaboraram para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

3.1 O CONTEXTO DO MOVIMENTO DE RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E SEUS DESDOBRAMENTOS NO BRASIL

O Movimento de Renovação do Ensino de Ciências ocorreu nas décadas de 1950 a 1970 e constitui-se em uma modificação na visão do papel da ciência e nos currículos escolares das disciplinas científicas de diversos países, inclusive do Brasil. Esse movimento se caracterizou pela valorização das ciências que adquiriram *status* importante na sociedade, tendo-se em vista a vinculação dessas com o avanço tecnológico.

O ensino livresco e memorístico já não atendia às necessidades de formação do aluno, dessa forma, esse movimento trouxe a discussão da necessidade de um ensino de ciências mais prático, baseado em experimentação, sendo o método científico a forma encontrada para se despertar as “vocações” e o interesse pela ciência.

Nos diversos países, a origem do movimento de renovação foi diferente e o olhar cuidadoso para o contexto histórico de cada local é importante para o entendimento de como se desenrolou a discussão sobre a educação em ciências. No entanto há de se considerar que esse movimento, apesar das origens e necessidades distintas, foi inegavelmente influenciado por um contexto pós-Segunda Guerra Mundial que tornou mais prementes as necessidades de recuperação e de desenvolvimento das nações.

Após a Segunda Guerra Mundial (1945), os países lutavam para reconstruir suas estruturas física, política e econômica; os Estados Unidos e a União Soviética (URSS), duas potências em destaque, disputavam, por meio da Guerra Fria, a hegemonia do sistema político e econômico: o primeiro, baseado no sistema capitalista e o segundo, no socialista. Nesse contexto, o investimento no desenvolvimento tecnológico, considerado essencial para se garantir os avanços necessários aos países, passou a ser uma necessidade.

A corrida espacial foi emblemática no que tange à disputa dos dois países pela supremacia tecnológica, e o marco inicial se deu pelo lançamento, na URSS, do primeiro satélite artificial, o *Sputinik I*, em 04 de outubro de 1957, o que, segundo Azevedo, Selles e Tavares (2016, p. 244), “[...] deu visibilidade social a uma posição de atraso tecnológico dos norte-americanos”. Assim, no início do ano seguinte, os Estados Unidos lançaram o satélite Explorer I, e a disputa entre as duas potências foi se desenrolando, ora com conquistas da URSS, ora com conquistas dos Estados Unidos. Este, o primeiro país a enviar o homem à Lua, em 1969, com a expedição Apollo 11 com Michael Collins, Neil Armstrong e Edwin Aldrin; os dois últimos foram os primeiros a caminhar sobre o solo do satélite natural do planeta Terra.

Por outro lado, essa disputa acirrou as discussões existentes nos Estados Unidos sobre a finalidade da escola e as propostas curriculares vigentes no país, que eram duramente criticadas, consideradas inadequadas ao momento histórico e político pelo qual os Estados Unidos passavam. Havia um embate entre os educadores progressistas e os tradicionalistas acadêmicos em busca do controle do currículo pré-universitário.

Segundo Azevedo, Selles e Tavares (2016), o currículo baseado nas ideias de Dewey, centrado no interesse dos alunos e conhecido como *Life Adjustment Education*, em vigência no país desde 1940, vinha sofrendo várias críticas dos tradicionalistas acadêmicos que denunciavam o esvaziamento de conteúdo, pois, segundo eles, a proposta “[...] advogava em favor do ensino das aplicações dos conceitos à vida cotidiana, deixando o ensino dos conceitos das disciplinas científicas em segundo plano” (AZEVEDO; SELLES; TAVARES, 2016, p. 241). Diante da necessidade do enfrentamento ao atraso tecnológico dos Estados Unidos, a proposta de currículo de ciências com ênfase na apreensão de conteúdo das disciplinas científicas e centrado na experimentação ganhou força, resultando em uma revolução do ensino de ciências no país.

Segundo Krasilchik (2000), houve um investimento em recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação. A mesma autora diz que

A justificativa desse empreendimento baseava-se na idéia da formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço, que dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas (KRASILCHIK, 2000, p. 85).

Essa necessidade colocou em alerta vários setores da sociedade. A comunidade científica das universidades e acadêmicos renomados passaram a discutir modificações no ensino de ciências. Segundo Nardi (2005), as discussões em torno da necessidade de renovação dos currículos escolares resultaram em projetos curriculares como *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), *Physical Science Curriculum Study* (PSSC), *Project Harvard Physics*, *Chem Study* e *Chemical Bond Approach* (CBA) que ficaram conhecidos universalmente pelas suas siglas. A Inglaterra elaborou projetos de física, de química e de biologia que levaram o nome da sua instituição patrocinadora, a Fundação *Nuffield*.

Para Krasilchik (1992), a influência econômica dos Estados Unidos e a cultural da Inglaterra levaram à disseminação desses projetos escolares em diversos países do mundo. As disputas pela supremacia político-econômica, travadas pelos governos dos Estados Unidos e da União Soviética em relação aos avanços científicos e tecnológicos, acabaram por impactar o ensino das ciências nas escolas dos países alinhados ao bloco capitalista (TORRES, 2011).

Segundo Torres (2011, p. 101),

Enquanto, internamente, a preocupação se direcionou em proveito do incremento do desenvolvimento científico e de seu ensino, nos países dependentes, as políticas se relacionaram também aos objetivos de garantir hegemonia e os interesses políticos e ideológicos dos Estados Unidos no combate ao avanço do bloco socialista.

Essa influência é evidenciada por meio do estabelecimento de acordos com organizações internacionais. Lorenz (2008) pontua que as discussões para a melhoria do ensino de ciências eram promovidas e financiadas por essas organizações, entre elas, a União Pan-Americana e a Organização das Nações Unidas para a Educação,

a Ciência e a Cultura (UNESCO) e entidades como a Fundação Ford, a Fundação Rockefeller e a Fundação da Ásia.

No Brasil, o Movimento de Renovação no Ensino de Ciências tende à primeira vista, a ser considerado uma transferência pedagógica ou uma cópia do currículo estabelecido, no entanto, segundo Azevedo, Selles e Tavares (2016), essa análise deve ser cautelosa, uma vez que pode esconder o processo histórico do movimento renovador estabelecido no país.

No contexto brasileiro, desde os anos 1920 havia um clamor por uma educação que se distanciasse do ensino livresco e memorístico, com o escolanovismo; além disso havia uma tensão entre o ensino humanístico e o ensino científico. Em 1930 havia a necessidade premente de desenvolvimento industrial, e a educação era uma aposta para a superação dos atrasos científico, tecnológico e cultural do país.

Nesse sentido, o *status* da ciência como elemento fundamental para o desenvolvimento do país, era uma preocupação entre educadores e cientistas, assim como é importante se destacar a necessidade de institucionalização da ciência e da profissão do cientista no país. Não obstante as características internas que marcaram a história da ciência no Brasil, é preciso se estabelecer a influência que os países capitalistas, em especial os Estados Unidos, tiveram na educação brasileira e no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

A atuação de organismos internacionais como a Unesco, por meio de projetos de melhoria da educação nos países subdesenvolvidos, foi representativa para o rumo da ciência que o país desenvolveria após a Segunda Guerra Mundial.

Um dos marcos mais significativos para o ensino de ciências no Brasil foi a criação em 1946 do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc), por meio do decreto federal n.º 9.355/46. Segundo Abrantes (2008), o Ibccc foi criado com o intuito de gerenciar os projetos da Unesco no Brasil e de obter da organização o apoio a seus projetos nas áreas de educação, ciência e cultura. Por conseguinte, “[...] tinha a finalidade de melhorar a qualidade de ensino das ciências experimentais e de se constituir como Comissão Nacional da UNESCO no Brasil, dando cumprimento aos compromissos assinados no ato de constituição da entidade” (ABRANTES, 2008, p. 75).

Segundo Abrantes e Azevedo (2010, p. 476),

As finalidades da nova entidade, de acordo com o Estatuto, abrangiam: (a) colaborar para o incremento do conhecimento mútuo dos povos por meio de órgãos de informação de massa e, para esse fim, recomendar os acordos internacionais necessários à promoção da livre circulação de ideias; (b) impulsionar a educação popular e a expansão da cultura, cooperando com os membros da Organização das Nações Unidas para o desenvolvimento de ações educativas; (c) manter, aumentar e difundir o saber, velando pela conservação do patrimônio universal dos livros, das obras e de outros monumentos de interesse histórico ou científico.

O instituto deveria apoiar atividades educativas como feiras e clubes de ciências nas escolas, implantação de museus e desenvolvimento de pesquisas e treinamento de professores (NARDI, 2005). O intercâmbio internacional de práticas científicas e de seus valores sociais seria uma atividade inerente do instituto. Para tanto, foram estabelecidas comissões estaduais com o objetivo de realizar a expansão das ações pelo país.

A comissão estadual do Ibecc, em São Paulo, em 1950, se destacou das demais, pois, segundo Abrantes e Azevedo (2010, p. 477), “[...] imprimiria um rumo distinto à trajetória da instituição ao delimitar o campo de ação à educação em ciências e à divulgação científica direcionada ao público jovem [...]”; a comissão paulista atuou na elaboração de livros-texto, equipamentos e materiais de apoio para atividades práticas de laboratório e a característica mais marcante do instituto sediado em São Paulo era a produção de kits experimentais de ciências. O primeiro kit foi desenvolvido na área de química em 1952 o qual o governo do Estado comprou e doou para as escolas estaduais, segundo Lorenz e Barra (1986). Esse exemplo foi seguido pelo MEC que adquiriu 100 kits e materiais de eletrônica que foram distribuídos às Escolas Normais do país.

Os kits produzidos eram vendidos por preços módicos de forma que professores e estudantes pudessem ter acesso ao material. Segundo Lorenz e Barra (1986, p. 1972), esse material visava

[...] capacitar os alunos, mesmo fora do ambiente escolar, a realizar experimentos e aprender a solucionar problemas por si próprios. Esperava-se que através das atividades propostas nos kits os alunos desenvolvessem uma atitude científica quando confrontado com problemas.

Na década de 1950, o Ibecc recebeu apoio financeiro de várias instituições internacionais, como da Fundação Rockefeller que, em 1957, doou materiais e matéria prima e que, em 1959, fez uma doação em dinheiro para o Ibecc. O Ministério da Educação investiu no instituto, o que, segundo Lorenz e Barra (1986), demonstrou o prestígio que este gozava entre as instituições financeiras.

O Movimento de Renovação do Ensino de Ciências ganhou força na década de 1960; segundo Azevedo, Selles e Tavares (2016), com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), n.º 4024 em 1961 (BRASIL, 1961), houve certo grau de descentralização e o governo federal deixou de impor um currículo único. Com essa abertura, o Ibecc introduziu os projetos escolares já adotados em outros países, traduzindo-os e investindo na formação de professores.

Além disso, a LDB conferiu uma mudança significativa no ensino de ciências do país, ao estender a obrigatoriedade de se ensinar ciências nas duas séries iniciais do curso ginasial, uma vez que, até então, essa disciplina era apenas oferecida nas duas séries finais desse nível de ensino (BRASIL, 1998).

Segundo Lorenz e Barra (1986), cientistas e professores das escolas secundárias e das universidades fizeram a tradução dos livros e as adaptações necessárias nos materiais estrangeiros para que fossem utilizados nas escolas brasileiras.

Na década de 1960, a Fundação Ford, com o auxílio da *United States Agency for International Development* (Usaid), firmou convênio com o Ibecc e passou a financiar a publicação de manuais e livros didáticos dos projetos *BSCS*, *PSSC*, *Project Harvard Physics*, *Chem Study* e *CBA*, que seriam utilizados segundo grau, nas disciplinas de biologia, de física e de química; esses materiais traziam a proposta de um ensino de ciências mais prático, para formar a atitude científica e estimular o ensino por investigação e resolução de problemas.

Em 1965, foram criados seis centros de ciências e, no ano seguinte, o Ibecc recebeu recursos da Fundação Ford. Segundo Nardi (2005, p. 67), esses centros

[...] tinham como objetivo treinar professores e produzir e distribuir livros-texto e materiais para laboratório para as escolas de seus respectivos estados. Ao IBECC coube a importante tarefa de treinar líderes e administradores para atuar nos centros recém-criados.

O primeiro a ser implementado foi o Centro de Ciências do Nordeste (Cecine)¹⁴ em Recife, seguidos do Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (Cecirs) em Porto Alegre, do Centro de Ciências de Minas Gerais (Cecimig), em Belo Horizonte, do Cecigua, no Rio de Janeiro, do Centro de Ciências de São Paulo (Cecisp), em São Paulo, e do Centro de Ciências da Bahia (Ceciba), em Salvador.

Nesse mesmo sentido, destaca-se a criação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento da Ciência (Funbec), em 1967. O objetivo da fundação foi:

[...] industrializar os materiais produzidos e realizar cursos para professores primários; coube também à nova instituição a produção de programas específicos para o ensino superior. Até o final da década de 60 foram desenvolvidos ao todo, 15 projetos para o então ensino de 1º e 2º graus, sendo a maioria deles traduções e adaptações de projetos americanos e ingleses. Entre esses projetos e os nacionais que se seguiram foram produzidos até 1965 cerca de 25.000 kits experimentais (NARDI, 2005, p. 69).

A Funbec tinha ação complementar ao Ibecc, uma vez que este, por sua filiação à Unesco, era impedido de comercializar os materiais. O Ibecc/Funbec teve destaque na produção dos kits experimentais, os materiais didáticos produzidos estimulavam a utilização de experimentos, pois nessa fase o método científico foi valorizado como uma metodologia ou proposta didática essencial para se ensinar e aprender ciências (LORENZ; BARRA, 1986).

No entanto, conforme pontuado anteriormente, a produção de materiais didáticos e a maior facilidade na obtenção dos conhecimentos científicos esbarravam na falta de formação adequada dos professores, por isso a importância de ações dos centros de ciências e do Programa de Assistência Brasileira-Americana ao Ensino Elementar (Pabae) no desenvolvimento de cursos de aperfeiçoamento em todo o país.

Dessa forma, o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências no Brasil veio ao encontro de uma necessidade, instalada na nação, de melhoria na educação e da crença na importância de uma educação científica que seria o elemento promotor para o avanço tecnológico necessário ao crescimento do país, e trouxe a necessidade de

¹⁴ O Cecine foi fundado um ano antes em um convênio com a Universidade de Pernambuco e a Sudene, e integrou posteriormente com o MEC o conjunto dos demais centros (SANTOS, 1972).

se repensar a educação em ciências, promovendo uma mudança necessária em vários aspectos da educação.

As ações empreendidas por instituições nacionais em integração com as internacionais e o esforço de cientistas e de professores das universidades e escolas secundárias fizeram se sentir na sociedade a necessidade de mudanças no ensino de ciências, de modo que se tornasse mais experimental e que promovesse o interesse pela ciência e pela atitude científica.

A divulgação científica foi elemento fundamental para se disseminar os ideais de jovens cientistas e de professores, o *status* de ciência e o papel do cientista bem como suas ações que eram constantemente divulgados à sociedade. Jornais e revistas especializados ou não no ensino estampavam em suas páginas a importância da ciência em coadunação com o projeto de melhoria do ensino de ciências conhecido como Movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

A trajetória de Newton Dias dos Santos se delineou nesse contexto e sua atuação na pesquisa, na divulgação científica e no ensino de ciências foi se constituindo integrada às modificações estabelecidas na sociedade, conforme se verá nas próximas seções deste trabalho.

3.2 ATUAÇÃO DE NEWTON DIAS DOS SANTOS

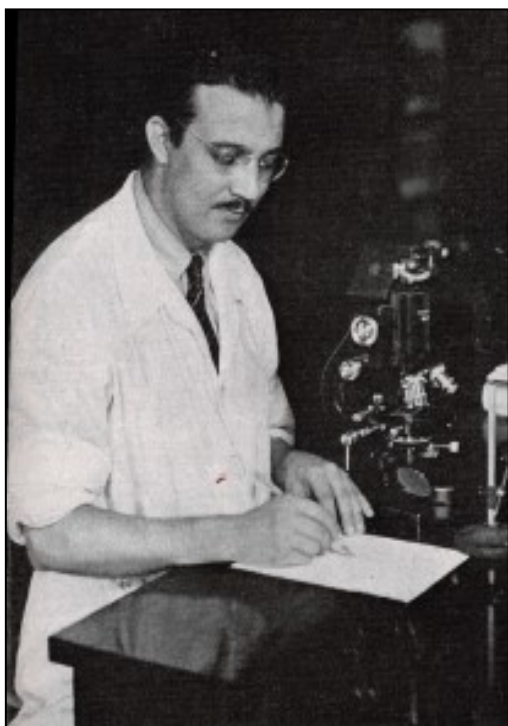
Newton Dias dos Santos protagonizou o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências e a história do desenvolvimento da ciência no Brasil, assim, nesta seção se busca compreender quais as ações que o intelectual desenvolveu em prol do ensino de ciências e do desenvolvimento científico do Brasil.

Além disso, ao se revisitar as ações de Newton Dias dos Santos em diversos postos da sociedade, busca-se em seu fazer histórico, identificar quais delas podem ser consideradas contribuidoras no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências. Organiza-se a atuação do intelectual em quatro itens: naturalista e diretor do Museu Nacional; professor, diretor do Cecigua e cursos de formação de professores; contribuições para a divulgação científica na imprensa por meio do jornal; e autor do livro *Práticas de Ciências*.

3.2.1 Naturalista e diretor do Museu Nacional: práticas do pesquisador e gestor para o desenvolvimento da ciência

Newton Dias ingressou no Museu Nacional como naturalista no setor de entomologia em 1940, tornando-se estável em 1943 (Figura 2). Foi naturalista no sentido amplo e completo deste termo e no que essa profissão pode configurar. Seu amor pela natureza e pela história natural é estampado em sua fala e em ações nos textos que relatam sua atuação, ou nos escritos do próprio autor que denotam a paixão pela natureza e pela ciência.

Figura 2 – Newton Dias dos Santos no Museu Nacional



Fonte: Fotografia de Moacir Leão (SANTOS, 1945, p. 5).

Segundo Santos (1945, p. 4), o fator que considera primordial e uma qualidade vocacional para a referida profissão é “[...] uma tendência para o estudo da natureza viva, um verdadeiro desejo de preocupar-me com os problemas insondáveis da vida [...]”.

Newton Dias dos Santos era entomologista e se apaixonou pelas *Odonatas* (libélulas), assunto ao qual dedicou a maior parte de sua trajetória como pesquisador. Segundo Machado e Costa (1990), o interesse do intelectual foi despertado durante um trabalho de pesquisa realizado com um dos principais zoólogos da época,

Rodolpho von Lhering. Durante um ano de pesquisas na recém-criada Estação Experimental de Pesca de Pirassununga, Newton Dias dos Santos tornou-se consciente do problema da predação de *Odonatas* por filhotes de peixes.

Em 1941, ele publicou seu primeiro artigo científico intitulado “Uma nova espécie de *Libellulidae* do gênero *Zenilhoptera selys*”. Newton Dias dos Santos descreve seu interesse pelas *Odonatas* da seguinte forma:

Elegi, como campo de ação, dentro da entomologia, o estudo da Ordem Odonata (insetos vulgarmente designados pelos nomes de lavadeiras, Libélulas [...]) Nessa ocasião não tinha ainda, é claro, a idéia da extensão dessa ordem que a todos se afigurava pequena. Todavia, posteriormente, ao catalogar suas espécies, verifiquei que existem, umas 600 descritas no Brasil e cêrca de 1.200 na região neotropical (América do Sul, América Central e parte do México) e umas 5.000 no mundo inteiro. Tendo encontrado apenas uns 700 exêmplares de libélulas no Museu, pude atualmente reunir, de vários modos, cêrca de 10.000 exemplares, o gue, todavia, considero muito pouco (SANTOS, 1945, p. 7).

Em apenas cinco anos, que figuram entre o início da carreira de naturalista do museu até a data do texto acima, Newton Dias dos Santos aumentou consideravelmente o acervo do museu relacionado a *Odonatas*.

Ao longo de sua carreira como pesquisador, identificou e descreveu quatro gêneros, 49 espécies e uma subespécie de *Odonatas*. Entre 1941 e 1988, escreveu 127 artigos científicos¹⁵, publicados nas mais importantes revistas e eventos de entomologia, sendo considerado o pai da Odonatologia brasileira (MACHADO; COSTA, 1990).

Em 1957, Newton Dias dos Santos concorreu e conseguiu uma bolsa para desenvolver seus estudos na área de biologia organísmica e ecologia. A bolsa foi concedida por meio da *John Simon Guggenheim Memorial Foundation*¹⁶, que oferecia

¹⁵ A relação completa dos artigos pode ser encontrada no obituário elaborado por Ângelo Barbosa Monteiro Machado e Janira Martins Costa (1990) e foram reproduzidos no Anexo A. Janira fez mestrado e doutorado sob orientação de Newton Dias dos Santos, sendo, portanto, conhecedora das produções do pesquisador.

¹⁶ Fundada em 1925 pelo ex-senador dos Estados Unidos e Sra. Simon Guggenheim, em memória de John Simon Guggenheim, de dezessete anos, o mais velho de seus dois filhos, que morreu em 26 de abril de 1922. A John Simon Guggenheim Memorial Foundation oferece bolsas para promover o desenvolvimento de pesquisas em diversos campos de conhecimento. A Fundação ainda está em funcionamento e recebe aproximadamente 3.000 inscrições a cada ano. Aproximadamente 175 bolsas são concedidas a cada ano (Site da Fundação. Disponível em: <https://www.gf.org/about/>. Acesso em: 23 mar. 2021).

bolsas para promover o desenvolvimento de pesquisadores, ajudando-os a se engajarem em pesquisas em diversos campos de conhecimento.¹⁷

Newton Dias atuou em vários setores do Museu Nacional: foi diretor da seção de zoologia (1944-1945), diretor da seção de educação (1957-1959), chefe do pessoal naturalista (1952-1959) e diretor do museu (1961-1963) (SILVA; SILVA, 2008).

Em sua trajetória nessa instituição, o intelectual vivenciou seu ofício de pesquisador por meio das inúmeras descobertas no campo da entomologia, no entanto suas ações não se restringiram à pesquisa; a visão de ciência como motor da sociedade e como o caminho que levaria ao desenvolvimento acompanhava a fala do intelectual. Para Newton Dias dos Santos (SANTOS, 1972, p. 37):

As grandes conquistas científicas e tecnológicas dos séculos XIX e XX não deixam mais alternativa a nenhuma comunidade; ou progredem com elas ou sucumbem no subdesenvolvimento e na escravidão econômica e quiçá na escravidão total.

Dessa forma, ele buscava contribuir para a produção, disseminação e, conseqüentemente, o desenvolvimento da ciência no Brasil.

Newton Dias dos Santos dirigiu o Museu Nacional no período de 1961 a 1963 e sua posse foi noticiada pelo jornal Correio da Manhã, em agosto de 1961. O artigo cita sua larga experiência no setor educacional, em cujo método didático mais avançado Newton Dias dos Santos era pioneiro, atuando como professor de zoologia da Faculdade de Filosofia da URJ e no Instituto de Educação; a notícia exalta na mesma medida o trabalho de pesquisador do intelectual (CORREIO DA MANHÃ, 1961a).

No discurso de posse como diretor do Museu Nacional, Newton Dias dos Santos colocou sua posição em relação à finalidade dessa instituição demonstrando sua dedicação e sua preocupação com o desenvolvimento da ciência: “o Museu Nacional não é só a Casa do povo, onde se instruem leigos, estudantes e professores, é também a casa da Ciência onde se estimulam, se despertam e se aproveitam vocações científicas” (SILVA; SILVA, 2008, p. 36).

¹⁷ Disponível em: <https://www.gf.org/fellows/all-fellows/newton-dias-dos-santos/>. Acesso em: 23 mar. 2021.

A gestão de Newton Dias dos Santos, segundo Silva e Silva (2008), reestabeleceu o contato do Museu com o povo, pois as visitas aumentaram significativamente. A análise dos dados apresentados nos relatórios anuais de 1961, 1962 e 1963 demonstra que Newton Dias dos Santos fez um esforço administrativo para abrir o museu nos períodos da manhã e da tarde durante os períodos de férias (janeiro, fevereiro, março e julho) e nos fins de semana, mesmo com poucos funcionários para atender aos visitantes (SANTOS, 1962b).

A preocupação educativa esteve desde muito tempo presente nos museus, porém foi se modificando ao longo do processo histórico. Para Marandino (2009), até o século XVIII essa preocupação esteve voltada para a apresentação pública das coleções científicas, mas, a partir do século XIX, houve maior ênfase na organização de exposições para os visitantes.

A função educativa no Museu Nacional foi defendida por vários funcionários e diretores da instituição. O estudo realizado por Bertha Lutz¹⁸ sobre a organização dos museus como prática educacional, entre 1922 e 1932, foi bastante significativo e contribuiu para a reorganização do museu, afirmando a importância de a instituição assumir essa condição educativa (QUADROS, 2018).

Destarte, destaca-se a criação da seção de assistência ao ensino na gestão do diretor Edgard Roquette Pinto¹⁹, em 1926, pois, segundo Pereira (2010), a criação do setor de educação, aos moldes das demais seções científicas do museu, significou a oficialização da prática educativa no Museu Nacional.

Desde então, o setor de educação realizou várias ações, desde cursos, palestras, sessões de cinema educativo, e, conforme a expansão das escolas foi se consolidando, as visitas de alunos e professores do ensino primário e secundário foram intensificadas.

De 1961 a 1963, na gestão de Newton Dias dos Santos, o Museu Nacional era visitado pela população em geral e atendia a muitas escolas, professores e alunos de diversos estados do país que se organizavam em excursões para conhecerem o acervo e eram conduzidos em visitas guiadas pelos funcionários.

¹⁸ Bertha Maria Julia Lutz (1894-1976), botânica, deputada, docente, pesquisadora do Museu Nacional e escritora. No âmbito político, atuou com ênfase na defesa dos direitos femininos (QUADROS, 2018).

¹⁹ Edgard Roquette Pinto (1884-1954), médico, professor, escritor, antropólogo. Fundou, em 1923, a rádio Sociedade do Rio de Janeiro, com fins educacionais e culturais, e, em 1932, fundou a Revista Nacional de Educação (RANGEL, 2010).

Assim, no primeiro ano da gestão, 311.394 pessoas registraram a visita ao museu, 306 a mais que no ano anterior. Em 1962, em razão da necessidade de obras, as visitas caíram para 268.709; no ano seguinte foi retomado o crescimento de visitantes que somaram 440.524 pessoas. Newton Dias dos Santos destaca dois motivos para o aumento dos visitantes, o término das obras na Quinta da Boa Vista que permitiu maior acesso ao museu e “[...] o aumento de turmas escolares e de professorandas, dado o trabalho intensivo que vem sendo empreendido pela Divisão de Educação” (SANTOS, 1964, p. 8). Nesse sentido, Newton Dias dos Santos contribuiu para dar continuidade ao atendimento da população em geral e das escolas.

No ano em que o intelectual assumiu a direção do museu, Jânio Quadros²⁰ tomou posse como presidente do Brasil, após ter sido eleito com 48% dos votos da população, no entanto renunciou sete meses depois. Em seu primeiro relatório, apresentado em 1962, Newton Dias dos Santos externou sua preocupação com a crise econômica e política do Brasil, causada pela renúncia de Jânio Quadros.

Nesse contexto, a instabilidade política era evidente no país, havia insatisfação com a política de relações exteriores adotada pelo presidente, o que sinalizava aproximação com países socialistas. João Goulart, então vice-presidente, estava em viagem à China e foi impedido de assumir a presidência por ter o seu nome vetado pelos ministros militares. João Goulart só assumiu o posto em 7 de setembro de 1961, quando, no entanto, havia se instalado no Brasil o regime parlamentarista, o que reduziu significativamente seu poder (FAUSTO, 2006).

No primeiro relatório, referente às atividades desenvolvidas em 1961, Newton Dias dos Santos trouxe as preocupações com essa situação e as modificações que atingiram o país e, conseqüentemente, o museu. Segundo Newton Dias dos Santos, “O ano que se iniciara bem sob os auspícios daquele presidente viu-se conturbado com a sua renúncia” (SANTOS, 1962b, p. 3). O corte de verbas do Museu Nacional foi de 43%, “O plano de obras teve de sofrer considerável redução no que era adiável para fazer face ao corte orçamentário” (SANTOS, 1962b, p. 4), Newton Dias dos Santos relata que as excursões realizadas pelos pesquisadores tiveram que ser diminuídas.

O corte de verbas de 43% se manteve nos dois próximos anos de gestão de Newton Dias dos Santos, que relata a dificuldade para a realização de obras

²⁰ Jânio Quadros foi presidente da República do Brasil no período de 31 de janeiro de 1961 a 25 de agosto de 1961.

necessárias ao funcionamento do museu. Segundo o intelectual, o corte de verbas, “[...] aliado à crescente inflação, reduziu a Instituição quase que exclusivamente a sua vida vegetativa, não lhe permitindo sua natural expansão” (SANTOS, 1964, p. 7).

Apesar de expressarem os prejuízos decorrentes da diminuição de verbas para os vários setores do museu, os relatórios mostram que as atividades de pesquisa e ensino continuavam a ocorrer, e são descritas detalhadamente as ações de cada setor. Newton Dias dos Santos exalta cada conquista e, com otimismo, relata as ações empreendidas pelos funcionários do museu.

Constantemente se nota que, como gestor, Newton Dias dos Santos buscava alternativas para que as ações continuassem ocorrendo, como, por exemplo, a atuação da Companhia metropolitana de construções (Metrocon), que vinha fazendo serviços na avenida Radial Oeste e passou a fazer serviços gratuitos para o museu. Foi nessa ocasião descoberto um túnel²¹, de cerca de 1,80 m de largura, 30 m de extensão por 2,50 m de altura, que ligava o prédio Palácio Imperial ao que se supõe fosse as antigas dependências da cozinha, agora totalmente soterrada. Foi reaberto e reparado, tendo sido muito visitado.

Newton Dias dos Santos relata a contribuição do Conselho de Pesquisas da Universidade do Brasil, “[...] que apoiou com recursos financeiros, ainda que limitados, a pesquisa, contribui de maneira decisiva para minorar as dificuldades que ora se atravessa” (SANTOS, 1964, p. 7) e para a ampliação por esse conselho do número de concessões de tempo integral, para pesquisadores e funcionários do museu.

Outras ações desenvolvidas como viagens de pesquisadores ao exterior, viagem de funcionários do museu, inclusive do próprio Newton Dias dos Santos para conhecer outros museus da Holanda, da Inglaterra e da França, foram realizadas com passagens financiadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) ou com bolsas concedidas pelo governo francês.

As informações coletadas nos mais diferentes museus visitados são detalhadas no relatório de 1963, o que demonstra que os dados da viagem contribuíam para que a equipe pudesse verificar formas de organização de exposições, organização

²¹ A descoberta do túnel gerou vários artigos nos jornais locais, que especulavam sobre a função do mesmo atribuindo-o a uma passagem que seria utilizada por D. Pedro II para visitar sua amante a Marquesa de Santos. Os títulos e dados sobre os artigos podem ser encontrados no relatório anual do Museu referente a 1962, apresentado por Newton Dias dos Santos em 1963 (SANTOS, 1963).

administrativa dos museus, preparando seus funcionários para atuarem na reorganização do Museu Nacional.

Segundo Marandino (2009), havia muitos intercâmbios entre os museus brasileiros e europeus e eram comuns as viagens de pesquisadores e diretores de museus, que ampliavam os conceitos e inovações e refletiam na forma de organização e de finalidade do museu.

Outra situação evidenciada no relatório refere-se à lei de reclassificação de cargos (BRASIL, 1960), que entrou em vigor um ano antes de Newton Dias dos Santos assumir a direção do museu. A lei modificou a classificação dos cargos de vários setores, inclusive dos pesquisadores do museu e melhorou os salários dos cientistas, porém, resultou em modificações na terminologia, conforme podemos perceber no trecho do relatório de Newton Dias dos Santos (1962b, p. 12):

Por força da lei acima os naturalistas do Museu passaram à denominação de antropólogos, botânicos, geólogos e zoólogos, e fazem parte de três quadros diferentes: o Quadro Permanente do Ministério da Educação e Cultura, o Quadro Ordinário e o Quadro Extraordinário da Universidade.

Essa mudança exigiu que Newton Dias dos Santos dedicasse sua atenção à reestruturação da Congregação do Museu Nacional²², reformulando seu regimento no que tangia à participação dos membros segundo a nova nomenclatura. Percebe-se que essa reestruturação foi constantemente citada nos três relatórios da gestão de Newton Dias dos Santos, em relação às mudanças burocráticas necessárias para que os funcionários atuassem no museu dentro da lei.

Os relatórios demonstram as dificuldades pelas quais a instituição passava diante da crise econômica e política do país. Newton Dias dos Santos denunciou que a falta de verbas era um entrave ao crescimento do museu, assim como a falta de funcionários que não eram substituídos na mesma medida em que se aposentavam, o que comprometia o bom funcionamento dos vários setores do museu. Ao entregar

²² A congregação do museu exerce, junto com o diretor, a administração e direção do museu e seu caráter de colegiado tem, entre suas atribuições, a) escolher, por votação uninominal dentre os seus membros natos, três nomes para a constituição de lista tríplice para o provimento do cargo de diretor; b) eleger o seu representante no Conselho Universitário. Essa congregação foi reestabelecida pelo diretor do museu, José Cândido, que atuou antes de Newton Dias dos Santos (SANTOS, 1962).

seu último relatório, em 1964 (referente ao ano de 1963), o intelectual faz um apelo ao reitor da Universidade do Brasil²³ para que essa situação fosse de pronto resolvida.

Em reconhecimento à sua enorme contribuição ao museu, após sua aposentadoria em 1987, Newton Dias dos Santos foi nomeado professor emérito do Museu Nacional, um título honorífico que deveria ter recebido em uma reunião cerimonial da Congregação do Museu, à qual, infelizmente, não sobreviveu para participar (MACHADO; COSTA, 1990).

Sua contribuição à odontologia é reconhecida até os tempos atuais, o Simpósio de Insetos Aquáticos Neotropicais, por exemplo, criou o prêmio Newton Dias dos Santos, que condecora a melhor apresentação oral ao estudante de graduação do evento.

Nesse mesmo evento encontra-se um trabalho de Ângelo P. Pinto, ex-aluno de Newton Dias dos Santos (PINTO, 2019), que trata especificamente sobre a importância do intelectual para a odontologia e das perdas irreparáveis no acervo do Museu Nacional em razão do incêndio da instituição em 2018. A importância do intelectual foi assim retratada:

Sua pesquisa fez do Museu Nacional o centro dos estudos sobre a ordem (*Odonata*) na América Latina, e durante décadas foi a única instituição com produção de conhecimento relevante na região. A importância de Newton no desenvolvimento da Odonatologia Neotropical é inédita, o que fez com que a história de estudos de libélulas no Brasil e do Museu Nacional sejam inseparáveis. Por exemplo, na década de 1990, todos os brasileiros foram formados direta ou indiretamente por ele. De pouco mais de 700 espécimes, Newton formou a maior coleção da América Latina, antes a sua perda no incêndio ocorrido em 2018, a coleção foi estimada em um milhão de exemplares de todas as regiões biogeográficas. Ele não apenas continha a maior quantidade de tipos, mas também maior número de táxons descritos (PINTO, 2019, p. 22).

O mesmo autor também relata que, em 1990, todos os pesquisadores brasileiros da área foram formados na “Escola de Odonatologia Newton Santos”, em uma alusão à importância da formação dos pesquisadores que, direta ou indiretamente, passavam pela orientação do intelectual (PINTO, 2019).

²³ A Universidade do Brasil foi criada por lei oriunda do Poder Legislativo em 5 de julho de 1937 e deu continuidade à antiga Universidade do Rio de Janeiro, criada na década de 1920. A Universidade do Brasil, com a reforma universitária iniciada em 1965, transformou-se na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/anos37-45/EducacaoCulturaPropaganda/UniversidadeBrasil>. Acesso em: 27 set. 2020.

Nesse sentido, considera-se que Newton Dias dos Santos foi um pesquisador essencial para o desenvolvimento dos estudos de *Odonatas* e para a formação de futuros pesquisadores na sua área, assim como um gestor atuante à frente do Museu Nacional; sua visão de administração e acerca da importância do museu corroborou o desenvolvimento da pesquisa científica e a divulgação da ciência.

Destacam-se a prática de excursões e a formação de professores como atividades importantes para a disseminação dos ideais do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, pois, ao mesmo tempo em que professores conheciam as exposições do Museu Nacional e os temas científicos abordados nos cursos, promoviam visitas de seus alunos à instituição estimulando o interesse e a curiosidade pela ciência, objetivos do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

3.2.2 Atuação como professor, diretor do Cecigua e cursos de formação de professores

Uma das mais significativas ações de Newton Dias dos Santos para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências se constituiu de sua atuação na educação, âmbito em que exerceu diversas funções.

Acredita-se que seu envolvimento na formação de professores contribuiu para a expansão de um projeto de melhoria do ensino de ciências e de fortalecimento da ciência no Rio de Janeiro e em outros estados, uma vez que ministrou cursos de formação para professores de diferentes localidades.

Em 1939, Newton Dias dos Santos iniciou suas atividades como professor de história natural na Secretaria de Educação da Prefeitura do Distrito Federal. Segundo Vincenzi (1986), foi prometido, aos egressos da UDF, que estes seriam contratados como professores nas escolas municipais, sem necessidade de prestarem concurso público.²⁴

²⁴ Segundo Vincenzi (1986), a UDF foi criada em meio a um conflito político e em razão da hostilidade do ministro Capanema em relação à sua criação, as primeiras turmas se iniciaram sem muito alarde e tiveram, portanto, dificuldades em conseguir alunos. Para se sanar essa questão, foi prometido aos alunos que seriam contratados para atuarem, como professores assim que fossem diplomados.

Juntamente com Oswaldo Frota Pessoa, Fritz de Lauro²⁵ e Ayrton Gonçalves da Silva, Newton Dias dos Santos criou um grupo denominado VAM (Vegetais, Animais e Minerais). Em comum, os quatro professores, tinham interesse na renovação dos métodos de ensino de ciências no Brasil e promoviam, com seus alunos, sessões de cinema educativo e atividades de excursões, a fim de colocar em prática as metodologias discutidas pelo grupo.

Apesar das dificuldades de se encontrar registros da trajetória de Newton Dias dos Santos como professor, as fontes consultadas permitem inferir que sua atuação na área da educação foi intensa. No início de seu livro *Práticas de Ciências* (SANTOS, 1972), no item que apresenta o autor aos leitores, constam informações sobre as escolas e as faculdades nas quais trabalhou.

As escolas elencadas foram Dom Pedro II, Colégio Visconde de Mauá, Escola Normal Carmela Dutra (biologia e metodologia das ciências), Instituto de Educação e escolas particulares como Colégio Paiva e Souza e Felisberto de Menezes. No âmbito das faculdades, atuou na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Distrito Federal, Faculdade de Filosofia da Universidade da Guanabara, Faculdade de Filosofia da Fundação Universitária Gama Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro.²⁶

Na época da segunda edição do seu livro, em 1958, havia um apontamento no livro de que ele era ex-professor da escola Dom Pedro II, mas não foram encontrados registros na escola de suas atividades nem outras informações que indicassem o motivo de sua saída da escola (SANTOS, 1958).

Sua atuação como professor no Instituto de Educação ocorreu após o segundo concurso que fez para ingressar nessa instituição, o primeiro foi realizado em 1942. Apesar de ter sido aprovado, Newton Dias dos Santos não assumiu o cargo para não ferir a lei de acúmulo de cargo da época, pois era naturalista do museu.

Em 1963, fez o segundo concurso, para a cátedra de metodologia das ciências. Um artigo do Jornal Correio da Manhã relata a apresentação da tese de Newton Dias dos Santos na ocasião do concurso. Na tese intitulada “Desenvolvimento da vida em

²⁵ Fritz de Lauro (1907-1983), formou-se em Medicina, deu aulas em várias escolas secundárias e em seu próprio cursinho pré-vestibular. Era o mais velho dos quatro componentes do grupo VAM no qual atuou como coordenador. O cinema educativo foi seu principal tema de interesse (ESTEVES, 2006).

²⁶ Esses dados constam nos manuais de 1958 e 1972, no item informações sobre o autor, no entanto não há informações sobre as datas de atuação do intelectual nesses estabelecimentos de ensino.

uma escarpa e o aproveitamento didático”, o intelectual demonstra como o estudo de uma escarpa e a riqueza de seres vivos nela encontrados poderiam ser utilizados para se compreender os temas de ciências, com o recurso do estudo do meio (CORREIO DA MANHÃ, 1963a).

O artigo relata que a atividade que deu origem à tese foi desenvolvida em um curso de Aperfeiçoamento de Ciências para professores primários e de um curso Normal, realizado por Newton Dias dos Santos a pedido do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP). Nessa atividade, que depois se transformou na sua tese, o intelectual descobriu uma fêmea *Glaropisis brasiliiana* e coletou um macho, o segundo exemplar descrito do mundo (Idem, ibidem). Este trabalho foi um exemplo da integração das ações do intelectual, como pesquisador e professor (CORREIO DA MANHÃ, 1963a).

Newton Dias dos Santos atuou no INEP de 1953 a 1958, ministrando cursos de aperfeiçoamento para professores provenientes de vários estados do país; esses cursos eram ministrados na Escola Guatemala, da Prefeitura do Distrito Federal, que, segundo Newton Dias dos Santos, foi “[...] entregue à direção do INEP como escola experimental” (SANTOS, 1962a, p. 1).

Iniciou sua atuação na Escola Normal Carmela Dutra em 1953 (CORREIO DA MANHÃ, 1953) e a escrita do livro *Práticas de Ciências* foi baseada em sua experiência com a disciplina de metodologia das ciências, da qual são provenientes fotos, por exemplo, de materiais didáticos que ilustram o livro de Newton Dias dos Santos, com a indicação de autoria geralmente de alunos sob orientação do autor, muitas vezes produzidos pelo próprio intelectual. Além disso, Newton Dias dos Santos se envolveu em outras atividades de formação de professores como cursos e palestras sobre o ensino de ciências, sobre o método científico, sobre excursões e o uso de aparelhos improvisados para o desenvolvimento de experimentos.

Alguns desses cursos foram divulgados nos jornais da época, como o curso do Museu Nacional de extensão universitária, intitulado “Realização de um levantamento biológico” que o intelectual ministrou juntamente com o professor Haroldo Travassos. O curso tinha como público alvo professores de ciências e de biologia, alunos do curso de Ciências Naturais e o público em geral; foram abordadas a técnica de excursão e de trabalho de campo, a coleta e a escrita de relatório (CORREIO DA MANHÃ, 1955). Nesse mesmo ano (1955) Newton Dias dos Santos proferiu a palestra no Museu

Nacional com o título “O desenvolvimento da vida em uma escarpa” (CORREIO DA MANHÃ, 1955).

Ele ministrou, juntamente com outros professores, nomes de projeções nacional e internacional como, por exemplo, Oswaldo Frota-Pessoa e Fritz de Lauro, em Minas Gerais, em Belo Horizonte e em outros municípios, um curso de férias para aperfeiçoamento dos métodos de ensino para 500 professores da Escola Normal, cursos secundários, primários e técnicos (JORNAL DA MANHÃ, 1949a).

Em 22 de setembro 1961, Newton Dias dos Santos foi designado para cooperar com o Setor Assistência ao Ensino de Ciências do Rio de Janeiro, cujo diretor era o professor Ayrton Gonçalves da Silva. Esse setor tinha como objetivos orientar os trabalhos do laboratório itinerante de ciências e coordenar as medidas necessárias ao aperfeiçoamento do estudo científico nos ginásios, colégios e escolas normais do Estado (CORREIO DA MANHÃ, 1961b).

Newton Dias dos Santos foi diretor do Centro de Ciências da Guanabara, o Cecigua, criado em 1965, e cujo primeiro diretor foi Ayrton Gonçalves da Silva. Os registros da época exata em que Newton Dias dos Santos foi diretor do centro não foram encontrados, mas na segunda edição do livro do autor, em 1958, consta a informação de que ele era diretor desse centro.

Além do Cecigua, foram criados mais cinco centros equivalentes no Brasil. Segundo Newton Dias dos Santos, esses centros tinham como finalidade “[...] contribuir para ao aperfeiçoamento do ensino das ciências, físicas, químicas e naturais, diretamente por seu intermédio ou em colaboração com outras agências e entidades interessadas no assunto” (SANTOS, 1972, p. 6).

Newton Dias dos Santos descreve que os centros deveriam atender aos municípios de seu Estado e região, dessa forma, apesar de não haver centros de ciências em cada Estado, havia preocupação com a expansão das ações, a fim de se atender a todos os professores do país (SANTOS, 1972).

A primeira tentativa de instalação do Cecigua se deu nas dependências do Museu Nacional, pois este já contava com um setor de educação e tinha um horto ideal para clubes de ciências (VALLA; FERREIRA, 2012). Como não era do interesse do diretor do museu na época, o centro foi instalado no Colégio Estadual João Alfredo, no *Boulevard*, em 28 de setembro, em Vila Isabel, e ali funcionou até aproximadamente o ano de 1980, sempre vinculado à Secretaria de Educação (BIELSCHOWSKY *et al.*, 2018).

Segundo Newton Dias dos Santos (1972, p. 6), para atingir o objetivo proposto, de melhoria do ensino de ciências, o centro tinha como proposições

- a) Dar assistência permanente aos professores e Ciências físicas e naturais (Iniciação à Ciência, Ciências Físicas e Biológicas, Biologia, Física e Química) bem como assistência eventual a pessoas qualificadas a critério dos Conselhos Técnicos Administrativos;
- b) promover seminários, debates e conferências bem como excursões, exposições e outras atividades relacionadas com o aprimoramento do ensino de ciências;
- c) realizar cursos destinados a aprimorar os conhecimentos dos professores e aperfeiçoar as técnicas de ensino e pesquisa relacionadas ao ensino.
- d) estimular e organizar clubes de Ciências e feiras de Ciências;
- e) manter biblioteca e filmatoteca especializadas para o empréstimo de filmes às escolas;
- f) promover concursos destinados a premiar professores e aluno;
- g) realizar convênios com estabelecimentos de ensino, oficiais e particulares, tendo em vista o aprimoramento do ensino de ciências;
- h) treinar professores em técnicas de improvisação de material científico;
- i) elaborar, rever e atualizar material didático para o ensino de ciências;
- j) verificar a boa aplicação do material científico emprestado ou doado às escolas;
- k) editar livros e periódicos sobre o ensino de ciências que está sendo ministrado nas escolas do Estado da Guanabara.

Conforme se pode perceber, eram ações bastante abrangentes, que contemplavam, além da formação de professores, a produção de material didático e publicações e o acompanhamento da utilização desses materiais.

Além da formação, percebe-se a preocupação em se disponibilizar materiais para os professores, pois o centro tinha como meta ser um local de referência para empréstimo de filmes e de materiais para aulas experimentais, pois na época eram poucas as empresas que comercializavam material didático.

O propósito de aprimorar as técnicas e os conhecimentos dos professores para ministrarem os diversos conteúdos de ciências naturais pode ser evidenciado tanto nas proposições dos centros de ciências, descritas anteriormente, como, por exemplo, na notícia veiculada no jornal Correio da Manhã em dezembro de 1965 sobre o II Encontro dos Coordenadores dos Centros de Ciências (Figura 3), Diretores dos Centros de Ciências do Nordeste, Minas Gerais, Guanabara, São Paulo e Rio Grande do Sul (CORREIO DA MANHÃ, 1965).

Figura 3 – II Encontro dos Coordenadores dos Centros de Ciências



*Newton Dias dos Santos, segundo da esquerda para a direita, de frente.
 Fonte: CORREIO DA MANHÃ (1965, p. 12).

O evento que ocorreu na “Casa do Professor” no Rio de Janeiro, sob a presidência do diretor do Ensino Secundário do Ministério da Educação, Gildásio Amado, que era presidente do setor de ensino de ciências experimentais, tinha como objetivo “Preparar os mestres para as modificações no ensino de química, física, matemática, biologia e ciências” (CORREIO DA MANHÃ, 1965, p. 12).

Newton Dias dos Santos, então presidente do Conselho Administrativo do Centro de Ciências da Guanabara, falou sobre as diretrizes para maior difusão de aulas práticas, iniciação à ciência, conceituação, debates e bibliografia.

Newton Dias dos Santos continuou sua exposição chamando a atenção para a importância da orientação didática e a necessidade de se escolher temas de interesse dos alunos, despertar a vocação científica, empolgá-los, levando-os ao raciocínio e meditação.

Falou, posteriormente, em experimentação por redescoberta e aulas com mais demonstração e menos ditado, indicando a associação entre as aulas teóricas e práticas e priorizando a participação ativa do aluno.

Segundo Lucas, Valla e Ferreira (2011), que analisaram textos e materiais didáticos do Cecigua produzidos por Ayrton Gonçalves e pelo professor Newton Dias dos Santos e doados por uma profissional que atuou na instituição, entre eles, roteiros

de atividades experimentais, quadros comparativos, exercícios, chaves de classificação e guias de estudo, a experimentação didática foi o centro das atividades de formação continuada de professores do Cecigua.

De acordo com o mesmo trabalho, os cursos para professores eram elaborados segundo as aulas dos professores Ayrton Gonçalves e Newton Dias dos Santos, e a retórica entre a necessidade da associação entre teoria e prática estava presente.

[...] os cursos para professores eram elaborados a partir das aulas de ambos, com atividades que versavam sobre “dissecção de animais, [...] de cobaia, de rato, de sapo, de ouriço do mar”, entre outras. Para realizá-las, de acordo com o professor Ayrton Gonçalves da Silva, um “naturalista do Museu Nacional [...] arranjava um professor que era especializado naquele bicho e aquele professor dava aula daquele bicho para os outros professores. [...] Então o curso tinha essa parte prática” (LUCAS; VALLA; FERREIRA, 2011, p. 8).

Newton Dias dos Santos trabalhava no Museu Nacional como naturalista, o que provavelmente facilitava a integração de seus colegas no desenvolvimento dos cursos.

Para Marly Cruz Veiga da Silva²⁷, o Cecigua foi criado em um contexto de expansão do ensino secundário, pois, no período de 1962 e 1967, o “[...] Governo do Estado da Guanabara ampliou a oferta de vagas para o ensino ginásial criando colégios em todo o estado e realizando concursos públicos para suprir a necessidade de professores” (SILVA, 2007, p. 14).

O ensino de ciências estava em um momento de renovação e, portanto, era preciso se “[...] qualificar professores que pudessem atuar como agentes de mudança através de ações concretas nos colégios recém-criados (SILVA, 2007, p. 14).

Silva (2007) relata que, para atender a essa necessidade e às demandas de estruturação da equipe, o Cecigua realizou, no período de 1965 a 1967, cinco estágios de aperfeiçoamento com a duração de 320 h, para 80 professores de ciências e de biologia. Segundo a autora,

²⁷ Foi estagiária do Cecigua (1966), professora do Cecigua (1966-1974), diretora do Ceci/CDRH (1975-1980), diretora do Ceci/Faperj (1980-1983), diretora Científica do Cecierj (1998) (SILVA, 2007).

Os melhores especialistas da época, nas diferentes áreas da ciência, foram convidados para ministrarem aulas, conferências e realizarem excursões em todo o estado. Além destes estágios, foram realizados inúmeros cursos de menor duração, seminários, encontros e jornadas de Ciências no Estado da Guanabara e nos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo (SILVA, 2007, p. 14).

Newton Dias dos Santos atuou nesses cursos e, segundo Valla e Ferreira (2012), foi um ator importante nas primeiras ações do Cecigua, pois já desenvolvia um trabalho importante, dando aulas para professores e utilizando as experiências realizadas por meio dos aparelhos produzidos por ele mesmo, adaptados e elaborados com materiais acessíveis. O amigo e colega de trabalho, Ayrton Gonçalves, em entrevista concedida a Valla e Ferreira (2012), destacou o livro de *Práticas de Ciências*, de Newton Dias dos Santos, e o laboratório que ele utilizava para dar aulas de ciências para professores. Segundo Ayrton Gonçalves, Newton Dias dos Santos veio trabalhar com ele no Cecigua, e, mais tarde, em 1960²⁸, o próprio Ayrton o indicou para assumir a direção do centro²⁹.

Com a extinção do Estado da Guanabara em 1975, o Cecigua foi integrado à Fundação Centro de Desenvolvimento de Recursos Humanos do Estado do Rio de Janeiro, passando a denominar-se Ceci/CDRH; o centro passou por várias modificações de nome e localização, dependendo da instituição à qual era integrada, e atualmente se denomina Fundação Cecierj³⁰.

As ações de Newton Dias dos Santos como professor e formador de professores à frente da direção ou como professor ministrante de cursos no Cecigua foi bastante significativa. Além das aulas práticas em que se ensinavam os professores a elaborarem e utilizarem aparelhos de ciências próprios para as experiências, Newton Dias dos Santos ensinava como se fazer excursões, aliás uma

²⁸ Na segunda edição do livro de Newton Dias dos Santos de 1958, consta que ele era diretor do Cecigua (SANTOS, 1958).

²⁹ Não foram encontrados documentos que comprovassem o período em que Newton Dias dos Santos diretor do centro, o que gerou certa confusão para se estabelecer a atuação do intelectual nesse cargo. No entanto, ao que parece, de 1965 a 1974, a direção do Cecigua esteve a cargo da equipe fundadora, professores Newton Dias dos Santos, Fritz de Lauro e Ayrton Gonçalves (BIELSCHOWSKY *et al.*, 2018).

³⁰ Fundação Cecierj – Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância, criada pela lei complementar nº 103, de 18 de março de 2002. Atualmente tem atividades nas seguintes áreas: graduação do consórcio CEDERJ 2. Divulgação científica (BIELSCHOWSKY *et al.*, 2018). Educação de Jovens e Adultos (ensino fundamental II e médio nas 57 escolas da rede CEJA) 4. Formação continuada de professores e técnicos; 5. Pré-vestibular social (BIELSCHOWSKY *et al.*, 2018).

característica das aulas do período em que foi aluno na UDF, conforme já abordado anteriormente, e que parece que foi adotada pelo intelectual.

Segundo Machado e Costa (1990), Newton Dias dos Santos tinha o apreço de seus alunos na escola secundária e tornou-se famoso entre eles como o único professor que costumava dar aulas no campo, um sistema em que ele continuou mais tarde como professor universitário.

“Ele poderia então ser visto em florestas, lagos e riachos em torno da cidade do Rio de Janeiro sempre rodeado por estudantes entusiastas, fascinado com seu método prático e direto de ensino” (MACHADO; COSTA, 1990, p. 300, tradução nossa)³¹ (Figura 4).

Figura 4 – Newton Dias dos Santos ministrando aula de campo sobre insetos aquáticos



* Na lagoa florestal perto do Rio de Janeiro, cerca de 1971.
Newton Dias dos Santos, em pé, terceiro da esquerda para direita.
Fonte: Machado e Costa (1990, p. 300).

A prática de Newton Dias dos Santos com excursões ficou registrada em seu livro *Práticas de Ciências* (1958; 1972) por meio de roteiros de excursões. Outros roteiros foram encontrados no decorrer desta pesquisa, como os que foram enviados

³¹ No original: “He could then be seen in forests, ponds and streams around the city of Rio de Janeiro always surrounded by enthusiastic students, fascinated with his practical and direct method of teaching” (MACHADO; COSTA, 1990, p. 300).

por um ex-aluno de Newton Dias dos Santos³². São roteiros de aulas práticas utilizados nos cursos do Cecigua e de aulas realizadas na Faculdade de Filosofia Ciência e Letras do Rio de Janeiro, na Universidade Gama Filho, no curso de História Natural, assim como outros materiais (Quadro 1).

Quadro 1 – Materiais didáticos datilografados, elaborados por Newton Dias dos Santos

Assunto /Instituição	Conteúdo
Esqueleto de mamíferos – Roteiro- Museu Nacional. Faculdade de Filosofia Ciência e Letras do Rio de Janeiro, na Universidade Gama Filho.	Guia com as estruturas que deveriam ser observadas nos mamíferos em exposição no Museu Nacional.
Roteiro de Excursão à Sepetiba. A instituição não está especificada.	Contém informações de como se observar e coletar plantas, animais de mangue e mapa ilustrativo com as áreas a serem observadas.
Ambientes ecológicos do Rio de Janeiro – Guia de Excursões. Instituição não está especificada.	Contém roteiros de aulas em vários ambientes do Rio de Janeiro, indicando as características que poderiam ser estudadas e o local exato da excursão. Ex.: praia do Recreio dos Bandeirantes, Brejo da Itaúna.
Roteiro para estudo de mamíferos. Coautoria de Janira Costa – Associação dos Professores de Ciências da Guanabara (APC).	Como se estudar um rato, guia de estudo, com indicações das estruturas que poderiam ser observadas, anestesia e dissecação do rato, ilustrações do processo e das estruturas, chaves de classificação dos mamíferos.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A prática de excursões era frequente no cotidiano de Newton Dias dos Santos quer seja como professor, quer seja como pesquisador; até 1972 ele havia realizado 325 excursões de estudo e pesquisa pelo território nacional, em um total de 920 de campo (SANTOS, 1972).

Segundo Machado e Costa (1990), muitos estudantes tornaram-se cientistas, graças à motivação e à orientação recebidas de Newton Dias dos Santos. Ângelo Machado³³ foi um deles e se tornou entomólogo, neurologista, ambientalista e escritor.

³² José Roberto Pujol Luz. Ex-aluno de Newton Dias dos Santos, atualmente Professor Titular do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, enviou o material por e-mail, demonstrando sempre enorme admiração pelo professor Newton Dias dos Santos, inclusive fornecendo a informação de que o intelectual gostava de ser chamado de Newton Santos. Agradecemos sua preciosa colaboração.

³³ Entomólogo, neurologista, ambientalista, escritor. Figura importante e querida no mundo da zoologia, Ângelo Machado tem 81 anos dedicados, de diversas maneiras, à natureza. Descreveu cerca de 100 das 859 espécies de libélulas conhecidas no Brasil, publicou 40 livros, 37 deles infantis, e sete peças de teatro. Criou a Fundação Biodiversitas, que tem como objetivo preservar espécies ameaçadas de extinção, e foi presidente da comissão de meio-ambiente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), além de membro do conselho editorial das revistas Ciência Hoje e Ciência Hoje das Crianças (ROSSINI, 2016).

Descreveu cerca de 100, das 859 espécies de libélulas conhecidas no Brasil, e, segundo ele, sua paixão por libélulas se iniciou por causa de Newton Dias dos Santos³⁴.

A capacidade especial de Santos de motivar os alunos para a ciência e a pesquisa pode ser exemplificada no seguinte caso que ocorreu em uma de suas viagens a Belo Horizonte para dar um curso de ensino de Ciências. Nesta ocasião, ele foi abordado por um estudante de 16 anos de idade que estava começando uma coleção de insetos e pediu-lhe para identificar seis libélulas em uma pequena caixa de cigarros. O estudante muito assustado para falar com o famoso professor e seu medo tornando-se pânico quando Santos respondeu com sua voz forte:

- Não, não vou identificar nenhuma libélula para você. Mas Santos continuou então mudando o tom de sua voz: - Você vai fazê-lo sozinho e eu vou apenas ajudar. Santos, em seguida, deu ao aluno um manuscrito inédito de sua tese sobre as libélulas de Lagoa Santa, por coincidência, a região onde os espécimes foram coletados. Mais calmo, o aluno recebeu algumas instruções rápidas sobre como usar as chaves na tese e foi para casa com a tarefa de identificar os espécimes. No dia seguinte, Santos discutiu com o aluno alguns dos erros que ele tinha cometido, e um mês depois o aluno foi visitá-lo em seu laboratório no Museu Nacional. Um ano depois, o estudante publicou, sob a orientação de Santos, seu primeiro trabalho em Odonatology, uma descrição da fêmea *Micrathyria almeidai*. Se Santos identificasse essas espécies muito comuns, o aluno teria simplesmente ganhado mais seis nomes para sua coleção. Desde que ele resistiu à tentação de fazê-lo, o aluno tornou-se um odonatologista e, neste momento, cheio de afeto, ele está escrevendo o obituário de seu mestre (MACHADO; COSTA, 1990, p. 300, tradução nossa)³⁵.

³⁴ Ângelo Machado enviou, para esta pesquisadora, o obituário de Newton Dias dos Santos além de compartilhar por e-mail seu apreço pelo professor que o incentivara a estudar as libélulas. Na ocasião desse contato em 2018, encontrava-se consternado pelo incêndio do Museu Nacional que destruiu a coleção e o material de Newton Dias dos Santos.

³⁵ No original: “*Santos’ special ability to motivate students for science and research can be exemplified in the following case that occurred on one of his trips to Belo Horizonte to give a course of science teaching. On this occasion he was approached by a 16-year old student who was starting an insect collection and asked him to identify six dragonflies in a smallcigar box. The studentwas very scared to talk to the famous professor and his fear became panic when Santos replied with his roaring voice: No, I am not going to identify any damn dragonfly for you. But Santos continued then changing the tone of his voice: — You are going to do it yourself and I will just help. Santos then gave the student an unpublished manuscript of his thesis on the dragonflies of Lagoa Santa, by coincidence the region where the specimens had been collected. Calmer, the student received some quick instructions on how to use the keys in the thesis and went home with the task of identifying the specimens The next day Santos discussed with the student some of the mistakes he had made, and one month later the student was visiting him at his laboratory in the Museu Nacional. One year later, the student published, under the guidance of Santos, his first paper in Odonatology, a description of the allotype female of Micrathyria almeidai. Had Santos identified those very common species, the student would simply have gained six more names for his collection. Since he resisted the temptation of doing so, the student became an odonatologist and at this moment, full of affection, he is writing the obituary of his máster*” (MACHADO; COSTA, 1990, p. 300).

Pode-se perceber que Newton Dias dos Santos foi um professor singular para seu tempo – trabalhando em diferentes âmbitos educacionais, ele divulgou a prática de ensino apoiada na metodologia científica, fosse no desenvolvimento de experimentos ou na prática de excursões que tanto estiveram presentes no dia a dia do intelectual.

Sua atuação na educação foi além das escolas secundárias, chegou às universidades e cursos de formação de professores, sendo, dessa forma, divulgado para muitos professores que puderam contar com seus ensinamentos, apoiados em metodologias de caráter mais prático e que pretendiam não só despertar as vocações científicas dos jovens, mas contribuir para a disseminação da ciência e a aplicação desta na vida dos estudantes.

A disseminação da ciência foi desenvolvida por Newton Dias dos Santos por meio de jornais e revistas, como se abordará no próximo tópico.

3.2.3 Contribuições para a divulgação científica na imprensa por meio de jornais e revistas

A divulgação científica fazia parte das atividades de Newton Dias dos Santos; juntamente com outros professores e pesquisadores, ele se engajou na tarefa de divulgação das ações dos cientistas, das instituições, das descobertas científicas, e das informações sobre temas variados que eram levados à sociedade por meio de jornais e revistas da época.

Segundo Esteves, Massarani e Moreira (2006), a institucionalização e a valorização da ciência no Brasil passaram por um processo lento; apesar de estudos historiográficos terem contribuído para melhor entendimento da história da ciência no Brasil e apontarem para atividades realizadas no período colonial, o período mais significativo para a ciência brasileira se iniciou na década de 1930, em especial pela possibilidade da formação sistemática de quadros nas áreas científicas básicas, resultado da criação das faculdades de ciências.

No entanto, a falta de uma política científica bem definida tinha consequências negativas à ciência no Brasil, muitos centros de pesquisa não tinham recursos financeiros e até mesmo sofriam com a falta de pesquisadores, uma vez que eram poucos aqueles que podiam se dedicar à pesquisa em tempo integral (ESTEVES; MASSARANI; MOREIRA, 2006).

Um evento importante para o progresso da ciência no país foi a fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em 1948; cientistas de todo

o país se mobilizaram em prol da criação da instituição, cuja finalidade seria criar uma atitude em todas as classes, inclusive na administração pública, para contribuir para o desenvolvimento de pesquisas.

Nesse contexto, observa-se que a mobilização dos cientistas gerou um movimento a favor da ciência, que resultou na valorização das atividades de divulgação e de educação científica; assim, jovens cientistas, professores e pesquisadores se engajaram na tarefa de possibilitar que os conhecimentos científicos fossem divulgados para a sociedade.

Newton Dias dos Santos era um desses jovens e atuou na equipe editorial de um dos principais meios de divulgação científica do país, o suplemento do jornal “A Manhã” denominado “Ciência para Todos”. Esse suplemento de divulgação científica foi publicado todos os domingos, durante cinco anos (1948 a 1953), e, segundo Esteves, Massarani e Moreira (2006, p. 64), “[...] representou uma experiência ímpar na história da divulgação científica no Brasil” uma vez que não houve outro jornal que dedicasse, à seção de ciências, um espaço grande (12 páginas) publicado de forma regular ao longo de tanto tempo.

O suplemento tinha como objetivos tornar público o trabalho dos cientistas e levar o conhecimento científico aos leitores jovens, nos quais se esperava despertar vocações.

Figura 5 – Capa da primeira edição do suplemento Ciência para Todos



Fonte: Jornal A Manhã (1948, p. 1).

Na primeira edição do suplemento pode-se observar, pelo texto, que a ciência era tomada como essencial para o desenvolvimento da sociedade; além disso, o trabalho dos pesquisadores era destacado como forma de sensibilizar a sociedade e conquistar novos aliados na luta por melhores condições materiais para a prática da pesquisa no Brasil.

Narraremos as lutas dos cientistas em seus laboratórios. Procuraremos tornar mais conhecidos os pesquisadores que se tornaram credores da nossa admiração e de nossa gratidão, bem como dar a conhecer o que é o contínuo e silencioso trabalho da ciência em benefício da humanidade. Assim procedendo, desejamos incentivar nos leitores o interesse, a compreensão e o respeito pelas pessoas dos cientistas e pelas idéias que eles representam. Por outro lado, dando a conhecer as atividades dos nossos próprios institutos de ciência e de nossos cientistas, desejamos incentivá-los em seus trabalhos e servir-lhes de porta-voz em suas reivindicações: sabemos quão pobre é, ainda, o nosso meio e desejamos concorrer para que se desenvolva o interesse oficial pelas nossas instituições científicas, que merecem ser amplamente prestigiadas (REIS, 1948, p. 2).

Newton Dias dos Santos participou da equipe formada por Fernando de Sousa Reis, este era sobrinho de José Reis, que já atuava na divulgação científica, e de Hernani Reis, que era diretor do jornal “A Manhã” na época, pelos quais foi estimulado a ingressar na divulgação científica.

A equipe editorial era formada por Newton Dias dos Santos, Oswaldo Frota Pessoa, Ayrton Gonçalves da Silva e Fritz de Lauro, os quatro trabalham nas escolas secundárias ou em faculdades e formavam um grupo interessado pela ciência, que se reunia para estudar e debater melhorias no ensino de ciências nas escolas. A posição privilegiada de Newton Dias dos Santos, por trabalhar no Museu Nacional, possibilitou a participação de vários pesquisadores desta instituição como autores ou como tema das notícias de divulgação científica.

O suplemento apresentava 16 seções permanentes como, por exemplo, a seção “Prata da casa” dedicada às novidades da comunidade científica brasileira; “Biologia ao alcance de todos”, com tópicos ligados ao programa de biologia da escola secundária; “Cinema educativo”, uso do cinema nos ensinos primário e secundário; “Lendo e comentando”, que trazia pequenas notas sobre obras/livros de natureza diversa. Todos os números do suplemento apresentavam o grupo editorial como responsáveis pela autoria das seções permanentes que nem sempre eram assinadas.

Segundo Esteves (2006), que produziu um livro sobre o suplemento, denominado “Domingo é dia de Ciências”, Newton Dias dos Santos escreveu textos para várias seções (Figura 6), entre elas,

“Gente Nossa” e “No mundo dos animais”, além de ser responsável por duas seções que ofereciam material de apoio aos professores de ciências: “Orientação bibliográfica” que apresentava obras de referência em várias disciplinas e “Como ensinar ciências” que trazia dicas práticas de como incrementar as aulas (ESTEVES, 2006, p. 77).

Foram encontrados poucos artigos assinados por Newton Dias dos Santos, mas pode-se inferir que sua participação foi maior se se levar em conta a informação anterior.

Figura 6 – Recorte do suplemento indicando os nomes dos responsáveis por seções permanentes



Fonte: Santos (1949b, p. 8).

Dos quatro artigos publicados e assinados por Newton Dias dos Santos nesse suplemento, pode-se perceber o entusiasmo pela ciência. No primeiro artigo publicado em 1949, intitulado “Lauro Travassos: O apóstolo da zoologia” (SANTOS, 1949a), Newton Dias dos Santos escreve a biografia de Lauro Travassos, relatando a trajetória do pesquisador, enaltecendo sua contribuição na área de helmintologia (estudo dos vermes); além disso narra, com riqueza de detalhes, uma excursão realizada no pantanal matogrossense por Travassos, da qual participou. A prática de excursões para coleta de dados era muito frequente entre os pesquisadores, como o é hoje em

dia, para a realização de coleta de amostras e de espécimes utilizados para os estudos.

Nessa viagem, Newton Dias dos Santos descreveu que os materiais eram levados dentro de dois vagões do trem e que as excursões organizadas por Travassos se pareciam com operações de comando:

Em meia hora está escolhida nossa sede; o pátio da estação. Começa o trabalho da montagem. Das caixas, muito bem-acondicionadas, saem bancos, mesas, camas, armários, vidraria, drogas, remédios, roupas, armas, munição, microscópios. Em duas horas há um laboratório montado (SANTOS, 1949a, p. 9).

Além disso, nesse artigo pode-se encontrar, na fala de Newton Dias dos Santos, um posicionamento em relação aos rumos da política de pesquisa científica no Brasil. O autor, ao escrever sobre um prêmio conferido a Lauro Travassos, de maneira sutil tece uma crítica ao presidente da República³⁶, posicionando-se contra a criação do Instituto Internacional Hileia Amazônica (IIHA)³⁷.

Se eu fosse Presidente da República, faria como Rodrigues Alves, fundaria um Instituto de Zoologia e o entregava ao mestre para dirigir e organizar. Em vez de consumir verbas colossais como se pretende com o Instituto da Hileia Amazônica, que só irá beneficiar os cientistas e as instituições estrangeiras, o governo fará melhor em entregar a brasileiros da têmpera de Travassos, realmente notáveis (SANTOS, 1949a, p. 12).

Newton Dias dos Santos mostra sua posição, contrária à criação do instituto, em um momento em que a discussão sobre essa criação dividia a opinião dos brasileiros. Segundo Magalhães e Maio (2007), o debate girava em torno de dois posicionamentos políticos: o grupo de desenvolvimentistas nacionalistas, que defendia o papel central do Estado como agente do desenvolvimento econômico nacional e era ferrenho opositor do IIHA, e o grupo de desenvolvimentistas “não-nacionalistas”, favorável ao ingresso de capitais privados estrangeiros no país.

Nesse contexto, os primeiros acreditavam que o Brasil perderia sua soberania nacional ao permitir que organismos internacionais tomassem decisões sobre a

³⁶ Eurico Gaspar Dutra foi presidente do Brasil no período de 1946 a 1951.

³⁷ A criação do Instituto Internacional Hileia Amazônica foi aprovada pela Unesco, em 1946, como parte das iniciativas de cooperação científica do pós-guerra entre os países desenvolvidos e aqueles tidos como periféricos. A criação do instituto foi proposta por Paulo Estevão de Berredo Carneiro, cientista e representante do Brasil na Unesco (MAGALHÃES; MAIO, 2007).

Amazônia, “[...] dando margem à colonização da região amazônica por governos estrangeiros” (MAGALHÃES; MAIO, 2007, p. 179); além disso, defendiam a criação, pelo Estado brasileiro, de um instituto, composto em sua maioria por técnicos e por pesquisadores brasileiros para realizarem as pesquisas e o desenvolvimento na Amazônia. O segundo grupo acreditava que somente com a ajuda financeira internacional se promoveria o desenvolvimento da Amazônia e que os cientistas brasileiros, sozinhos, não conseguiriam explorar o vasto território amazônico.

Newton Dias dos Santos acreditava que caberia, “[...] realmente a notáveis e patriotas sinceros e sem jaça, a tarefa de explorar a ciência biológica brasileira, que em alguns, casos anda em mãos muito erradas e caprichosas” (SANTOS, 1949a, p. 12).

Assim, ele se posicionou em um momento em que o debate³⁸ em torno da criação do instituto se instalava no Congresso Nacional e na Câmara dos Deputados do Rio de Janeiro. Apesar de o presidente Gaspar Dutra ter, inclusive, destinado verbas em 1950 para a criação do instituto, a proposta de criação do IIEH não foi aceita pelo Congresso Nacional e houve o arquivamento do processo da Convenção Constitutiva do Instituto Internacional da Hileia Amazônica, na Câmara de Deputados.

Newton Dias dos Santos defendia e exaltava os cientistas e os pesquisadores brasileiros, mas, ao mesmo tempo, reconhecia que a ciência era construída pelas mãos de muitos homens e demonstrava conhecimento sobre a história das ciências e mais variados temas científicos.

O debate acima exposto continua atual, pode-se verificar que não somente são discutidas questões sobre o acesso de pesquisadores internacionais e suas consequências para a Amazônia como outras relacionadas à utilização dos recursos naturais desta e à soberania nacional em relação a esse território.

Segundo Campelo (2018), em pleno século XXI vários produtos da Amazônia, como, por exemplo, o cupuaçu, a andiroba e o jambu, são patenteados por outros países, como Estados Unidos e Japão, para uso comercial e para pesquisa científica, sendo necessárias ações mais efetivas para se proteger o patrimônio genético e o conhecimento tradicional.

De fato, quanto mais estratégico for um país ou uma região, maior o interesse que estes despertam nos organismos internacionais, embora, em outro contexto,

³⁸ Para maiores informações sobre esse tema, consultar o artigo de Magalhães e Maio (2007).

essas discussões sobre a autonomia do Brasil em relação às pesquisas de recursos naturais já se fizessem presentes em 1950, com a criação do Instituto Hileia Brasileira.

Contudo, o posicionamento em relação à criação do instituto não significa que Newton Dias dos Santos era contrário ao trânsito de conhecimentos ou à cooperação entre os países em prol do conhecimento científico, uma vez que, durante sua trajetória, o intelectual viajara várias vezes ao exterior para estudos e pesquisas, viabilizando a troca de experiências com outros países, mas reflete um posicionamento “desenvolvimentista nacionalista”, de preocupação com a soberania do Brasil.

Outro artigo de autoria de Newton Dias dos Santos trata sobre a história do Instituto de Manguinhos³⁹ (SANTOS, 1949b) e relata sobre a criação do Instituto Oswaldo Cruz, as lutas e as conquistas deste no meio científico. O intelectual se mostra profundo conhecedor da instituição e, em seu texto, podem-se encontrar tanto a exaltação ao conhecimento científico e aos grandes feitos e avanços em relação ao combate a doenças e microrganismos por meio dos estudos realizados na instituição como uma nota sobre a administração da biblioteca, que deveria voltar a publicar suas obras, em uma crítica à centralização de publicações pela imprensa nacional.

No suplemento se encontrou um artigo sobre mimetismo (SANTOS, 1949c) e, nele, o autor discorre sobre o tema de forma contextualizada, utilizando exemplos do cotidiano para auxiliar o leitor na compreensão do conceito.

O fato de Newton Dias dos Santos coordenar a seção intitulada “Orientação Bibliográfica” remete à reflexão de que este é um assunto bastante importante para o intelectual, o acesso ao conhecimento, que era, para ele, fator primordial para impulsionar a marcha da ciência.

Esse acesso ao conhecimento era imprescindível, segundo Newton Dias dos Santos, ao professor que precisava, em primeiro lugar, ser conhecedor dos conhecimentos e fenômenos científicos. Essa preocupação acompanha o autor, uma vez que, em seu livro de *Práticas de Ciências*, ele traz uma gama de obras que podem ser consultadas pelos professores, o que demonstra o vasto conhecimento do intelectual sobre a bibliografia na área de ciências naturais.

³⁹ Apesar de o Instituto de Patologia Experimental de Manguinhos ter sido rebatizado de Instituto Oswaldo Cruz 1808, Newton Dias dos Santos, no título do artigo, refere-se ao Instituto Oswaldo Cruz como Instituto Manguinhos (FIOCRUZ. Disponível em <https://portal.fiocruz.br/historia>. Acesso em: 20 mar. 2021).

A atuação em divulgação científica do intelectual somava, na década de 1970, 43 artigos de divulgação científica publicados (SANTOS, 1972).

Seu envolvimento na divulgação científica contribuiu para se democratizar a ciência e levar informações científicas aos leitores do suplemento, sobretudo, aos professores, uma vez que uma das seções de sua responsabilidade consistia em dar dicas para esses profissionais.

Acredita-se que a atuação de Newton Dias dos Santos na divulgação científica, na equipe editorial do suplemento, esteve ligada à visão de ciência do intelectual: era preciso se despertar vocações científicas entre os jovens e o suplemento foi um dos veículos utilizados para se disseminar a ciência, de forma direta, ao atingir leitores da população, ou indireta, quando seus leitores eram professores, o que potencializava a ação da expansão da ciência, uma vez que estes poderiam utilizar os conhecimentos adquiridos na preparação das aulas.

Ver-se-á que sua atuação como escritor não se ateve apenas à divulgação científica no suplemento, pois, em 1955, Newton Dias dos Santos publicou sua obra mais significativa, voltada aos professores, o livro *Práticas de Ciências*, que abordava conteúdos e métodos de ciências, tornando-se bastante conhecido no âmbito da formação de professores, conforme se abordará na próxima seção.

3.2.4 Atuação como autor do livro *Práticas de Ciências*

No início do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências no Brasil, Newton Dias dos Santos escreveu o livro *Práticas de Ciências*, que teve quatro edições: a primeira em 1955 e a última em 1972, um intervalo de 17 anos.

O conteúdo e a didática presentes no livro procuram instrumentalizar o “professor e professorandas” (SANTOS, 1958, p. XI) para o ensino de ciências e a utilização do método científico, além de trazer uma discussão sobre a situação atual do ensino de ciências e uma série de experimentos e dicas de como se montar aparelhos improvisados para executá-los.

Teve-se acesso, neste trabalho, a duas edições do livro, a segunda, de 1958, e a última, de 1972 (Figura 7), sendo que esta última contém os prefácios de todas as demais, o que contribuiu para a compreensão do processo histórico da obra.

Figura 7 – Capas das segunda e quarta edições do livro *Práticas de Ciências*



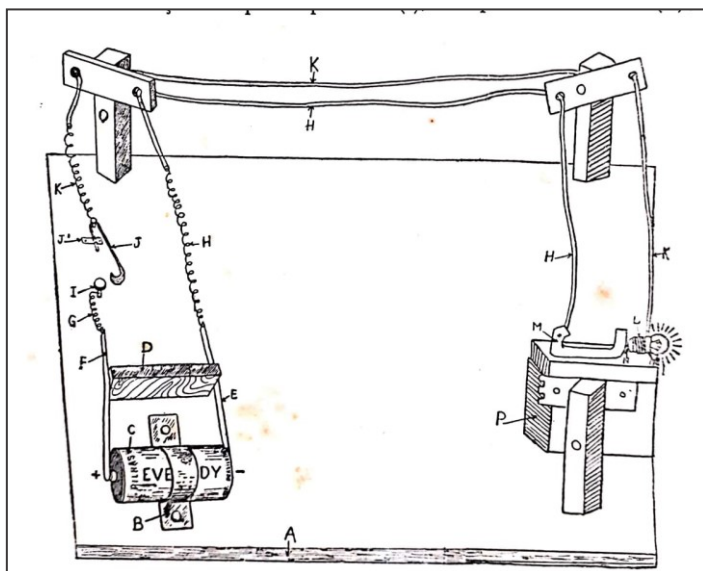
Fonte: acervo particular da pesquisadora.

Nas duas edições do livro, o autor divide o conteúdo em nove capítulos. No primeiro capítulo o intelectual aborda a situação do ensino de ciências no Brasil e discute vários temas como a formação de professores, os objetivos do ensino de ciências, suas dificuldades e avanços e os recursos de ensino. Newton Dias dos Santos apresenta o método científico como a metodologia de ensino a ser utilizada pelos professores e enaltece seus benefícios em detrimento da metodologia tradicional.

No segundo capítulo são apresentados, aos professores, experiências e aparelhos improvisados para realizá-las. Newton Dias dos Santos propõe aulas práticas para sete temas: “corpo humano”, “plantas”, “água”, “calor”, “magnetismo”, “eletricidade” e “som”, com uma média de sete experiências para cada um (Anexo B).

Para cada experimento, o autor anuncia os objetivos da aula prática, e em seguida descreve como o professor pode iniciar o tema com os alunos, a fim de estabelecer o problema da aula que deverá ser investigado, depois o autor explica como montar o aparelhinho que servirá para que os alunos encontrem a solução do problema. A maioria dos experimentos é acompanhada de uma ilustração e da explicação do autor de forma detalhada (Figura 8), e são acrescentadas informações que auxiliam o professor na montagem dos aparelhinhos: como, onde comprar o material ou como conseguir melhor resultado a partir de um material adaptado.

Figura 8 – Aparelho improvisado de Newton Dias dos Santos – rede de iluminação



Fonte: Santos (1958, p. 92).

O autor se preocupa em explicar como o professor conduzirá a aula para auxiliar o aluno a encontrar a resposta ao problema.

As etapas do método científico não são destacadas no texto, porém sua presença é perceptível na forma em que o autor organiza a explicação do processo a ser desenvolvido do experimento.

No capítulo 3, “Museu animado”, denominado dessa forma pelo autor para indicar o estudo de amostras vivas mantidas em condições didáticas, são descritas as formas de como se construir e manter aquários, vivários, hortos e hortas.

Na opinião do autor, o museu animado seria uma forma de se abordar o estudo de animais e vegetais pois teria a vantagem da observação do comportamento dos animais vivos, além de dar ao aluno “[...] conhecimentos práticos sobre o cultivo das principais plantas alimentares, bem como a relação com o solo, a água, o ar, etc.” (SANTOS, 1958, p. 16).

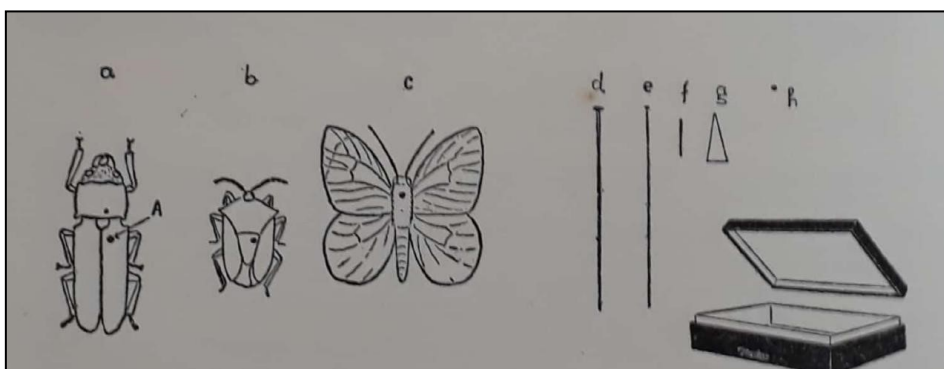
O autor tem o cuidado de inserir várias informações aos professores que vão para além de como se montar e manter os espaços didáticos, pois traz explicações de conteúdos de ciências sobre peixes, girinos, mosquitos e plantas, instrumentalizando os professores no sentido conceitual, para que eles aumentem seus conhecimentos sobre os assuntos que deveriam ser abordados com os alunos. Assim, se montassem um aquário, por exemplo, deveriam saber quais os peixes poderiam ser colocados nele, como os peixes se locomoviam, de que se alimentavam, como se reproduziam, quais as plantas que poderiam ser colocadas no aquário, assim

como as larvas de mosquitos que poderiam ser encontradas nesse ambiente, entre outras informações úteis para auxiliar os professores na realização da ação didática (SANTOS, 1958).

No capítulo quatro, o autor traz as orientações para a organização de museus inanimados. Segundo Newton Dias dos Santos, estes são “[...] peças conservadas, a seco ou em líquidos apropriados”, cuja utilização, apesar de ser de valor inferior às amostras vivas, mostra-se às vezes como única alternativa “[...] para objetivar o ensino de ciências e facilitar a aprendizagem” (SANTOS, 1958, p. 17).

Newton Dias do Santos sugere que a organização de museus inanimados pode ser feita pela classe como forma de projetos anuais, mas adverte que é necessário se preparar previamente os materiais que serão utilizados. Nesse capítulo, o autor descreve com detalhes como preparar insetos (coleta, montagem e conservação, Figura 9), e conservar em meio líquido animais moles, preparar peles e esqueletos e plantas.

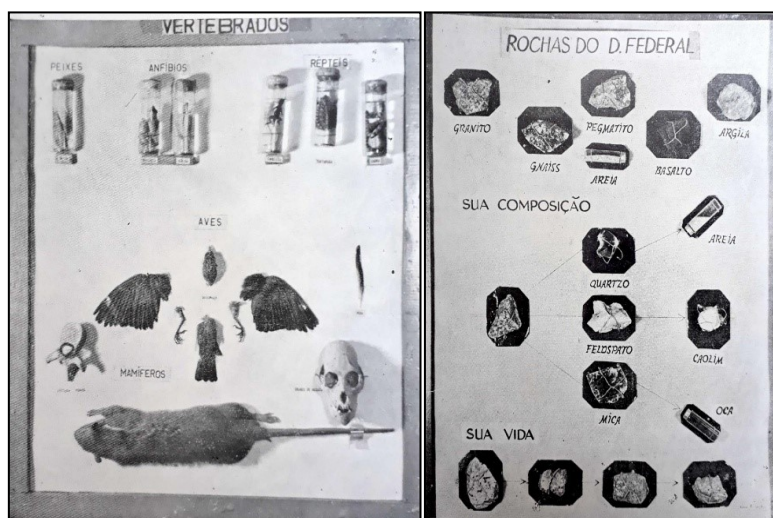
Figura 9 – Indicações de como se montar coleções de insetos com alfinetes



Fonte: Santos (1958, p. 154).

No quinto capítulo, Newton Dias dos Santos apresenta os quadros murais, recurso didático feito com cartolina e moldura de madeira. Segundo o autor, o ensino de ciências depende da objetivação e os quadros murais podem auxiliar nesse processo com a possibilidade de serem elaborados pelos alunos ou pela professora. O intelectual descreve as características de um quadro mural, explicando como fazê-lo e em que momentos da aula o professor poderia utilizá-los, além de classificá-los em quatro tipos: desenhados, feitos com recorte (jornais e revistas), feitos com amostras (vegetais, rochas etc.) e mistos (Figura 10).

Figura 10 – Quadros murais



* Newton Dias dos Santos e professorandas da Escola Normal Carmela Dutra em 1951.
 Fonte: SANTOS, 1958, p. 325, p. 332).

Newton Dias dos Santos chama a atenção para o problema de falta de empresas de materiais didáticos no Brasil e diz que os quadros encontrados, na maioria das vezes, são de outros países e não representam os temas brasileiros como fauna e flora, entre outros (SANTOS, 1958).

As projeções são abordadas no capítulo 6, por meio da utilização do epidiascópio, um projetor de diapositivos e filmes educativos. Newton Dias dos Santos descreve as vantagens de se utilizar as projeções fixas ou animadas, destacando o caráter complementar ou auxiliar dessas na aula. Acrescenta que o epidiascópio estava ficando obsoleto e que os projetores de diapositivos eram mais leves e fáceis de se manusear e apresentavam melhores condições de luminosidade.

O intelectual afirma que havia poucas empresas no Brasil que comercializavam os filmes, mas que estes poderiam ser emprestados no setor de cinema escolar do Departamento de Difusão Cultural da Prefeitura do Distrito Federal, Instituto Nacional de Filme Educativo (Ince) e nas Embaixadas Americana, Britânica e do Canadá, todos no Rio de Janeiro. Isso permite se inferir como seria difícil, para as escolas ou os para professores de municípios menores, adquirir os diapositivos e os projetores para utilizarem em suas aulas.

No capítulo 7, o autor exalta a excursão como excelente recurso didático, e acrescenta que ela apresentava um aspecto recreativo e permitia o desenvolvimento do espírito de ação e o contato direto com a natureza. Newton Dias dos Santos descreve com detalhes como se fazer uma excursão por meio de três etapas: preparo,

execução e resultados. Traz diferentes exemplos de excursões, o que evidencia sua experiência com esse tipo de recurso, adquirida durante seu curso na UDF e em seus trabalhos como pesquisador e como professor. Ele explica como fazer excursões nos arredores da escola, em pedreiras, na região da mata, praia e no cerrado.

Os últimos dois capítulos trazem publicações e referências úteis para os professores e as referências utilizadas pelo autor no livro, respectivamente. Observa-se que o autor tem um cuidado especial em indicar, além das referências, os locais em que o professor poderia adquiri-las, pois acredita que referências adequadas poderiam “[...] influir diretamente e indiretamente no ensino”, sendo essenciais para a formação do professor (SANTOS, 1958, p. 5).

Analisadas as duas edições do livro, percebe-se que, na última edição de 1972, houve uma mudança significativa no primeiro capítulo que discorre sobre a situação do ensino de ciências. As discussões sobre as questões referentes ao ensino de ciências foram ampliadas e acrescidas de outros temas que demonstravam maior preocupação com o ensino secundário, sobre o ensino de biologia e a incorporação das mudanças inseridas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação n.º 4.024/61 (BRASIL, 1961)

Os dois últimos capítulos foram reformulados, o que revelou a atualização das referências utilizadas e indicadas pelo autor. Os demais capítulos permaneceram inalterados. Essas modificações foram evidenciadas em relação à finalidade do livro, conforme se observou nos prefácios.

Na primeira edição, Newton Dias dos Santos escreve que o livro foi idealizado para servir à aprendizagem dos alunos das Escolas Normais. O objetivo da obra se constituía em “[...] sugerir aos professores, professorandas e alunas das Escolas Normais, maneiras simples e baratas de improvisar recursos para o bom ensino de ciências, suprimindo a ausência de obras desse gênero ao alcance do magistério” (SANTOS, 1958, p. XI).

Na segunda e na terceira edições, não foram encontradas, no prefácio, modificações de finalidade do livro, no entanto se verifica, pelas palavras do autor, que a procura pelo livro era grande “[...] a falta do livro da Natureza de ‘PRÁTICAS DE CIÊNCIAS’ na literatura científica brasileira foi atestada pelo interesse e procura despertada pelo mesmo” (SANTOS, 1972, p. XVIII). No prefácio da terceira edição (1968), o autor anuncia que, apesar da grande procura pelo livro e apelos de pessoas pela sua reedição (pois havia 7 anos que seu livro anterior estava esgotado),

passaram-se nove anos para se entregar ao público a terceira edição diante da vontade que o intelectual tinha de alterar “substancialmente” o livro e da falta de tempo para tal.

Sua escrita demonstra que Newton Dias dos Santos dividia seu tempo entre a pesquisa e o ensino: “Durante esses anos, parte vividos na pesquisa e parte no campo do ensino e das campanhas para melhoria do ensino de Ciências [...]” (SANTOS, 1972, p. XIII), e que mantinha o entusiasmo com os resultados alcançados pelo seu livro e melhoria no ensino de ciências.

[...] recolhi, aqui e ali, notícias verbais, cartas e documentos de professôres que, dos mais distantes rincões da nação, com o apoio do livro e muito mais com a chama do ideal, a vontade e a capacidade de iniciativa realizaram valioso trabalho experimental, feiras, exposições no setor das ciências, numa inequívoca demonstração que o pioneirismo convive por toda a nação, às vezes, apenas a espera de uma fagulha mínima que incendeie o paiol oculto das imensas capacidades e de seus ardentes desejos de construir com suas próprias mãos o grande futuro que todos anciamos [sic] para ao extenso torrão que nossos antepassados conquistaram para a grandeza de nossa História” (SANTOS, 1972, p. XIII).

Esse entusiasmo pela educação está presente no livro de Newton Dias dos Santos, ele acreditava que a educação poderia melhorar e que os professores poderiam contribuir para modificar o ensino de ciências, atuando de forma mais prática, menos verbal.

Seu sentimento parece reverberar entre os leitores de seu livro, como se pode observar na carta escrita por normalistas que o intelectual recebeu e publicou no prefácio do livro. Essa carta conta, de forma detalhada, como foi profícua a atividade realizada, embasada no livro⁴⁰, finalizando da seguinte forma:

Como futuras professoras primárias, sentimos que o curso foi proveitoso e a maior parte de tal proveito nós a ficaremos devendo ao uso deste extraordinário livro de sua autoria [...] nosso testemunho de entusiasmo e a certeza que V. Exa. está contribuindo de maneira efetiva para o aprimoramento das práticas pedagógicas, na difícil e nobre tarefa de ensinar. 1º ano do Curso de Formação da Escola Normal Oficial de Itaúna-MG Suely Moreira de Faria – Isa Lúcia Corgosinho (SANTOS, 1972, p. XIV).

⁴⁰ O trecho do prefácio do livro que explica como o trabalho foi realizado, a divisão dos grupos, citando os temas desenvolvidos, consta na íntegra no Anexo B.

O *feedback* por meio de cartas ou de depoimentos demonstra a importância do livro para o ensino de ciências, além disso foram encontrados artigos de jornais da época que indicavam o livro de Newton Dias dos Santos, como, por exemplo, o artigo intitulado “Um pouco de ciência” (ATALA, 1956), no qual o autor aborda que o ensino de ciências estava longe de atingir as massas e as elites, apresentava Newton Dias dos Santos como um professor que conhecia os problemas do ensino de ciências e fazia a descrição e a indicação do livro *Práticas de Ciências*, com vários elogios ao autor, inclusive transcrevendo o experimento de destilação presente no livro.

Em 1958, outro artigo cita como referência o livro *Práticas de Ciências*, de Newton Dias dos Santos, para se ensinar aos escoteiros como coletar e fazer coleção entomológica (CORREIO DA MANHÃ, 1958).

O livro foi indicado pela Revista do Ensino, uma publicação oficial da Secretaria de Ensino do Rio Grande do Sul, que visava orientar professores sobre várias questões educacionais. A revista mantinha seções relacionadas ao ensino de ciências e apresentava experiências. Nela Newton Dias dos Santos escreveu um artigo ensinando como desenvolver uma aula prática sobre respiração (SANTOS, 1959).

Em 1963, no artigo intitulado “Tornando agradável o Ensino de Ciências” (CORREIO DA MANHÃ, 1963b), o autor discutiu a importância das experiências para o ensino de ciências e trouxe a concepção de que a ciência estaria no cotidiano (como, por exemplo, no soar de uma campainha, no arco-íris, no corpo, na doença etc.), recomendou o uso de materiais simples para se fazer experimentos e citou alguns livros estrangeiros como referência, destacando, em seguida, que no Brasil já existiam livros que pretendiam tornar o ensino de ciências mais ameno e atraente como foi o caso do livro de Newton Dias dos Santos *Práticas de Ciências*.

Essas e outras notas sobre o livro de Newton Dias dos Santos sugerem que a obra foi referência durante todo o período de suas edições, inclusive fez parte da biblioteca da Comissão do Livro Técnico e Didático (Colted)⁴¹.

Segundo Batista, Santos e Souza (2016), as bibliotecas amostras ou Colted foram criadas e distribuídas em 22 escolas do Brasil, no período de 1967 a 1968. Os livros eram acondicionados em uma caixa estante, composta por 400 exemplares de obras de referência na educação que se destinavam, em especial, aos professores e

⁴¹ A Comissão do Livro Técnico e Didático (Colted) localizava-se no Rio de Janeiro, foi criada em 1966 e extinta em 1971. Tinha como objetivo coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático (BATISTA; SANTOS; SOUZA, 2016).

sua qualificação, mas poderiam ser usados pelos alunos. Dessa forma, o livro de Newton Dias dos Santos foi distribuído às escolas, o que permitiu maior acesso de seu conteúdo por professores e por estudantes.

Retoma-se agora, o prefácio da quarta e última edição que mostra, de certa forma, que o ensino de ciências foi sendo modificado no decorrer do processo, refletindo na finalidade do livro.

Assim, para Newton Dias dos Santos, a função do primeiro livro publicado em 1955, que era de “[...] despertar os professôres para o ensino experimental e científico das ciências, sugerindo e oferecendo elementos para tal objetivo [...]”, foi substituída ao longo do tempo, pois, na ocasião da última edição, o propósito não era mais despertar, “[...] mas sim consolidar, reafirmar e aperfeiçoar o ensino de ciências” (SANTOS, 1972, p. XIX).

Consideram-se naturais as mudanças ocorridas, pois o livro escrito em 1955 trazia elementos da realidade do ensino de ciências do início do movimento de renovação, de forma que as discussões pertinentes nessa época foram trazidas na última edição com outro enfoque.

Na última edição o autor revisitou os temas do primeiro livro, trazendo elementos que permitiam ao leitor compreender suas mudanças, e acrescentou novas questões que não estavam presentes na versão anterior (SANTOS, 1972).

Essas modificações expressam, de certa forma, o processo histórico do ensino de ciências vivenciado pelo autor e que os livros se constituem em um registro desse processo.

A atuação como escritor do livro contribui para a proposição de uma nova forma de se ensinar ciências, que coincidia com os objetivos do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, permitindo a disseminação desse conhecimento entre os professores e alunos das escolas primária e secundária.

Assim, considera-se que as ações de Newton Dias dos Santos, apresentadas nesta seção, contribuíram para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, na medida que permitiram a expansão das proposições do movimento como a valorização da ciência, a implementação do método científico como forma de se melhorar o ensino de ciências, a divulgação da ciência por meio do próprio trabalho como pesquisador e gestor do Museu Nacional e como escritor.

No entanto, não se pode aqui deixar de refletir que, ao mesmo tempo em que suas ações contribuíram com o desenvolvimento do Movimento de Renovação do

Ensino de Ciências, este alimentou as ações do intelectual, que se envolveu cada vez mais nas instituições e ações desenvolvidas no âmbito do movimento, em um processo dialético, próprio do processo histórico. Nesse contexto, busca-se, na próxima seção, apreender a visão de educação e ensino de ciências do intelectual.

4 A VISÃO DE EDUCAÇÃO E DO ENSINO DE CIÊNCIAS DE NEWTON DIAS DOS SANTOS

Nesta seção é discutido o conceito de progresso atrelado à ciência e à tecnologia em relação aos contextos social, político e econômico do período de estudo. Em seguida, sem se perder a totalidade, busca-se demonstrar como foi materializada a visão de educação e de ensino de ciências por meio da obra de Newton Dias dos Santos a fim de se compreender a visão de educação e do ensino de ciências desse intelectual.

4.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E PROGRESSO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS APROPRIADOS POR NEWTON DIAS DOS SANTOS

A vinculação da ciência à tecnologia e ao progresso está presente na modernização do capitalismo. A ideia de progresso com base na ciência se estabelece de forma contundente no século XVIII, influenciada pelo iluminismo. Para Dupas (2006, p. 43), o iluminismo ajuda a criar as condições para esse vínculo, uma vez que “[...] os pensadores deixaram de lado a influência de Deus e abriram espaço para que o progresso se realizasse por meio da ação humana”; a ciência havia se dissociado de Deus, o progresso não estaria ligado à providência divina, mas estaria nas mãos do homem. Dessa forma, a influência do racionalismo vinculou o avanço intelectual ao progresso geral do homem.

A Revolução Industrial, que teve início na Inglaterra nesse mesmo século, permitiu o avanço do sistema capitalista; instrumentos e máquinas foram paulatinamente substituindo o trabalho individual das manufaturas e inserindo uma nova forma de relação social e de trabalho (HOBSBAWM, 1995).

A “utopia do progresso”, como resultado das maravilhas da ciência e da tecnologia, que liberaria o homem de trabalhos forçados e melhoraria sua qualidade de vida, foi se estabelecendo de forma axiomática na sociedade, porém, segundo Dupas (2006), não sem resistência. As mudanças na sociedade, cada vez mais urbana e concentrada nas grandes cidades, criaram uma massa de trabalhadores insatisfeitos com as condições impostas pelo novo modelo econômico.

As condições para o surgimento de ideias socialistas se instalaram e o conceito de progresso material passou a ser contestado. Para Lima Júnior *et al.* (2014), Marx

introduziu conceitos essenciais para a percepção de que as revoluções tecnológicas e as inovações científicas relacionadas à produção de capital poderiam contribuir para a degradação das condições de existência da classe trabalhadora.

Para Marx (2013), o processo de cisão entre o trabalho e potência intelectual ativa, presente na manufatura, foram acentuadas com as inovações tecnológicas que ocorreu nas indústrias, contribuiu para essa precarização das condições de trabalho.

O que os trabalhadores parciais perdem concentra-se defronte a eles no capital. É um produto da divisão manufatureira do trabalho opor-lhes as potências intelectuais do processo material de produção como propriedade alheia e como poder que os domina. Esse processo de cisão começa na cooperação simples, em que o capitalista representa diante dos trabalhadores individuais a unidade e a vontade do corpo social de trabalho. Ele se desenvolve na manufatura, que mutila o trabalhador, fazendo dele um trabalhador parcial, e se consuma na grande indústria, que separa do trabalho a ciência como potência autônoma de produção e a obriga a servir ao capital (MARX, 2013, p. 299).

No entanto, a ideia de progresso material e econômico proporcionado pelo avanço da ciência e tecnologia permaneceu durante o século XIX no âmago do mundo burguês e avançou para o século XX.

Apesar da crença na capacidade de o conhecimento conduzir o homem ao progresso e a melhoria da sociedade ter sido abalada tanto pela vertente e movimentos socialistas, que explicitavam o aumento das desigualdades sociais, quanto pelo período compreendido entre as duas guerras mundiais (com ênfase na última) com as atrocidades cometidas pelos nazistas e a utilização de bombas nucleares, o capitalismo avançou.

Com novas fases de expansão das indústrias, a conversão das descobertas científicas em tecnologia progrediu, e uma avalanche de produtos tecnológicos inundou a residência de milhares de pessoas. No século XX, as inovações no setor de automóveis, da aviação, do rádio, da televisão, do cinema, da medicina e de eletrodomésticos começaram a fazer parte da vida da população.

Segundo Hobsbawm (1995), em sua análise sobre a ciência no capítulo intitulado “Feiticeiros e aprendizes”, do livro *“Era dos extremos”*, a tecnologia desenvolvida com base nas teorias e pesquisa científicas “[...] dominou o boom econômico da segunda metade do século XX e não apenas no mundo desenvolvido” (HOBBSAWM, 1995, p. 507).

A transformação da ciência de laboratório em tecnologia foi se acentuando principalmente a partir da metade do século XX, com amplo potencial para uso diário, e a biotecnologia teve grandes impactos na produção de alimentos e na medicina.

Para Hobsbawm (1995), o século XX foi o mais penetrado e dependente das ciências naturais. As inovações da ciência, antes mais voltadas para a matriz teórica, eram traduzidas em tecnologias práticas, que na maioria das vezes não exigiam qualquer compreensão dos usuários finais.

No Brasil, no século XX, a institucionalização da ciência iniciada de forma incipiente no século anterior caminhou para uma implementação ativa, na modernização do capitalismo, com a industrialização e urbanização crescente.

Segundo Fonseca (2013), intelectuais brasileiros e professores se organizaram em associações e conselhos com o intuito de promover o desenvolvimento da ciência no país. Em 1916, foi criada a Sociedade Brasileira de Ciências, seguida da Academia Brasileira de Ciências em 1921, que, juntamente com universidades, como a Universidade de São Paulo (USP-1934) e Universidade do Distrito Federal (UDF-1935)⁴², tinham como escopo a implementação de uma cultura de pesquisa científica no Brasil.

Posteriormente, em 1948 e em 1949, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e o Conselho Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) passaram a contribuir, juntamente com demais grupos de intelectuais, para a mobilização em torno da criação de um conselho de ciências, que seria a garantia de uma política de Estado e financiamento da pesquisa científica.

A criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), hoje denominado Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, finalmente se concretizou em 1951 no governo do presidente Eurico Gaspar Dutra, por meio da Lei 1.310 (BRASIL, 1951).

Segundo Fonseca (2013, p. 253), dois fatores contribuíram para a criação do conselho:

De um lado, desde o final da década de 1940, a participação do Estado na economia do Brasil vinha se tornando cada vez mais significativa e, desta forma, a criação do CNPq inclui-se em um

⁴² A UDF teve um curto período de duração, sendo extinta em 1939; dessa forma, segundo Fonseca (2013), a USP foi, até 1950, responsável, quase sozinha, pela formação de recursos humanos para as ciências no Brasil.

quadro geral de atuação econômica estatal, de acordo com uma política pública predominantemente industrializante. Por outro lado, a ideia do prestígio internacional, que a criação de um conselho de pesquisas poderia trazer, influi de forma considerável na criação deste organismo (FONSECA, 2013, p. 253).

A institucionalização da ciência no Brasil não atendeu apenas aos apelos dos intelectuais e dos professores, que clamavam pela melhoria no desenvolvimento das pesquisas e condições de trabalho para os cientistas, mas estava ligada à ideologia desenvolvimentista nesse período.

O presidente Getúlio Vargas (1882-1954) iniciou seu governo promovendo medidas para incentivar o desenvolvimento econômico com ênfase na industrialização. A criação do CNPq esteve, inicialmente, ligada ao interesse do governo quanto à implementação da energia nuclear. “Vista como um instrumento produtivo, as promessas de aplicação prática da ciência levam o Estado a se interessar pela pesquisa fundamental e patrocina as pesquisas” (FONSECA, 2013).

Posteriormente, na política econômica nacional-desenvolvimentista do governo do Juscelino Kubistchek, o presidente propôs um plano de metas com 31 objetivos a serem alcançados em seis setores: energia; transportes; alimentação; indústria de base; educação; e construção de Brasília (FAUSTO, 2006). Novamente havia a necessidade de investimentos na ciência que eram requeridos pelo Estado a fim de formar recursos humanos qualificados e atender aos setores mais carentes de infraestrutura técnico-científica.

Com a modificação na política econômica, houve combinação entre o Estado, a empresa privada nacional e o capital estrangeiro, que promoveu um desenvolvimento sem precedentes no setor industrial, segundo Fausto (2006), entre 1955 e 1961; o valor da produção industrial cresceu nas indústrias de aço, mecânica, de eletricidade e comunicações, de material de transporte e automobilística.

Segundo Hobsbawm (1995), nos anos pós-Segunda Guerra, houve melhora considerável na vida da população dos países desenvolvidos; a “Era de ouro”, conforme denomina o autor, foi ocasionada pela reestruturação do capitalismo, pelo avanço da internacionalização e teve a contribuição expressiva da revolução tecnológica.

A gama de bens e de serviços oferecidas pelo sistema produtivo tornava os antigos artigos de luxo itens de consumo diário. Essa modificação foi sentida nos países não desenvolvidos, embora em menor escala e com início mais tardio.

As novas formas de produção e de aquisição de bens trouxeram um novo mercado, que avançou conquistando novos consumidores. Os jovens trabalhadores podiam, então, adquirir itens que não fizeram parte da vida de seus pais ou porque não existiam, ou porque não tinham poder aquisitivo para comprá-los.

A consolidação da chamada sociedade de massa no Brasil trouxe consigo a expansão dos meios de comunicação. Além da expansão do rádio e da imprensa escrita, o setor de comunicações teve sua primeira transmissão de imagens por meio da emissora TV Tupi, em 1950. Nessa época, havia apenas 500 televisores na cidade de São Paulo. No ano seguinte, quando a TV Tupi inaugurou sua segunda sede no Rio de Janeiro, iniciou-se também a fabricação nacional de televisores, na fábrica da Sociedade Eletro Mercantil Paulista (Semp)⁴³ que trouxe expansão do número de televisores no país. Em 1964 já eram 2 milhões de televisores, e, em 1974, com incentivo e facilitação do crédito para a compra do televisor, 43% dos lares brasileiros contavam com o aparelho em sua casa (JAMBEIRO, 2002).

A produção em massa de bens manufaturados de uso pessoal e doméstico trouxe modificação cultural. Por meio dos veículos de comunicação, poderia escutar-se as músicas de cantores internacionais que faziam sucesso na época, como Elvis Presley e os Beatles e cantores nacionais, que se destacavam com o conhecido movimento musical que se iniciara no Rio de Janeiro – a Bossa Nova.

Os jornais e revistas estampavam as novidades da indústria têxtil, de eletrodomésticos, de produtos farmacêuticos e de beleza. Foi nessa época, em 1950 e 1960, que a divulgação científica teve expansão bastante significativa (ESTEVES; MASSARANI; MOREIRA, 2006). A ciência estava presente nos veículos de comunicação de várias formas, tanto nas propagandas dos produtos tecnológicos resultantes dela como na tentativa dos cientistas e dos pesquisadores da época de popularizar a ciência, levando os conhecimentos científicos para os leitores.

A economia moderna e a urbanização crescente modificaram o perfil da sociedade. Segundo Hobsbawm (1998), ocorreu um crescimento de ocupações que exigiam ensinos secundário e superior. Nos países desenvolvidos houve expansão do ensino superior sem precedentes, pois “[...] era óbvio para planejadores e governos que a economia moderna exigia muito mais administradores, professores e especialistas técnicos que no passado [...]” (HOBSBAWM, 1995, p. 291).

⁴³ A Sociedade Eletro Mercantil Paulista (SEMP) foi fundada em 1942 no centro de São Paulo e inicialmente produzia aparelhos radiofônicos (JAMBEIRO, 2002).

Porém segundo o mesmo autor, a demanda por educação superior excedeu a capacidade de planejamento, pois as famílias “[...] corriam a pôr seus filhos na educação superior, sempre que tinham a opção e oportunidade, porque esta era de longe a melhor chance de conquistar para eles uma renda melhor” (HOBBSAWM, 1998, p. 291).

No Brasil, os novos postos de emprego, fosse na indústria, nas empresas emergentes e no funcionalismo público, pressionaram os governantes primeiramente para a organização e a expansão do ensino secundário. Segundo Rosa e Dalabrida (2013, p. 4), ocorreu expansão desse nível de ensino, “[...] após o período do Estado Novo no Brasil, com a crescente demanda pelas classes médias e populares e o alargamento do número de escolas públicas”.

Nesse período, a organização do sistema de ensino brasileiro foi instituída pelo ministro Capanema, por meio de decretos-leis que estruturaram o ensino industrial; instituíram o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai); organizaram o ensino secundário em dois ciclos: o ginásial, com quatro anos, e o colegial, com três anos; e reformaram o ensino comercial (ROMANELLI, 1991).

O ensino secundário teve um currículo voltado para a formação geral, com conteúdo essencialmente humanístico, e era a única forma de acesso à universidade; aos alunos que não conseguissem passar nos exames de admissão para o ensino secundário, restava a possibilidade de ingressarem nos ensinos industrial, comercial e ou agrícola (SCHWARTZMAN; BOMENY; COSTA, 1984).

Dessa forma, o ensino profissional foi destinado ao povo enquanto o ensino secundário atendia à elite, tendo caráter dualista. Para o ministro Capanema, “[...] A educação deveria estar, antes de tudo, a serviço da nação, uma realidade moral, política e econômica a ser constituída” (SCHWARTZMAN; BOMENY; COSTA, 1984, p. 205).

Nesse caso, a Reforma Capanema atendeu ao intuito da formação do indivíduo para o mercado de trabalho, oferecendo cursos com menor exigência para seu ingresso e mantendo o ensino secundário como via de acesso à graduação.

Posteriormente à expansão do ensino secundário, se deu o aumento de demanda pelo ensino superior. Conforme Sampaio (1991, p. 7):

A satisfação dessa necessidade, ainda que limitada a setores relativamente restritos da sociedade, criou uma nova clientela para o

ensino superior. O desenvolvimento das burocracias estatais e das empresas de grande porte abriu um novo mercado de trabalho, disputado pelas classes médias. O diploma de ensino superior constituía uma garantia de acesso a esse mercado. Era a demanda por ensino, e até mesmo pelo diploma que impulsionava as demandas por transformações da década de 60 (SAMPAIO, 1991, p. 7).

Nas décadas de 1950 e 1960, a educação passou a ser vista como forma de ascensão social e instrumento necessário para o desenvolvimento econômico e o progresso do país.

Essa vinculação da educação ao desenvolvimento econômico foi explicitada pelo presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira em um documento intitulado Mensagem ao Congresso Nacional, em 1957 (OLIVEIRA, 1957), quando o presidente, após relatar os avanços e os problemas no setor econômico, disse que seriam necessários esforços técnicos em vários setores e ampla reforma no sistema educacional do país.

Segundo o presidente Juscelino Kubitschek (OLIVEIRA, 1957, p. 22-23), “Torna-se imperioso, que a escola ministre, aos futuros trabalhadores, conhecimentos que lhe permitam o desempenho das atividades que são chamados a exercer, e que lhes assegure nível de vida condigno”.

Nessa mesma mensagem, o presidente fez uma crítica à formação do ensino médio (secundário) vigente e argumentou que o amplo espaço conferido às disciplinas humanísticas “[...] se mostra parcimonioso no que toca às de caráter técnico e científico” e que a educação do tipo acadêmica era muito procurada pelos jovens porque estes não tinham outra opção de ingresso nas faculdades, porém pouco os ajudava, na vida prática, ter concluído o grau médio (OLIVEIRA, 1957, p. 22-23).

Quanto ao ensino superior, o documento indica que deveria passar por reformas, pois

O ciclo industrial em que o País vai ingressar decisivamente, cria aspectos novos à vida brasileira. E o desenvolvimento de nossa produção reclama número maior de agrônomos, de veterinários, de químicos, de engenheiros de tôdas as especialidades (OLIVEIRA, 1957, p. 24).

Nota-se que o ensino utilitário foi requerido pelo então presidente para embasar a política nacional desenvolvimentista vigente no país.

Como podemos perceber a valorização dos conhecimentos científicos e sua relação com a formação para o trabalho, está presente no sistema capitalista e a educação é um instrumento de mediação que permite a manutenção das condições para que as ideias das classes dominantes se estabeleçam e se propaguem na sociedade. Essa preocupação com a formação do homem para o trabalho se mantém nos documentos atuais que norteiam os currículos das escolas como foi com os parâmetros curriculares nacionais (BRASIL, 1998; 2002) e a base nacional comum curricular (BRASIL, 2018).

Essa valorização dos conhecimentos científicos e da ciência como forma de se alcançar o progresso tem várias origens. O vínculo desta com a razão e a verdade e as discussões sobre o que era ciência e quais os métodos que deveriam ser validados ou não tiveram contribuições de diferentes filósofos e cientistas.

Francis Bacon (1561-1626), René Descartes (1596-1650), por exemplo, fundamentaram o método científico e influenciaram os rumos pelos quais a pesquisa e a forma de se fazer estudos científicos foram e são desenvolvidas, até mesmo agora na atualidade. Porém, essa vinculação dos conhecimentos científicos relacionados ao progresso como fator primordial para o desenvolvimento da sociedade tomou corpo quando a ciência foi utilizada para contestar a fé e a soberania da Igreja Católica na sociedade.

Posteriormente, no século XIX, os pensamentos de Auguste Comte (1798-1857), em sua filosofia positiva, que constituiu a base do pensamento filosófico conhecido como positivismo, foram marcantes no tocante à proposta de organização da sociedade com base na ciência.

Segundo Santos e Machado (2020, p. 154), Comte “[...] trabalhou ativamente na elaboração de proposições para reorganizar as ciências naturais e os Estados Nacionais, por meio de uma filosofia evolutiva e racionalista”. Suas ideias tiveram aceitação no Brasil, em especial, no final do século XIX, quando o “[...] país que se reorganizava política, social e economicamente”.

Auguste Comte apostava no progresso moral e científico da sociedade por meio da ordem social e do desenvolvimento das ciências. O pensador estabeleceu uma classificação hierárquica para as ciências: astronomia; física; química; fisiologia; física social. Essa classificação positivista das ciências, segundo Oliveira (2010, p. 6), obedeceu “[...] a um critério originado em Descartes no qual a ordem natural das coisas obedece a um sentido de ir do simples ao complexo”.

A classificação hierárquica das ciências de Comte, segundo Rodrigues *et al.* (2020), contribuiu para enaltecer as ciências exatas em relação às ciências humanas, o que favoreceu o ensino destinado à capacitação técnico-científica.

Para Rodrigues *et al.* (2020, p. 2-3), “[...] a educação constituiu-se em uma das áreas de maior penetração do ideário positivista”, e, apesar de, no século XX, as condições materiais que fundamentaram sua filosofia estivessem modificadas, permanecem ainda questões comuns como “[...] a expansão do capital e o aguçamento das tensões sociais” (RODRIGUES *et al.*, 2020, p. 2-3).

Tanto no contexto nacional desenvolvimentista como, posteriormente, na vigência do regime militar no Brasil, buscou-se a valorização dos conhecimentos científicos e da formação para o trabalho, baseada em um sistema de ensino que valorizava a meritocracia, que minimizava ou não punha em questão a luta de classes, já que caberia ao indivíduo, de acordo com o mérito próprio, ocupar diferentes espaços sociais.

Verifica-se que, nesse período, a ação da escola, mais uma vez, foi requerida, ou de fato, continuou a ser requerida, no sentido de manter a ordem social vigente. Para Leonel (2007), a natureza contraditória da sociedade burguesa delegou à educação, enquanto ela existir, a difícil tarefa de instruir o indivíduo e educar o cidadão. Formar esse homem dual, que é “egoísta”, na medida que precisa cuidar de seus negócios privados na luta pela sobrevivência, e é cidadão político pois precisa preocupar-se com a coletividade e participar da vida pública, define a finalidade contraditória da escola: formar o homem para o trabalho e para o exercício da cidadania (LEONEL, 1994).

Nesse mesmo sentido, Galuch (2013, p. 17) aborda a questão sobre o valor educativo do ensino das ciências físicas e naturais no final do século XIX e início do século XX:

Para uns, o ensino de ciências é meramente utilitário e individualista, fazendo acirrar os conflitos sociais; para outros, é fonte de virtudes para a educação do cidadão. Tais discurso são significativos na medida em que se apresentam como fontes para desvendar a função atribuída a esse ensino quando se vislumbrou a unidade nacional.

No ensino de ciências, a característica mais marcante das décadas de 1950 a 1970, durante o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, refere-se à adoção

e à valorização do método científico como metodologia de ensino, com base no paradigma positivista.

A educação, de forma geral no país, tentava implementar as orientações da Escola Nova, que criticava o ensino tradicional, incorporava os estudos da psicologia e, no caso do ensino de ciências, buscava despertar vocações dos futuros cientistas, sendo o método científico o caminho considerado adequado para melhorar a qualidade do ensino.

Havia entusiasmo em relação às possibilidades dessa nova forma de ensinar e aprender, no entanto esse embate entre o velho e o novo, materializado na proposição de suas metodologias, deslocava a discussão, retirando da pauta questões como o sentido da escola e a luta de classes.

Jamil Cury, em seu livro a *“Educação e Contradição”* (CURY, 1986), considera que a escola tem caráter mediador – “[...] No caso concreto da sociedade de classes, ela se situa na relação entre as classes como momento de mascaramento/desmascaramento da mesma relação existente entre as classes” (CURY, 1986, p. 63).

Nesse sentido, a educação pode ser agente transformador ou contribuir para a manutenção e a reprodução de uma ideologia. Para Galuch (2013), quando a ciência se tornou disciplina no currículo da escola pública, o método passou a ser valorizado em detrimento dos conteúdos, porque envolvia os alunos em atividades que contribuiriam para a formação moral.

Dessa maneira, formar alunos com as características de um pesquisador que cumpre as normas, realiza um trabalho abnegado, coloca a razão acima das emoções poderia contribuir para a manutenção da ordem social.

Volta-se, portanto, aos contextos histórico, político e econômico do Brasil dos anos 1950, 1960 e 1970, buscando-se compreender em que medida estes determinam a finalidade do ensino. Um período em que o desenvolvimento econômico se colocava como base fundamental para o progresso, em que os lemas dos políticos como “50 anos em 5” (1956), “Brasil potência” (1964) ou o período conhecido como “milagre econômico brasileiro” (1967 a 1973) traziam em seu bojo o conceito de progresso que não colocava em evidência o aumento das desigualdades sociais.

Desse modo, o conceito de progresso, vinculado às ciências e à produção de tecnologia, era predominante no ideário da população, e a educação, vista como forma de se preparar o indivíduo para contribuir com o desenvolvimento do país.

Em muitos aspectos, os que viveram de fato esse momento histórico não poderiam compreendê-lo em toda a sua extensão. Nesse contexto, conforme Hobsbawm (1995, p. 15), “A principal tarefa do historiador não é julgar, mas compreender, mesmo o que temos dificuldade para compreender [...]”.

A seguir busca-se compreender como se deram as lutas e as contradições do período vivenciado pelo intelectual Newton Dias dos Santos e de que forma sua visão de educação e de ensino de ciências se relaciona com os contextos político, econômico e social.

4.2 EDUCAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA OBRA DE NEWTON DIAS DOS SANTOS

A análise da visão de educação e de ensino de ciências de Newton Dias dos Santos foi realizada por meio da busca de elementos em sua obra, produzida em todos os âmbitos de ação do intelectual. Os textos que trouxeram maior contribuição encontram-se nas páginas do livro *Práticas de Ciências*, de sua autoria. Dessa forma, procura-se compreender a visão do autor sobre ensino de ciências e sobre educação em sua relação com a sociedade do período em estudo. Para Newton Dias dos Santos, “[...] O desenvolvimento do ensino das ciências depende dos progressos das Ciências e da educação” (SANTOS, 1972, p. 101).

Para fundamentar o pensamento supracitado, Newton Dias dos Santos faz uma incursão histórica sobre a ciência desde a Antiguidade até o século XX, que será retomada para a reconstituição histórica das mudanças ocorridas na ciência e na educação ao longo do tempo. Nesse percurso, o autor relaciona os avanços e retrocessos das ciências, suas descobertas científicas com fatos históricos, cientistas e pensadores que contribuíram para a evolução do pensamento científico e a educação.

Para o intelectual, os conhecimentos da escrita e a leitura referentes à moral precederam em muito os conhecimentos científicos, e, por esse fato, a história da educação se desenrolou sem a participação ativa e significativa das ciências até o século XVI, “[...] quando passa a ser ensinada regularmente nas Academias e posteriormente nas Universidades” (SANTOS, 1972, p. 101).

Na análise do intelectual, as grandes conquistas científicas do século XVIII não afetavam imediatamente a vida prática, mas foi seu grande progresso no século XIX

que causou o maior impacto à civilização. Para o intelectual, a Revolução Industrial no século XIX permitiu o desenvolvimento da ciência, e, desde então, o impacto na civilização foi tremendo e continuaria a crescer.

Newton Dias descreve o impacto das mudanças do século XIX:

As conquistas materiais das ciências físicas, químicas e biológicas assombram o mundo. A Ciência não é mais algo intangível, hermético e misterioso. É um instrumento poderoso a serviço do homem, na paz e na guerra. Torna-se necessário haver cada vez mais cientistas. É o prestígio das Ciências. Saindo dos limites das Universidades e Academias, as Ciências descem milenares degraus, pela sua divulgação e pela sua inclusão regular nas escolas elementares e secundárias no início do século XIX (SANTOS, 1972, p. 103).

Para Newton Dias dos Santos, as ciências eram privilégio de poucos, mas, no século XIX, elas passaram a figurar com regularidade nos currículos escolares, porém sua vulgarização nas escolas elementar e secundária só passou a ocorrer no início do século XX (SANTOS, 1972).

Juntamente com o perfil histórico dos caminhos percorridos pela ciência, Newton Dias dos Santos faz uma análise de eventos relacionados à educação, evidenciando questões que considera significativas para a introdução e a expansão dos conteúdos científicos na sociedade a partir de intelectuais e suas obras.

Ao mesmo tempo em que o intelectual enaltece o papel de Francis Bacon e de René Descartes para a formulação da base do conhecimento científico, traz, por exemplo, as contribuições de Wolfgang Ratke (1571-1635) e de João Amos Comênio (1592-1670) para a educação.

Na análise de Newton Dias dos Santos, a *“Didática Magna”* foi uma obra monumental em que Comênio expôs com minúcias os princípios didáticos gerais. Newton Dias dos Santos evidencia as recomendações que esse documento apresenta a respeito do ensino das ciências e destaca os princípios gerais:

- a) todo o ensino deve fazer-se de acordo com a natureza: exercita-se primeiro os sentidos.
- b) todo o ensino deve começar com a intuição das coisas reais e não com sua descrição verbal.
- c) em tôdas as partes deve procura-se sempre a relação causal.
- d) seguir do fácil para o difícil, do próximo para o distante, do conhecido para o desconhecido (SANTOS, 1972, p. 107).

Comênio, segundo Newton Dias dos Santos, ainda acrescenta, no capítulo que fala sobre as ciências, que a observação direta é a melhor demonstração e que se podem empregar modelos e representações, caso não seja possível se observar diretamente a natureza.

Para Neves e Gasparin (2010, p. 214), tanto a obra de Ratke, *“Nova arte de ensinar”*, como a *“Didática magna ou arte universal de ensinar tudo a todos”*, de Comenius, constituem-se nas “[...] primeiras modificações do modelo educativo característico do sistema feudal para um novo modelo educativo mais próprio para nova sociedade burguesa” e são permeadas de religiosidade e do pensamento burguês.

Ambas apresentam a questão da universalização do ensino e da importância de um ensino ordenado de acordo com as leis da natureza e aprendizagem por meio da experiência (NEVES; GASPARIN, 2010), sendo estes dois últimos aspectos destacados por Newton Dias dos Santos.

O intelectual enaltece a obra de Comênio, considerando-a “notável para seu tempo” e “um marco na história da educação em geral, e das Ciências em particular” (SANTOS, 1972, p. 107).

Nesse mesmo sentido, buscando traçar uma relação entre as modificações educacionais e suas influências no ensino das ciências, Newton Dias dos Santos classifica a educação do século XVIII como naturalista em relação à educação do século XVII que ele denomina de realista e acrescenta que essa mudança no modo de se pensar a educação foi influenciada pelas mudanças na sociedade, ocasionadas pela revolução.

Nesse contexto, Newton Dias dos Santos discute que a Revolução Francesa marcou o século XVIII com profundas transformações e que os pensamentos sobre a educação foram influenciados por Voltaire (1694-1778) e por Rousseau (1712-1778), com os ideais liberais e equalitários.

Para Newton Dias dos Santos, Rousseau, além de ter sido atuante na pregação contra o absolutismo político, contra a ortodoxia religiosa e contra o classicismo tradicional, representou papel relevante na educação.

Rousseau proclamava a necessidade de “[...] atender-se ao interesse da criança a fim da educação consistir no franco e natural desenvolvimento das tendências naturais”. Segundo Newton Dias dos Santos (1972, p. 107), Rousseau “[...]”

proclama os efeitos nocivos da educação em seu tempo e a necessidade duma educação inteiramente natural e individual”, sendo seus princípios

- a) o saber deve fundar-se na própria observação e não em informação alheia.
- b) dirigir a atenção do aluno para a Natureza e assim despertar de pronto a curiosidade.
- c) para investigação na natureza, começar pelos fenômenos mais correntes e mais facilmente abordáveis (SANTOS, 1972, p. 107).

Newton Dias dos Santos considerou a obra educacional “*L’ Emile*”, de Rousseau, um dos monumentos da educação. Segundo o intelectual, apesar de Rousseau não ter sido um cientista, nem educador, “[...] com seu naturalismo pedagógico criou raízes que levaram a educação às concepções psicológica, científica e sociológica dos séculos vindouros” (SANTOS, 1972, p. 107).

Segundo Tomé, Quadros e Machado (2012), na obra “Emílio”, Rousseau representa o modelo de educação natural e libertária que privilegia a formação do homem como indivíduo; nesse modelo, a formação humana é tratada de maneira conjunta com as relações sociais em geral.

Rousseau era contrário às formas de organização da aristocracia baseada em um ordenamento social e privilégios feudais e da mesma forma não concordava com a organização social defendida pela burguesia, baseada na obtenção de lucro (TOMÉ; QUADROS; MACHADO, 2012).

Ele acreditava que essas duas formas de egoísmo produziam uma sociabilidade contrária ao desenvolvimento humano, por estar o coletivo subordinado aos interesses particulares. Segundo Lazarini (1988), as obras de Rousseau buscavam resolver a contradição existente entre os interesses particular e coletivo na sociabilidade humana.

Percebe-se que, ao tratar do percurso do ensino das ciências na história, Newton Dias dos Santos prioriza, em seus textos, uma análise que busca evidenciar os conhecimentos científicos ou a educação e como estes são tratados nas obras de pensadores.

Nas menções sobre Rousseau, nota-se que os pontos edificadas por Newton Dias dos Santos estão relacionados com suas expectativas no que diz respeito à disseminação das ciências, melhorias nas formas de se ensinar, distanciamento do método tradicional e valorização da observação e investigação.

Todavia, o desenvolvimento da educação e do ensino de ciências faz parte de um processo histórico que se materializa no real, portanto, não pode ser tratado em separado dos contextos econômico, político e social.

Apesar de não destacar as questões sociais como pontos-chave de suas discussões, percebe-se que Newton Dias dos Santos está atento aos debates provenientes das transformações da sociedade que impactam em modificações na forma de se ensinar. Assim, o intelectual continua sua incursão em uma linha histórica que ele construiu em seu livro e avança sua análise para o século XIX.

Newton Dias dos Santos denomina o século XIX não apenas como o século da biologia, mas o século da democratização, da vulgarização e difusão da ciência. Segundo o intelectual, as ciências básicas se encontravam inteiramente delineadas nos séculos XVII e XVIII, e as grandes viagens de exploração, de Darwin e Humboldt, e de explorações oceânicas tornaram a biologia popular, assim como Huxley, Spencer e Haeckel encarregaram-se de difundir a ciência, que nessa época se universalizava e se generalizava.

No que se refere ao ensino, Newton Dias dos Santos denomina a educação daquele século (XIX) como psicológica e científica. Para ele, a revolução na França expandiu as ideias de igualdade e fraternidade pelo mundo, e a repercussão dos ideais da renascença ainda se faziam sentir nesse século.

Newton Dias dos Santos destaca os trabalhos de Pestalozzi (1746-1827) na educação: o intelectual diz que, influenciado pelas ideias de Rousseau, nos seus objetivos de alcançar os desenvolvimentos natural, intelectual, moral e físico da criança, Pestalozzi foi um educador de excelência, essencialmente educador de crianças.

Destaca Froebel (1782-1852), por este ter estabelecido o princípio da autoatividade como base e método da instrução; ressaltados os valores dos interesses naturais como ponto de partida da instrução; e reconhecido, nos brinquedos, no trabalho e no estudo da natureza, seus principais meios de ação.

Mas foi no Brasil e nos pareceres de Rui Barbosa (1849-1923) que Newton Dias dos Santos se deteve ao falar do ensino no século XIX. Enalteceu o papel fundamental de Rui Barbosa⁴⁴ como relator da Comissão da Reforma do Ensino Primário,

⁴⁴ Rui Barbosa teve uma longa vida como parlamentar, participou, ativamente, da política brasileira por mais de 50 anos. Foi relator da Comissão de Instrução Pública, encarregada de apreciar o decreto nº 7.247, de 19 de abril de 1879, de autoria do ministro Carlos Leôncio de Carvalho, o qual reformava os ensinos primário e secundário no município da Corte e o ensino superior em todo o império; na

Secundário e Superior, considerando que expôs “[...] os mais notáveis pensamentos e apreciações sobre o ensino em geral, com particularizações de matéria por matéria” (SANTOS, 1972, p. 109).

Segundo Machado (2010, p. 18), no século XIX, “[...] apresenta-se a ideia de que a escola tinha um imenso poder transformador e por isso seria fundamental a qualquer nação que desejasse ser livre e civilizada”. Rui Barbosa, imbuído desse entusiasmo pela causa da propagação da educação escolarizada e profundo conhecedor da realidade brasileira, elaborou os dois pareceres, em que delineou um projeto de educação nacional.

A proposta de Rui Barbosa procurava preparar os homens para a vida e criticava, portanto, o ensino que privilegiava a retórica e a memorização bem como se fundamentava sob bases da religião católica no Brasil.

Seriam necessários novos conteúdos para se atingir a finalidade de preparar o indivíduo e o cidadão, e aqueles “[...] deveriam ser ministrados de forma a desenvolver no aluno o gosto pelo estudo e sua aplicação, compreendia-se que o seu caráter deveria estar voltado para a aplicação prática daquilo que fosse aprendido” (MACHADO, 2010, p. 19). Entre esses novos conteúdos, estariam a ginástica, a música, o desenho e o canto, com destaque para o ensino das ciências.

Daí o caráter que aproxima Newton Dias dos Santos das ideias de Rui Barbosa: a importância conferida ao ensino das ciências. Newton Dias dos Santos destaca, em seu livro, vários trechos dos pareceres de Rui Barbosa, entre eles o excerto que valoriza a ciência:

Todo o futuro de nossa espécie, todo o governo das sociedades, toda a prosperidade moral e material das nações dependem da ciência, como a vida do homem depende do ar. A ciência é toda observação, toda exatidão, toda verificação experimental (BARBOSA, 1883 *apud* SANTOS, 1972, p. 109).

O ensino de ciências foi muito enfatizado no século XIX, a ciência se tornou quesito-chave para a modernização, em razão das conquistas no processo produtivo advindas da revolução tecnológica (MACHADO, 2010).

ocasião apresentou dois pareceres sobre educação: A reforma do ensino secundário e superior, em 1882, e A reforma do ensino primário e várias instituições complementares da instrução pública, 1883, apresentadas à Câmara dos Deputados (MACHADO, 2010).

O ensino vigente até então não estava em consonância com as transformações operadas na sociedade burguesa rumo ao desenvolvimento industrial, daí a necessidade de adequação desse ensino, buscando-se formar os indivíduos mais aptos a contribuir para a modernização do país.

Para tanto, seria imprescindível uma modificação não só dos conteúdos, mas do método de ensino. Rui Barbosa recomendava o método intuitivo, o qual seria a forma de se garantir o aprendizado, baseado na observação e na experimentação, procurando-se cultivar os sentidos e o entendimento (MACHADO, 2010).

Newton Dias dos Santos destaca, nos escritos de Rui Barbosa, o ensino baseado na observação, no ensino ativo e nos sentidos. “Não foi lendo, que a humanidade começou a orientar-se no meio do universo; nem é decifrando caracteres, sílabas, nomes e frases que o menino se há de se pôr nessa comunicação direta com a natureza [...]”, mas por meio da utilização dos sentidos que são essenciais para se apurar o “[...] instinto da observação, origem de toda a atividade intelectual e alimento de todo amor do estudo do homem [...]” (BARBOSA, 1883 *apud* SANTOS, 1972, p. 109).

O intelectual relaciona a educação pelos sentidos e a defesa do método intuitivo, feita por Rui Barbosa, com o fato de que este foi o responsável não só pela tradução do livro “*Lição da cousas*”⁴⁵ (*Primary Object Lessons*), de Norman Alisson Calkins, como pela adaptação dessa obra à realidade brasileira.

A necessidade de reforma dos métodos, enunciada por Rui Barbosa nos pareceres, é destacada por Newton Dias dos Santos. Segundo o intelectual, Rui Barbosa escrevia não só sobre a urgência de reformar os métodos de ensino, mas também os mestres, assim como a escola inteira, uma vez que, para Rui Barbosa, o método existente “[...] não é método de ensinar; é pelo contrário, o método de inabilitar para aprender” (BARBOSA, 1883 *apud* SANTOS, 1972, p. 109).

Percebe-se que o intelectual foi influenciado pelos escritos de Rui Barbosa, pois, apesar das diferenças dos contextos social, econômico e político em que os pareceres foram escritos e do contexto que Newton Dias dos Santos vivenciava no século XX, os princípios básicos da proposta de Rui Barbosa coadunavam com as ideias do Movimento Renovação do Ensino de Ciências, no que se relacionava à valorização das ciências, e seriam necessárias modificações para seu ensino. Esse

⁴⁵ “*Primeiras lições de coisas*”, de autoria do americano Norman Alisson Calkins, foi traduzido e adaptado por Rui Barbosa, sendo publicado em 1886 (MACHADO, 2010).

movimento teve início com o processo de construção dos sistemas nacionais de ensino e vulgarização da educação.

A influência dos conhecimentos, de pensadores e suas propostas e dos fatores históricos que provocaram modificações na sociedade, segundo Newton Dias dos Santos, tornaram a educação do século XX

[...] eclética nas suas concepções básicas, ecletismo esse resultante da incorporação dos princípios filosóficos e políticos da vida democrática, e dos princípios psicológicos, sociológicos e científicos imanentes ao processo de aprendizagem (SANTOS, 1972, p. 110).

Sobre a educação de seu tempo, Newton Dias dos Santos avalia que havia desigualdade entre os países; enquanto os Estados Unidos e algumas nações europeias atingiam alto grau de desenvolvimento, muitas nações sofriam com o subdesenvolvimento e com o acentuado grau de analfabetismo (SANTOS, 1972).

Para o intelectual, nos países desenvolvidos, os ensinos privado e estatal avançaram a passos largos, a educação primária, e muitas vezes a secundária, era compulsória e visava formar o cidadão “[...] para utilizá-lo no seu grupo social (objetivo sociológico) dentro dos princípios emanados da psicologia e da Ciência. Visa-se a formação cultural e não somente a informação” (SANTOS, 1972, p. 111).

No Brasil, a realidade do ensino de ciências era diferente daquela das nações consideradas mais desenvolvidas; para o intelectual, havia muitas deficiências, resultantes da falta de recursos materiais, da falta de professores preparados e da melhor orientação metodológica geral.

As ciências figuram cada vez mais nos currículos; a luta entre a bifurcação, educação clássica e científica prossegue; mas as constantes e maiores exigências, dia a dia, do progresso científico recrutam cada vez maior percentagem de elementos para as profissões de natureza científica. A educação científica mesmo para o homem comum é um imperativo da nossa época (SANTOS, 1972, p. 111).

Nesse trecho pode-se perceber que a valorização do ensino de matérias de caráter científico por Newton Dias dos Santos estava relacionada não só à ideia de se formar cientistas, mas também de se formar o indivíduo comum, para se atender às exigências do dia a dia.

O progresso, para Newton Dias dos Santos, era um desafio que se impunha aos governantes, e a ciência e sua democratização seriam algumas das formas de se contribuir para a melhoria das condições de vida da população. Para o intelectual,

[...] a Ciência lentamente, e há cerca de século e meio, velozmente, vêm contribuindo poderosamente para o progresso humano, proporcionando melhores fontes de renda, maior conforto físico, melhores condições de saúde e acelerando a marcha da organização social a níveis nunca sonhados (SANTOS, 1972, p. 32).

Percebe-se que Newton Dias dos Santos estabeleceu relação entre o progresso humano, levando em conta os benefícios que os avanços da ciência e tecnologia proporcionaram ao homem. Segundo Galuch (2013), esse vínculo entre ciência e tecnologia foi incorporado à existência humana, pelo interesse pela aplicabilidade das descobertas científicas.

Dessa forma, a ciência e seus produtos tecnológicos foram ligados ao desenvolvimento, à modernização e ao progresso. Essa visão de ciência é pautada em uma perspectiva evolutiva que desconsidera a relação existente entre a ciência, a tecnologia e as relações sociais (GALUCH, 2013).

A visão de progresso de Newton Dias dos Santos era consonante ao contexto histórico em que ele vivia, um período de otimismo e da crença de que a educação poderia contribuir para a melhoria do país.

Nos campos político e econômico, os avanços da industrialização, a construção de uma nova capital, a institucionalização da ciência e as mudanças culturais e de modos de consumo, proporcionadas pela reestruturação do capitalismo, contribuía para a formação da ideia de progresso e do papel da escola bem como do ensino de ciências do intelectual.

O percurso delineado no texto mostrou que Newton Dias dos Santos conhecia as mudanças que se deram nos séculos anteriores em relação à educação e ao ensino de ciências em particular. Porém, ao adentrar o século XX, o intelectual passou a contar a história do momento real, do seu tempo.

Newton Dias dos Santos continuou a falar do tema, porém de outra forma, não mais com o caráter histórico pelo qual fazia o percurso em seu livro até o momento, mas escrevendo sobre a situação da educação e do ensino de ciências de sua época.

É com esse olhar que se buscam, nas páginas da obra do intelectual, elementos do ensino de ciências e da educação do século XX, vividos por ele e contados por ele. A história, assim, é apreendida de maneira singular. Na próxima seção, as questões discutidas por Newton Dias dos Santos foram organizadas em temas recorrentes na escrita do autor: a situação do ensino de ciências e seus objetivos; a metodologia; e a formação de professores.

Todavia, ao se considerar as questões pungentes da época pela ótica do autor, busca-se relacioná-las com as questões mais amplas do momento histórico vivenciado pelo intelectual, a fim de se compreender como a visão do ensino de ciências e a educação de Newton Dias dos Santos se relaciona com as questões políticas, econômicas e sociais do período deste estudo.

4.2.1 Situação do ensino de ciências

O ensino de ciências, no período de estudo desta tese (1948 a 1972), passou por vários momentos de mudanças, influenciado por reformas, por leis e por movimentos educacionais instituídos no país.

Quando a primeira edição do livro de Newton Dias dos Santos foi publicada em 1955, a educação brasileira era regida pelas leis orgânicas e decretos (um conjunto de 8 decretos-leis) provenientes da Reforma de Capanema que teve início em 1942⁴⁶, permanecendo assim até a aprovação da Lei de Diretrizes e Base da Educação n.º 4.024, em 1961 (BRASIL, 1961).

No ano anterior à publicação da última edição do livro do intelectual, foi aprovada a Reforma do Ensino de 1.º e 2.º Graus; a lei n.º 5.692/71 (BRASIL, 1971) mudou a organização do ensino no Brasil, porém o autor não fez modificações no texto que evidenciassem as mudanças definidas nessa lei.

⁴⁶ A Reforma Capanema foi instituída em 1942 no governo de Getúlio Vargas durante o Estado Novo, sob o nome de Leis Orgânicas do Ensino: decreto-lei n.º 4.073, de 30 de janeiro de 1942, que organizou o ensino industrial; decreto-lei n.º 4.048, de 22 de janeiro de 1942, que instituiu o Senai; decreto-lei n.º 4.244 de 9 de abril de 1942, que organizou o ensino secundário em dois ciclos: o ginasial, com quatro anos, e o colegial, com três anos; decreto-lei n.º 6.141, de 28 de dezembro de 1943, que reformou o ensino comercial (ROMANELLI, 1991).

Para se compreender os escritos do autor, será levada em conta a Reforma Francisco Campos (1931)⁴⁷, mesmo que esta tenha ocorrido anteriormente à publicação do livro do autor, uma vez que este faz referências às vantagens dessa reforma em relação à que se seguiu.

A Reforma Francisco Campos trouxe modificação substantiva no ensino secundário, instituindo a seriação e a obrigatoriedade da frequência dos alunos, rompendo com o sistema de ingresso às faculdades por meio de cursos preparatórios e exames parcelados (DALABRIDA; SOUZA, 2014).

Esse nível de ensino passou a ser constituído por dois ciclos, o fundamental de cinco anos, encerrando a formação geral dos estudantes, e o segundo ciclo com duração de dois anos, mais específico e com caráter complementar. O nível complementar poderia direcionar os estudantes para três caminhos: cursos de Medicina, Farmácia e Odontologia; cursos na área jurídica; ou cursos de Engenharia e Arquitetura (DALABRIDA; SOUZA, 2014).

Os cursos técnicos e da Escola Normal preparavam os estudantes para o ingresso no mercado de trabalho, de forma imediata.

Em relação ao ensino de ciências da natureza, a Reforma Francisco Campos proporcionou mudança significativa no ensino secundário, pois foram dadas maior ênfase e importância aos conteúdos de caráter científico, este também foi dividido em duas etapas: fundamental e complementar. Segundo o decreto n.º 19.890, de 1931, as ciências físicas e naturais deveriam ser ensinadas nos dois primeiros anos do ensino fundamental, a física, química e história natural, nos três últimos, sendo matérias obrigatórias no ensino complementar dos alunos que pretendiam ingressar nas áreas biológicas e das engenharias (DALABRIDA; SOUZA, 2014).

⁴⁷ A Reforma Francisco Campos foi instituída em 1931, durante o governo provisório instaurado com a Revolução de 1930. Vários decretos efetivaram essa reforma: decreto n.º 19.850, de 11 de abril de 1931, que criou o Conselho Nacional de Educação; decreto n.º 19.851, de 11 de abril de 1931, que dispôs sobre a organização do ensino superior, instituindo o Estatuto das Universidades Brasileiras; decreto n.º 19.852, de 11 de abril de 1931, que dispôs sobre a organização da Universidade do Rio de Janeiro; decreto n.º 19.890, de 18 de abril de 1931, que estruturou o ensino secundário; decreto n.º 20.158, de 30 de junho de 1931, que organizou o ensino comercial; decreto n.º 21.241, de 14 de abril de 1932, que consolidou as disposições sobre a estruturação do ensino secundário (ROMANELLI, 1991).

Quadro 2 – Ensino de ciências conforme a Reforma Francisco Campos

Nível de ensino		Duração		Ensino de ciências
Ensino primário		4 anos		Ciências ministrada juntamente com língua portuguesa, matemática, geografia e história
Ensino secundário	Ensino fundamental	5 anos	1.º ano	Ciências físicas e naturais
			2.º ano	
	3.º ano	Química, física e história natural		
4.º ano				
	5.º ano			
	Ensino complementar	2 anos		Matéria obrigatória para os alunos que pretendiam ingressar nas áreas biológicas e das engenharias

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Mas essa modificação que, conforme Newton Dias dos Santos, beneficiou e valorizou o ensino de ciências com a predominância dos conteúdos científicos não se manteve por muito tempo, pois, na Reforma Capanema em 1942, por meio da Lei Orgânica do Ensino Secundário (BRASIL, 1942), observou-se uma retomada da formação humanista, valorizando-se a formação clássica.

Com esse decreto-lei, o ensino secundário foi reorganizado e o primeiro ciclo passou a ser denominado de ginásio, com duração de quatro anos, e o segundo ciclo, colegial com três anos. Neste último poderia se optar pela formação no curso clássico e científico, mas, mesmo no segundo, era prescrita uma carga de disciplinas vinculadas às humanidades (BRASIL, 1942).

Newton Dias dos Santos descreve que, no ensino primário, não houve muitas modificações, os conteúdos de ciências eram ministrados juntamente com língua portuguesa, matemática, geografia e história pelos professores formados nas Escolas Normais. Porém, no ensino secundário, o ensino de ciências passou a ser obrigatório apenas nos dois últimos anos do ginásio, o que representou para Newton Dias dos Santos, um retrocesso em relação à Reforma de Francisco Campos e que só foi corrigido com a aprovação da LDB 4.024 em 1961 (BRASIL, 1961). No curso colegial, as ciências eram ministradas especialmente no curso denominado Científico, porém nesse período houve diminuição da valorização das disciplinas de caráter científico em relação às de humanidades (SANTOS, 1972).

Quadro 3 – Ensino de ciências conforme a Reforma Capanema

Nível		Duração		Ensino de ciências
Ensino primário		4 anos		Ciências ministrada juntamente com língua portuguesa, matemática, geografia e história
Ensino secundário	Ginásio	4 anos	1.º ano	Não era ministrado
			2.º ano	
			3.º ano 4.º ano	Ciências físicas e naturais
	Colegial	3 anos		Tanto no curso clássico como no científico, a carga de disciplinas vinculadas às humanidades era maior que as de caráter científico

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para Chaves (2014, p. 182), ao privilegiar o ensino clássico em detrimento do científico, a Reforma Capanema se distanciou da “[...] realidade social da época e da economia da década seguinte”. Para a autora, no segundo governo de Getúlio Vargas (1951-1954) e no governo de Juscelino Kubistchek (1956-1960) houve um desenvolvimento no Brasil sem precedentes no que tange à industrialização e esta nação, cada vez mais urbana, moderna e tecnologicamente avançada, estaria ligada diretamente à cultura científica.

De fato, em termos internacionais, a predominância de uma cultura científica passava cada vez mais a fazer parte dos projetos de desenvolvimento econômico.

Conforme discutido anteriormente, foi na década de 1950 que o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências ganhou mais força nos países do bloco capitalista, em um alinhamento com as políticas dos Estados Unidos e da Inglaterra que procuravam fortalecer as bases científicas a fim de garantir a supremacia na corrida espacial e despontar como países com tecnologias avançadas.

No Brasil, portanto, pesavam, em favor de um ensino com bases científicas, as necessidades nacionais de modernização e industrialização e a influência internacional, expressa pelo financiamento de órgãos internacionais nos projetos educacionais do país, no qual se inserem as ações do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

Porém, apesar de o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências vigente e das modificações requeridas pelos sistemas de produção, o ensino de ciências continuou a figurar nos currículos conforme a Reforma Capanema.

Com a aprovação da n.º LDB 4.024/61 (BRASIL, 1961) após anos de tramitação no Congresso Nacional, manteve-se a configuração do ensino de ciências no ensino primário e houve modificações no ensino secundário.

Segundo Newton Dias dos Santos, no ensino primário, as matérias consideradas de cunho mais importante continuavam sendo língua portuguesa e matemática, em razão da necessidade de se aprender a ler, a escrever e a contar. Ciências era considerada matéria complementar para o entendimento da vida, juntamente com geografia e história (SANTOS, 1972). O ensino de ciências na escola primária, segundo Newton Dias dos Santos, tinha a finalidade de integrar o aluno ao meio social, à vida comum.

No que tange ao ensino de ciências na escola secundária, a modificação foi bastante efetiva, pois houve a inserção da obrigatoriedade de se ensinar ciências nas quatro séries do ginásio.

Quadro 4 – Ensino de ciências conforme a LDB n.º 4.024/61

Nível		Duração		Ensino de ciências
Ensino primário		4 anos		Ciências ministrada juntamente com língua portuguesa, matemática, geografia e história
Ensino médio (antigo ensino secundário)	Ginásio	4 anos	1.º ano	Iniciação científica
			2.º ano	
			3.º ano 4.º ano	Ciências físicas e naturais
	Colegial	3 anos		Biologia, química, física

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Newton Dias dos Santos materializou essas modificações em seu livro e explicou como essas matérias foram organizadas no âmbito da escola. Nas duas primeiras séries do ginásio, o estudo de ciências recebeu a denominação de iniciação científica e, nas terceira e quarta séries, passou a ser ministrada sob a denominação de ciências físicas e biológicas. Nos primeiros anos os alunos teriam formação científica com caráter experimental, com valorização da aprendizagem prática, e nos outros anos os conceitos iniciados nos dois primeiros anos deveriam ser consolidados.

A organização dos conteúdos deveria ser mais assistemática inicialmente, e sistemática e completa, posteriormente, devendo ser levados em consideração os estágios de desenvolvimento dos alunos.

Dessa forma, de acordo com o desenvolvimento psicológico, os alunos com a faixa etária de 11 a 12 anos (estudantes das duas primeiras séries do ginásio), em

relação ao aspecto psicológico⁴⁸, teriam o pensamento classificado como indutivo-concreto e não apresentariam boa compreensão do abstrato. Os estudantes dos dois últimos anos do ciclo ginásial, com 13 e 14 anos, teriam pensamento dedutivo, lógico-abstrato, podendo realizar e compreender operações mentais abstratas e complexas (SANTOS, 1972).

A situação do ensino de ciências explicitadas até agora por meio das modificações da legislação do sistema educacional não evidencia, porém, como se dava o ensino de ciências nas instituições escolares. Outro caráter, mais prático, é evidenciado pelo autor quando ele se refere ao ensino de ciências que acontecia nas escolas.

Para o intelectual, o ensino de ciências, de forma geral, estaria relegado ao mero cumprimento da rotina curricular, não existiam, nas escolas, vestígios de que o ensino de ciências era realmente exercido. Nas palavras do autor, se uma pessoa visitasse a escola, encontraria quadro de giz, mapas, globos terrestres, mas não “[...] coisas de ciências como aparelhinhos, quadros murais de assuntos de ciências, aquários, hortos, animais e plantas” (SANTOS, 1958, p. 3).

A ciência era ensinada sem que o aluno fosse colocado em contato com os fenômenos da ciência, com poucas noções científicas que eram decoradas. Na visão de Newton Dias dos Santos, não era possível se ensinar ciências sem que a criança entrasse em contato com os fenômenos naturais, era necessário se criar um ambiente científico, experimental em torno do aluno (SANTOS, 1972).

Nota-se, aqui, a questão da luta entre os contrários, entre os fundamentos que sustentavam o ensino tradicional e os da Escola Nova. Os preceitos que orientavam a primeira persistiam na prática dos professores em sala de aula, enquanto os preceitos da segunda buscavam se disseminar e se estabelecer.

Ao comparar a situação brasileira com a de outros países, o intelectual destaca outros fatores que atrapalhavam a melhoria do ensino de ciências. Para Newton Dias dos Santos, enquanto os países desenvolvidos, mais diretamente ligados à corrida astronáutica, procuravam melhorar o ensino de ciências, desde a escola primária, visando recrutar maior quantidade de cientistas, valorizando os conhecimentos

⁴⁸ Newton Dias dos Santos se baseou em trabalhos de investigação sobre as fases de desenvolvimento do pensamento, na área de psicologia, realizados pela professora Ana Íris do Amaral no Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia da Universidade do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre. Para o intelectual, os resultados deste trabalho estão de acordo com a literatura estrangeira como os realizados por Arnold Gesell, Charlotte Buhler e Jean Piaget (SANTOS, 1972).

científicos e colocando a serviço da escola os mais modernos recursos audiovisuais, no Brasil a situação era bem diferente.

Newton Dias dos Santos coloca que no Brasil faltavam instalações, bibliotecas, material audiovisual, além de professores bem preparados e de melhor orientação metodológica, denunciando a precarização da educação no país.

Além disso, segundo o autor, o ensino de ciências presente nas escolas estava em descompasso com a necessidade de crescimento e de desenvolvimento da sociedade, uma vez que o ensino de ciências não preparava o aluno para a vida (SANTOS, 1972).

A escola e seus métodos de ensino, baseados na memorização e no ensino tradicional, distanciavam o aluno dessa finalidade e tornavam o ensino de ciências sem sentido.

Ensinar ciências por meio do método científico seria o caminho indicado por Newton Dias dos Santos, uma vez que esse método instrumentalizaria o aluno para a resolução dos problemas da vida, tornando-o mais feliz. “O ensino científico, quando bem orientado, pode criar no aluno atitudes de inestimável valor na vida comum que os levam a enfrentar problemas de maneira mais adequada, tornando-os mais livres, mais eficientes e mais felizes” (SANTOS, 1972, p. 49).

Essa forma de se compreender e valorizar a ciência e os conhecimentos científicos como fundamentais para a formação do indivíduo em todos os seus aspectos encontra seus fundamentos em Herbert Spencer (1820-1903).

Em seu livro “*A educação intellectual, moral e physica*” (SPENCER, 1901), Spencer discute como deveria ser a formação do indivíduo. Para ele, a educação deveria ser pensada pelos homens e para os homens, a fim de contribuir para a formação do indivíduo para a vida, não apenas no sentido material, mas em sua ampla acepção.

Diante desta finalidade da educação, formar para vida, quais seriam os conhecimentos de maior valor?

Para determinar quais seriam os conteúdos de maior importância para a formação do homem, Spencer (1901, p. 13) classifica os gêneros de atividades que constituem a vida do homem em ordem de importância.

1º. – atividades que diretamente contribuem para a conservação própria; 2º. – atividades que, assegurando as coisas necessárias

á vida, contribuem indirectamente para a conservação própria; 3º. – atividades que têm por fim a educação e disciplina dos filhos; 4º- atividades relativas ao nosso procedimento social e ás nossas relações políticas; 5º. – atividades que preencham o resto da vida, consagradas á satisfação dos gostos e dos sentimentos (SPENCER, 1901, p. 13).

Spencer (1901) demonstra em seguida como todas essas atividades são importantes na vida do homem e como a “*Sciencia*” é essencial para o desenvolvimento de cada uma.

Por exemplo, para se assegurar as coisas necessárias à vida, Spencer destaca que são úteis os conhecimentos da biologia sobre a saúde humana e sua aplicação na vida diária, pois estes seriam importantes para se reconhecer as doenças e evitar costumes desregrados que colocariam em risco a vida. Nesse mesmo sentido, ele explicita o valor dos conhecimentos que auxiliam indirectamente na conservação própria, facilitando os meios de se ganhar a vida.

Spencer (1901) faz a reflexão de que a maioria dos homens se emprega na produção, na preparação e na distribuição de mercadorias, mas que, nas escolas, vários conhecimentos que seriam úteis para as atividades industriais não são ensinados. Então, exemplifica como os conhecimentos da matemática, da geometria, da física, da química e da biologia poderiam ser utilizados para se melhorar e facilitar o trabalho e a produção.

Para Spencer (1901, p. 35), a categoria de conhecimentos que permite as atividades que levam a uma vida civilizada é a ciência, e a escola ignora esses conhecimentos, “[...] As nossas industrias morreriam, se os homens não principiassem adquirir conhecimentos, conforme podem, depois de se dar por acabada a sua educação”.

Esse trecho evidencia a importância conferida ao caráter utilitário das ciências, porém a formação por meio da ciência não estava restrita apenas a esse caráter. Para Spencer, a ciência é perfeita e útil, superior às humanidades não só em relação à disciplina intelectual, mas também à moral e religiosa.

Segundo Lucas (2007, p. 90), Spencer acreditava no caráter moralizante da ciência, pois,

Enquanto disciplina moral, a ciência permite o desenvolvimento de um caráter independente da perseverança, da sinceridade, visto que apela para a razão individual, dando liberdade de

análise e permitindo a formulação de conclusões próprias (LUCAS, 2007, p. 90).

A função moralizadora da ciência é requerida no momento que a burguesia desloca os problemas enfrentados diante das contradições do sistema capitalista, das instituições para o indivíduo, levando todos a crerem que os problemas gerados por tais contradições podiam ser amenizados, desde que os indivíduos assumissem novas virtudes.

Segundo Lucas (2007, p. 75), a absorção dos conhecimentos passou a ser questionada, [...] a instrução, por si só, não era mais suficiente para a formação do cidadão, uma vez que a ciência ao alimentar a luta pela vida individual, acirrava a divisão entre os homens, em vez de humanizá-los [...]", revelando-se insuficiente para a formação moral.

A defesa da importância dos conhecimentos científicos sofreu modificação significativa nesse contexto, “[...] a necessidade de extrair um conteúdo moralizante e unificador da ciência coloca a necessidade de um novo método” (LUCAS, 2007, p. 85).

O problema não estaria na ciência, mas no método de ensiná-las. Para se colocar em prática um novo método de ensino, Spencer propõe que o método para se ensinar ciências deve levar em conta os conhecimentos da psicologia e a educação deve seguir a seguinte progressão: do simples para o composto, do indefinido para o definido, do concreto para o abstrato, do particular para o geral, do empírico para o racional. Percebe-se que essas discussões sobre a necessidade da modificação dos métodos de ensino iniciados no século XIX avançam para o século XX.

Sem a intenção de se transplantar as condições que definiram a defesa da educação utilitária por Spencer em seu tempo, resguardando-se as diferenças de contexto histórico em que a educação era discutida, pode-se perceber que, no Brasil, o ideário da Escola Nova fundamentou-se em meio a outras reivindicações como a necessidade de uma escola, pública, laica e gratuita, de modificação do método de se ensinar, cada vez mais centrado no aluno e suas necessidades.

No ensino de ciências, *lócus* de atuação de Newton Dias dos Santos, percebe-se, portanto, que a finalidade utilitária e a ação moralizadora da ciência foram preponderantes.

Essa finalidade pode ser percebida nos objetivos do ensino de ciências para a escola primária, elencados por Newton Dias dos Santos; o intelectual descreve que a formação do aluno deve levar em conta os conhecimentos úteis à vida e que visem integrar o aluno ao meio social e à vida comum. Além disso, os objetivos se concentram na importância do método científico para a formação do aluno, conforme se pode ver no Quadro 5.

Quadro 5 – Objetivos do ensino de ciências na escola primária, 1958

Objetivos gerais	Objetivos específicos
Treino e estímulo da observação	Treinar a observação, que é a base da existência do homem. Observar o comportamento de vários animais, dos meios de locomoção, nutrição e ataque. Observar acidentes no solo, aquários, vivários, quadros murais e projeções.
Treino e estímulo do raciocínio	Estimular o raciocínio por meio da base experimental e científica, estimulando a integração e assimilação dos conhecimentos.
Despertar iniciativas e interesses objetivos	Despertar as iniciativas e o interesse objetivo pelas coisas.
Integração na vida comum	Fornecer bases simples e objetivas para que o aluno possa se integrar ao mundo de forma inteligente, consciente e não empiricamente.

Fonte: Elaborado pela autora (2021), adaptado de Santos (1958).

Segundo Galuch (2013, p. 93), a ação moralizadora das ciências, nesse período, estava relacionada com o desenvolvimento de atitudes, nos alunos, semelhantes às dos cientistas:

[...] dado que o método de ensinar passou a ser o centro das atenções, o caminho que o cientista, desinteressadamente, percorria até chegar ao conhecimento sistematizado é que foi privilegiado. Destacava-se nesse caminho os valores morais, com base nos quais, a exemplo do cientista, todos os cidadãos aprenderiam a ser desinteressados e devotados.

Nesse sentido, tanto se valorizavam os conhecimentos úteis para a formação do indivíduo que contribuiriam para o progresso e modernização do país como a formação de atitudes para se manter essa sociedade. Segundo Teixeira (1968),

Transforma-se a sociedade nos seus aspectos econômicos e sociais, graças ao desenvolvimento da ciência, e com ela se transforma a escola, instituição fundamental, que lhe serve, ao mesmo

tempo, de base para sua estabilidade, como ponto de apoio para sua projeção (TEIXEIRA, 1968, p. 25).

Nesse contexto, os objetivos postos para o ensino de ciências se fixavam no método científico e na crença de que a ciência poderia conduzir, de forma mais adequada, a educação das crianças e jovens para torná-los indivíduos cooperativos e produtivos.

Por certo, a formação se daria por toda a escolarização, ao se iniciar a formação das crianças, no ensino primário, a proposta do ensino de ciências era desenvolver a capacidade de observação, a compreensão das leis da natureza e de como as coisas funcionam.

Todos os objetivos destacam a importância da utilização do método científico como método adequado para se educar, a fim de se evitar a memorização, permitindo-se e estimulando-se o raciocínio e o entendimento de como as coisas funcionam. Caberia à escola a responsabilidade de fornecer um ensino ordenado e nivelador que tirasse o aluno da posição passiva no processo educativo e o estimulasse a vivenciar a ciência.

Newton Dias dos Santos afirma que a escola estava muito afastada das coisas reais da vida e que a ciência deveria ser ensinada de forma a conduzir o aluno para o caminho menos empírico e mais racional, “[...] capaz de colocar o menino em face de problemas simples, mas reais e objetivos” (SANTOS, 1958, p. 15).

O método científico e a valorização dos conteúdos úteis continuaram a ser destacados por Newton Dias dos Santos em 1972, na última edição do livro, porém o contexto educacional se modificara nesse ínterim. Foram 15 anos entre a segunda edição e a última. O próprio autor escreveu, no prefácio, que as modificações no ensino o fizeram reformular completamente o capítulo primeiro de seu livro.

Observa-se que há modificação na forma de se organizar os objetivos, que é mais elaborada do que na edição anterior e explicitada de forma mais detalhada, conforme o Quadro 6.

Destacam-se aqui o “hábito de trabalho, hábito de arrumação e perfeição”, que eram, sem dúvida, necessários tanto ao trabalho de um cientista como do trabalhador que deveria ser formado.

Quadro 6 – Objetivos gerais e específicos do ensino de ciências, escola primária, 1972

Objetivo geral	Objetivos específicos
Desenvolver atitudes	Eliminar credences e superstições; pensar, cientificamente, hábitos higiênicos individuais e de comunidade; hábitos de segurança (contra incêndios); hábito de trabalho, hábito de arrumação, perfeição. Hábito de pensar cientificamente e “não apaixonadamente”.
Desenvolver faculdades mentais	Desenvolver a observação, raciocínio, curiosidade e vocação. A ciência contém variado acervo de conhecimentos e de fatos da natureza. As faculdades mentais são herdadas geneticamente, mas o meio pode desenvolvê-las ou não.
Desenvolver habilidades	Desenvolver habilidades específicas como colecionamento e trabalho manual (cultivo de plantas, criação de pequenos animais, pequenos projetos, feitura de pequenos instrumentos).
Fornecer informações	Fornecer informações visando preparar o aluno para aproveitar os conhecimentos adquiridos e adquirir novos, por meio da capacidade científica e habilidades.
Desenvolver compreensões, apreciações e julgamentos	Compreender as relações da natureza, apreciar, aplicar o conhecimento na vida; julgar, emitir opiniões.
Integrar à vida comum	Integração ao mundo que o cerca: os conhecimentos científicos alteram o modo de o homem viver. Compreender que a ciência ajuda o homem nas mais diversas áreas, agricultura, melhoria de qualidade de vida, compreender as leis da natureza, melhorando o aproveitamento de recursos naturais.

Fonte: Elaborado pela autora (2021), adaptado de Santos (1972).

De fato, a escola deveria apresentar objetivos para atender às transformações que viriam a ocorrer na sociedade em relação à formação do trabalhador necessário a uma economia cada vez mais flexível e direcionada para a expansão da globalização.

No livro *“Aprender a ser”*, resultante do relatório da Comissão Internacional para o Desenvolvimento da Educação da Unesco, organizado por Faure (1972), é colocado que, ao mesmo tempo em que em muitos países a situação da educação continuava estagnada, sem que os países pobres conseguissem se livrar do analfabetismo, havia a necessidade de se formar um indivíduo diferente para se atender às novas demandas da sociedade.

Essas modificações na sociedade exigiriam uma educação também diferente. Para Faure (1972, p. 239), seria necessária

Uma educação formadora das pessoas, cujo advento se torna mais necessário à medida que coações sempre mais duras separam e fragmentam cada ser. Trata-se então de não mais adquirir, de maneira exata, conhecimentos definitivos, mas de preparar para elaborar ao longo de toda a vida, um saber em constante evolução e de aprender a ser.

Segundo Wertheirn e Cunha (2005), essa educação baseava-se no pressuposto biológico e filosófico de que o homem é um ser inacabado, o que de certa forma o obriga a aprender constantemente para sobreviver e evoluir.

Dessa forma, para atender à formação desse novo homem, o conceito de ensino geral deveria “[...] ser alargado de maneira a englobar efetivamente o domínio dos conhecimentos socioeconômicos, técnicos e práticos de ordem geral” (WERTHEIRN; CUNHA, 2005, p. 15).

O que se verifica no cerne desses documentos é que quando a sociedade e os sistemas de produção se modificam, exigindo um outro tipo de trabalhador, a escola e a direção da formação tende a ser adequado as novas necessidades.

No que diz respeito à preparação para o trabalho, o foco deveria ser em preparar os jovens para se adaptarem a trabalhos diferentes à medida que evoluem as formas de produção. Isso significa não formar apenas para um ofício, mas preparar o homem para diferentes situações, advindas de um mundo em transformação, causadas pelo avanço da globalização da economia e utilização de tecnologias mais avançadas nos processos produtivos.

Segundo Camozzato e Costa (2017, p. 153), essa educação visava responder às transformações culturais que se delineariam na condição pós-moderna e que exigiriam que o homem se remodelasse constantemente “[...] frente à diversificação incessante de demandas não apenas socioculturais, mas também políticas e econômicas”.

Nesse sentido, observa-se que as modificações na escrita dos objetivos propostos no livro de Newton Dias dos Santos, com ênfase maior na capacidade que o “método científico” teria em formar indivíduos para resolução de problemas, relacionam-se em certa medida com as questões discutidas por Faure (1972) que teriam repercussão nas décadas seguintes.

Assim, independentemente do conteúdo, os alunos estariam instrumentalizados, pelo método, para a resolução das questões a serem resolvidas. Segundo Newton Dias dos Santos (1972, p. 23-24),

À medida que o conhecimento se vai acumulando, torna-se impossível a cada um apreender tudo que se sabe, havendo conseqüente especialização. Torna-se mais importante preparar o cidadão para aproveitar os conhecimentos adquiridos e adquirir outros novos. Assim, a formação básica, desenvolvimento da atitude e da

capacidade científica de cada um, bem como de suas habilidades, se tornam importantes (SANTOS, 1972, p. 23-24).

Dessa forma, segundo o autor, os conteúdos continuam sendo importantes, mas “[...] Numa certa medida importa mais a caminhada (o método) do que a chegada (o conhecimento) pois quem conhece os caminhos vai a Roma” (SANTOS, 1972, p. 39).

O método contribuiria em relação à formação de um homem capaz de desenvolver compreensões, apreciações e julgamentos. Assim, ao formar o homem, não somente para “[...] compreender as relações da natureza, mas apreciá-las de forma a aplicar o conhecimento na vida; julgar e emitir opiniões”, a escola formaria um cidadão capaz de contribuir para a sua comunidade (SANTOS, 1972, p. 24).

Para o autor, “[...] da frequência dessas apreciações dependem o progresso da comunidade, já que, nenhum desenvolvimento social se opera sem que haja participação do mesmo; acelerando-o ou retardando-o” (SANTOS, 1972, p. 24)

Os objetivos de ciências para a escola secundária se direcionam para esse mesmo sentido, porém não são escritos de forma tão detalhada pelo autor. Newton Dias dos Santos (1972) recomenda que os objetivos sejam elaborados levando em consideração que deveriam ser úteis para a vida, úteis para o país e úteis na formação da personalidade.

O intelectual utiliza um texto do professor Ayrton Gonçalves da Silva⁴⁹ para enunciar os objetivos do ensino de ciências, que são classificados em três categorias: os objetivos que se relacionam com os conhecimentos da natureza; os objetivos que se referem ao treinamento do método científico; e os objetivos relacionados com a aquisição de atitudes.

No primeiro grupo, prepondera a importância dos conhecimentos científicos, todavia o autor sugere que o professor encontre, entre os programas oficiais, os assuntos da matéria que julgue importantes e que se ajustem aos alunos e à

⁴⁹ O professor Ayrton Gonçalves era professor do Colégio D. Pedro II e catedrático do Instituto de Educação, amigo de Newton Dias dos Santos. Atuavam juntos em várias atividades no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, desde o início da carreira por meio da constituição do grupo de estudos de ciências denominado VAM (Vegetais, Animais e Minerais); participaram juntos da equipe editorial do suplemento Ciência para Todos e em atividades de formação de professores, cursos e palestras.

comunidade em que está a escola. Nesse ponto, adverte que os programas devem ser usados como sugestões e não como roteiros a serem seguidos pelo professor que tem autonomia para decidir.

Sobre o segundo grupo de objetivos, o autor se refere a eles como os mais nobres e úteis à educação dos alunos, pois o método científico se constitui no melhor instrumento para se enfrentar os problemas da vida e, portanto, é considerado uma forma de integração do aluno ao meio físico e social. São elencadas várias habilidades que devem ser adquiridas para se estudar e resolver problemas pelo uso do método científico.

O terceiro grupo de objetivos está relacionado com atitudes que podem ser desenvolvidas pelo ensino científico. São elencadas várias atitudes que levariam os alunos a enfrentarem os problemas da vida, tornando-se mais livres, eficientes e felizes: identificar os preconceitos e superstições e deles se libertar, basear suas opiniões em fatos comprovados, apreciar a cooperação no trabalho.

Quadro 7 – Objetivos gerais e específicos do ensino de ciências, escola secundária, 1972

Tipos de Objetivos	Orientações/ habilidades e atitudes
Objetivos que se relacionam com os conhecimentos da natureza	O professor deve escolher os assuntos que mais se ajustam aos alunos, às suas possibilidades e às exigências da comunidade em que está localizada a escola. Devem servir aos interesses da comunidade.
Objetivos que se referem ao treinamento no método científico	Desenvolver as habilidades: Observar as coisas e fenômenos com meticulosidade; perceber no conjunto de impressões visuais proporcionadas por uma coisa ou fenômeno aspectos significativos; interpretar corretamente uma experiência; conceber uma experiência para verificar uma hipótese; esquematizar experiências e estruturas; improvisar instrumentos para experimentação; ler e interpretar artigos e livros que tratem dos assuntos científicos; avaliar e criticar as afirmações contidas em livros ou feitas por pessoas; obter de livros, revistas e pessoas as informações que possam ser úteis à solução de problemas.
Objetivos relacionados com a aquisição de atitudes	Desenvolver atitudes: Identificar os preconceitos e as superstições e deles libertar-se; submeter as suas opiniões a um exame honesto a fim de que os preconceitos e as emoções não as tornem errôneas; examinar com o máximo de isenção as opiniões alheias, aceitando-as se as julgar mais justas e verdadeiras do que as suas; basear as suas opiniões tanto quanto possível em fatos comprovados; distinguir os fatos do puro verbalismo; não tirar conclusões apressadas; apreciar o valor da cooperação do trabalho; ter ampla curiosidade e interesse; apreciar a importância da ciência e do método científico para o progresso da humanidade.

Fonte: Elaborado pela autora (2021), adaptado de Santos (1958).

Newton Dias dos Santos reafirma sua crença na ciência e a relação desta com o progresso, expressas na atitude: “Apreciar a importância da ciência e do método científico para o progresso da humanidade” (SANTOS, 1972, p. 49).

Para exemplificar, o autor traz elementos de como a ciência ajuda o homem nas mais diversas áreas como a agricultura, na melhoria de qualidade de vida, na compreensão das leis da natureza e na melhora do aproveitamento de recursos naturais. Não há nenhum exemplo que demonstre impactos negativos da ciência para o homem, o meio ambiente, ou como esses avanços tecnológicos modificaram as relações de trabalho.

Para Galuch (2013, p. 14), a concepção de ciência veiculada pela escola e sociedade, historicamente, tem colocado a ciência “[...] fora e acima das relações sociais [...], tratando as questões sociais decorrentes da aplicação tecnológica como fatos menores, ou nem ocupar-se disso”.

Dessa forma, a visão de Newton Dias dos Santos (1972, p. 32) considerava que “a CIÊNCIA, além de ser um fim em si mesmo, é antes de tudo o mais poderoso meio que o Homem desenvolveu para submeter o meio que o cerca aos interesses do desenvolvimento humano”.

Segundo Dupas (2006, p. 85), a visão do progresso científico e técnico, relacionado com o crescente “[...] domínio da natureza e da produtividade que asseguravam aos indivíduos condições de existência sempre mais confortáveis [...]”, foi dominante na idade de ouro do capitalismo (1960-1970).

Não se percebe nenhuma referência aos efeitos negativos ou prejudiciais da simbiose entre ciência e tecnologia que passou a ser denunciada por intelectuais (como os da Escola de Frankfurt: Adorno, Benjamin, Hockheimer entre outros) após a Segunda Guerra Mundial, na qual tanto a aplicação dada à ciência como a tecnologia produziram tantas atrocidades. Estes intelectuais produziram várias obras que viriam a influenciar a área de Didática das Ciências ou Ensino de Ciências na qual surgiram no final do século XX as tendências “Ciências, Tecnologia e Sociedade” e “Ciência e Cidadania” (BRASIL, 1998). Outras críticas a essa forma de se compreender a ciência surgem no seio da Filosofia da Ciência ou Epistemologia, com pensadores como Thomas Kuhn, Popper e Feyerabend (MARTINES, 2000; MARTINES, 2005; GHEDIN, 2017).

No livro intitulado “*Revoluções científicas*” publicado pela primeira vez em 1962, o filósofo, argumenta que as ciências não são apenas construções humanas, mas

também e, conseqüentemente, construções sociais e históricas (CALDEIRA; BASTOS, 2009).

As proposições de Kuhn não foram aceitas de imediato, mas suas ideias reverberaram pelas décadas seguintes. No ensino de ciências, por exemplo, segundo Caldeira e Bastos (2009, p. 23), havia críticas sobre a capacidade de o ensino existente desenvolver o pensamento lógico (1960-1970) e adquirir “[...] ferramentas para sua atuação como cidadão em uma sociedade marcada por problemas como a miséria, a fome, a desigualdade, os problemas ambientais (década de 1980)”.

Decerto, conforme Hobsbawm (1995), foi somente a partir da década de 1970 que a sociedade começou a preocupar-se com os subprodutos do crescimento econômico relacionados com a ciência. Em 1973, por exemplo, os químicos perceberam que o Cloro Flúor Carbono (CFC) consumia o ozônio da Terra, o que, posteriormente, foi comprovado por meio dos buracos na camada de ozônio que foram identificados já na década de 1990⁵⁰.

No ensino de ciências, apesar de essas preocupações se encontrarem entre os professores da década de 1970 (KRASILCHIK, 1987), somente passaram a fazer parte de forma mais sistematizada nos currículos, a partir da década de 1980, quando a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ganhou força, e as discussões sobre as relações entre ciência e sociedade foram consideradas cada vez mais imprescindíveis por pesquisadores na área de ensino de ciências (CALDEIRA; BASTOS, 2009).

Essas preocupações, portanto, consolidadas décadas mais tarde no ensino de ciências, não figuram nos escritos de Newton Dias dos Santos, sendo predominante a exaltação do método científico e dos benefícios deste e da ciência para melhoria das condições de vida do homem.

4.2.2 Metodologia do ensino de ciências

O Movimento de Renovação do Ensino de Ciências elegeu o método científico como método de ensino, seus preceitos se fundamentaram em muitos aspectos no movimento da Escola Nova, iniciado algumas décadas antes, mas também

⁵⁰ Segundo Hobsbawm (1995), a politização da ciência e as conseqüências de seu uso já haviam ocorrido em 1947-1949, no período pós-guerra, sendo retomadas, posteriormente, em 1970, acirrando-se os debates a partir de 1980.

contribuíram para a disseminação desse movimento no ideário das escolas e, em especial, dos professores de ciências, acrescentando suas singularidades.

O movimento de renovação se inseriu em um embate entre o ensino tradicional e o ensino renovador, entre o velho, que se desejava ultrapassar, e o novo, que se manifestava para suplantar o que não mais atendia às necessidades do contexto de então.

O novo não surge de um vazio nem elimina o velho, ao contrário, mantém uma relação dialética e contraditória com este. No ensino de ciências, pretendia-se renovar o método pedagógico, evitar as aulas expositivas, a memorização de conceitos, a simples transmissão dos conteúdos. Os alunos deveriam aprender de forma diferente, utilizando o método científico para solucionar problemas e redescobrir conceitos pela experimentação e pela prática.

Essa luta dos contrários e suas relações são percebidas nos escritos de Newton Dias dos Santos no que se refere ao tipo de ensino que poderia atender às necessidades de uma sociedade em transformação, mas também às dificuldades em colocá-lo em prática, nas escolas.

Nesse sentido, busca-se descrever o posicionamento de Newton Dias dos Santos nesse embate, um professor, entusiasta da educação, que participou desse momento histórico e vivenciou a escola real e suas dificuldades.

Newton Dias dos Santos defendia que o ensino verbal deveria ser substituído pelo método experimental, uma vez que o primeiro seria o grande “mal do ensino de ciências” (SANTOS, 1958, p. 3).

Segundo o intelectual, para garantir um ensino de ciências de qualidade, os fatos científicos não poderiam ser substituídos por palavras, pois o aluno perderia o encanto e interesse pela ciência. Dessa forma, se a matéria prima da aprendizagem das ciências era o fenômeno científico em torno dele e a propósito dele o ensino de ciências deveria ser compreendido (SANTOS, 1958).

Para atingir os objetivos, a escola e seus métodos deveriam ser modificados, pois, segundo o intelectual, pouco se aprendia na escola, a não ser se decorar conceitos desvinculados da prática. Era preciso ir além do método tradicional, pois, para se formar cientistas, havia a necessidade de se ensinar a pesquisar, experimentar, inventar, transformar ideias em tecnologia. Sobre essa questão, Newton Dias dos Santos (1958, p. 7) afirma que “[...] qualquer que seja o sistema de ensino adotado, a aprendizagem de ciências só terá valor quando o professor utilizar o

método experimental, o método específico das ciências, adaptado seu entendimento ao nível dos alunos” (SANTOS, 1958, p. 7).

Como ensinar ciências, para Newton Dias dos Santos, tinha um caminho bastante definido, era preciso se acabar com o ensino verbal, estimular a participação do aluno, buscar criar situações de aprendizagem em que o aluno pudesse responder às questões pela aplicação do método científico.

O livro *Práticas de Ciências* (SANTOS, 1972) exemplifica como o método científico poderia ser desenvolvido, quais eram os passos que o compunham e auxiliavam o professor na maneira de conduzir a aula experimental. Os passos propostos e explicados várias vezes durante seu livro são observação; coleta de dados; comparação; formulação de hipóteses; experimentação /verificação; interpretação/explicação e aplicação.

Para Newton Dias dos Santos, o método indutivo, proposto por Francis Bacon, era o ideal, pois baseava-se na observação, na experimentação e na comparação. Nesse método, explica o autor, “[...] parte-se do particular para o geral, isto é, o conhecimento obtido em casos particulares é generalizado para os demais casos semelhantes e verificado se há exceções e como explicá-las” (SANTOS, 1972, p. 11).

Newton Dias dos Santos complementa que não poderia haver método indutivo sem o método experimental, não poderia haver indução, sem que os fatos ou fenômenos precedessem o conhecimento. Portanto, era assim que os objetos ou suas configurações e os fenômenos deveriam ser apresentados aos alunos, por meio da observação e raciocínio, as noções deveriam ser extraídas e o conhecimento, então, seria adquirido (SANTOS, 1972).

O autor recomenda que, sempre que possível, o professor deveria utilizar o método da experimentação por redescoberta, aliado à resolução de problemas. E explica como deveria ser feito, conforme descrito a seguir:

Pelo colóquio, deve-se abordar o tema, até formular-se uma situação problemática [...]. Uma vez estabelecido o tema, discutir como resolvê-lo, experimentar hipóteses sugeridas, até um resultado final. Se necessário o professor induzirá a atividade indicada para o caso. Por esse sistema os resultados da atividade encaminharão à solução do problema e levarão à descoberta do princípio que foi envolvido. Quando necessário, o professor ajudará nos pontos difíceis, não esclarecendo diretamente esses pontos, mas indiretamente (SANTOS, 1972, p. 12).

O método de experimentação por redescoberta foi uma característica marcante dessa época, e, se se considerar a história da disciplina de ciências e o percurso por que a experimentação passou até os dias atuais, encontrar-se-á sempre a menção a esse tipo de experimentação ligado ao período do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências (1950-1970).

Segundo Fernandes e Megid Neto (2012), essa metodologia de ensino de caráter experimental se constituía em atividades em que os alunos eram estimulados a imitar o trabalho dos cientistas, conduzidos por roteiros instrucionais passo a passo, pelo qual se buscava chegar aos resultados esperados pelo professor e com a intenção de se redescobrir leis e princípios descobertos anteriormente.

Para os autores, instaurou-se nesse processo uma contradição, uma vez que a natureza do trabalho do pesquisador seria investigar problemas ou questões ainda sem respostas, ou que se pretendia contestar, diferentemente do método da experimentação por redescoberta, que já continha, nele próprio, a ideia de conduzir o aluno a conclusões e resultados previamente estabelecidos (FERNANDES; MEGID NETO, 2012).

Na descrição da forma de se conduzir o método de experimentação por redescoberta que Newton Dias dos Santos fez, percebe-se que havia a intervenção do professor em momentos como a escolha do tema e a indicação da atividade adequada, para se explicar pontos mais difíceis, todavia somente se houvesse necessidade. Neste caso, percebe-se a expectativa de que o aluno conduzisse a atividade de forma mais autônoma para chegar à conclusão. O que não está posto é que o direcionamento maior se daria por meio do roteiro do experimento que o aluno e o professor deveriam seguir.

Newton Dias dos Santos descreve duas modalidades para se desenvolver o método por redescoberta nas escolas, o primeiro se referia à modalidade de redescoberta em que o professor fazia os experimentos, e o segundo, à modalidade de redescoberta em que os alunos faziam os experimentos. O intelectual salienta que o segundo era a forma ideal, porém reconhece que a falta de materiais e de estrutura nas escolas havia feito os professores optarem pelo primeiro.

No caso da primeira modalidade, o professor realizava todas as etapas: fazia o experimento questionava os alunos sobre os resultados, demonstrava o princípio ou fenômeno redescoberto, e ao final, fazia as generalizações possíveis. Na segunda

modalidade, os alunos realizavam o experimento, e o papel do professor era orientá-los, se necessário.

Newton Dias dos Santos descreve como o Ginásio Rivadávia Correia, do Rio de Janeiro, organizou os alunos e os tempos de aula, para permitir que todos os alunos participassem. A turma foi dividida em três grupos. Enquanto um grupo realizava a experiência, os outros grupos estariam em outras aulas (iniciação social e inglês); nos tempos sucessivos se fazia a troca dos grupos, até que todos tivessem passado pelo laboratório e realizado a experiência.

O intelectual afirma que esse método estava sendo realizado em outras escolas em condições menos favoráveis, porém, mesmo assim, os resultados eram melhores do que os obtidos com o método em que o próprio professor fazia a experiência.

Segundo o intelectual, nessas escolas, o trabalho prático era realizado por toda a turma ao mesmo tempo, no laboratório ou na própria sala de aulas, o que tornava mais difícil o trabalho do professor. Nesse sentido, Newton Dias dos Santos sugere o auxílio de três ou mais monitores. O Quadro 8 indica como a experimentação por redescoberta, em os alunos fazem a experiência, deve ser desenvolvido.

Quadro 8 – Método de experimentação por redescoberta – experiência realizada pelo aluno

1.	Passos a serem seguidos/ participação do aluno e do professor.
2.	A experiência a ser realizada está descrita e desenhada pelo professor no quadro (os resultados e conclusões não estão descritos) e há também um questionário.
3.	Os alunos devem copiar as informações do quadro (gastam 20 min. para a ação).
4.	O material para executar a experiência é disponibilizado para o aluno.
5.	Se necessário, o professor dá algumas informações complementares.
6.	Os alunos realizam a experiência.
7.	Após a experiência, cada aluno responde ao questionário.
8.	Nos últimos 10 min. da aula, o professor discute com os alunos os resultados da experiência, o que os leva a perceber o que seus olhos não veem por falta de treino, as minúcias realmente importantes.
9.	Uma discussão mais completa é feita em sala com toda a turma.
10.	Estabelecidos os resultados, as conclusões e as generalizações devidas, o professor, com a participação dos alunos, instiga-os a apresentarem aplicações dos princípios que redescobriram.
11.	O professor discute com os alunos sobre a necessidade de novas experiências destinadas a esclarecer aspectos que ficaram obscuros.

Fonte: Elaborado pela autora (2021), adaptado de Santos (1972, p. 58-59).

Como se pode perceber, o roteiro do experimento foi previamente anotado no quadro e os materiais já estão disponibilizados para os alunos, de forma que o aluno executa o experimento e responde a um questionário sobre o que está realizando, o que o conduz às conclusões e redescoberta do princípio que está estudando.

Essa limitação do método de experimentação por redescoberta estava relacionada, em grande parte, à concepção de ciência que o subsidiava. Essa concepção, adotada por Newton Dias dos Santos, colocava a ciência, e, portanto, o método, como fonte da verdade, capaz de dar respostas a todos os problemas.

Essa concepção passou a ser questionada por Kuhn, em 1962. Ele propôs que a ciência não é cumulativa, mas evolui por meio de saltos, oriundos de crises instaladas numa teoria científica, desenvolvida num determinado paradigma, a ciência normal. Kuhn (2017) explica que a ciência normal delimita e constitui um paradigma, por um tempo. “Quando uma anomalia perturba o andamento da pesquisa na ciência normal, surgem novos e reforçados movimentos de adequação dos dados das teorias existentes [...]” (BARTELMÉBS, 2012, p. 355). Então, ocorre uma ruptura ou crise, que pode levar à instalação de um novo paradigma. Ele explicou que

[...] o desenvolvimento cumulativo ocorre somente em tempos de ‘ciência normal’, definida como ‘aquela pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas’ [...], reconhecidas, por algum tempo pela comunidade científica como fundamentos para a sua prática (ROCHA; GHEDIN, 2017, p. 321).

Kuhn (2017) explicita que a ciência normal, delimita e constitui um paradigma, por um tempo. “Quando uma anomalia perturba o andamento da pesquisa na ciência normal, surgem novos e reforçados movimentos de adequação dos dados das teorias existentes [...]”, então, ocorre uma ruptura, produzindo um novo paradigma. Assim, a ciência evolui (BARTELMÉBS, 2012, p. 355).

Para Kuhn (2017), a ciência normal, é o estado de uma ciência em que suas pesquisas e seus resultados são previsíveis, ela não está preocupada em criar novidades, mas em se especializar naquilo que está posto pelo paradigma vigente. Assim, a ciência evolui linearmente, por acumulação de conhecimento, mas em especial por meio das crises na ciência normal, resultando em mudanças de paradigmas, as denominadas revoluções científicas,

Newton Dias dos Santos não participou dessas discussões, viveu o modelo de ciência normal, e, assim, seus escritos não poderiam materializar outra concepção de ciência senão aquela que o produziu e com a qual ele contribuiu para fomentar a concepção de ciência.

Esta análise a *posteriori* das ações de Newton Dias dos Santos no âmbito educacional, no entanto, não tem a intenção de minimizar a importância das ações do intelectual, realizadas em seu tempo, apenas de suscitar que a ciência, assim como a educação sofre modificações no processo histórico.

O intelectual, dentro de seu modo de ver a ciência, a educação e o ensino de ciências em particular, se envolveu em vários âmbitos para contribuir com a implementação e consolidação das disciplinas científicas nos currículos brasileiros, como exemplo o livro que escreveu para os professores e alunos.

Nesse aspecto, é perceptível, pelos escritos de Newton Dias dos Santos, o desejo de contribuir para a melhoria do ensino de ciências e sua democratização.

Além de descrever em seu livro vários experimentos, mostrando passo a passo como estes deveriam ser realizados para se instrumentalizar os professores para a realização das aulas práticas, Newton Dias dos Santos propôs outras formas de ensinar ciências, conforme se abordará a seguir.

Para o intelectual,

A necessidade, porém, de adotar uma atitude experimental, científica, não significa abstenção de outros processos didáticos propriamente ditos, isto é, de recursos pedagógicos que venham a contribuir para a melhor aplicação e aproveitamento do método experimental (SANTOS, 1958, p. 9).

A atitude didática, para o intelectual, implicaria em se utilizar princípios didáticos coadjuvantes da aprendizagem como a motivação, a participação ativa dos alunos no andamento dos trabalhos e explicações, promovendo-se a conversação e a interrogação e evitando-se o monólogo e a exposição.

Newton Dias dos Santos indica que o professor pode recorrer a visitas a museus, ao jardim botânico, a parques naturais, a zoológicos, a instalações industriais pelo menos uma vez ao ano. Assim como o professor, pelo menos uma vez ao ano, deveria levar a classe em uma excursão, ou nos arredores da escola, com os alunos mais novos, ou nas matas, praias e restingas com os alunos mais avançados.

Por meio dessas excursões, poderiam ser desenvolvidos projetos de ciências em associação com a geografia, como, por exemplo, o que se vê na área da própria escola, quando os alunos aprenderiam sobre as plantas, os animais, a distribuição de gás e energia, o grau de urbanização e de higiene nas proximidades da escola. Outros

projetos poderiam ser desenvolvidos e os resultados poderiam fazer parte de uma exposição anual de ciências no pátio da escola.

Com isso, o cientista/educador defendeu uma proposta pedagógica com aproximação entre teoria e prática, propondo muitas inovações que seriam incorporadas à área de Didática de Ciências, inclusive nas tendências “Ciência, Tecnologia e Sociedade” e “Ciência e Cidadania”, com o recurso de estudo do meio, no qual se faz uma excursão com observação e problematização da ação humana no ambiente, a partir da qual, mais tarde, em sala de aula, a turma levanta hipóteses ou propõe soluções para os problemas identificados (BRASIL, 1998).

Para Newton Dias dos Santos (1972, p. 16), o aluno que participasse de tudo isso “[...] teria um futuro diferente, uma mentalidade mais ampla e mais consentânea com o mundo atual em que vivemos”, uma visão avançada para a época.

Os recursos indispensáveis para se ensinar ciências, além das experiências e aparelhos improvisados, seriam o museu animado (com vivários, aquários, hortos e horta), o museu inanimado (peças conservadas a seco ou em líquidos apropriados), quadros murais, projeções, excursões e coleções de revistas e livros. Cada item desses foi devidamente explorado por Newton Dias dos Santos que apresenta detalhes de como se produzir e utilizar cada recurso bem como fotos de quadros murais, por exemplo, elaborados pelos alunos do intelectual ou por ele próprio (SANTOS, 1972).

Sobre os recursos de ensino, Newton Dias dos Santos considera ser impossível se trabalhar o ensino de ciências de qualidade, pelo método científico, sem material didático. O intelectual afirma que, para o curso elementar e ginásial, não há necessidade de materiais caros e que o próprio meio ambiente pode oferecer vários recursos para o estudo das plantas, animais e solo.

Nesse sentido, a utilização de objetos caseiros para se realizar experiências, por meio da construção de aparelhos improvisados, é a sugestão do autor que ressalta dois motivos para essa opção: em primeiro lugar estimularia a criatividade e a originalidade dos educandos e, em segundo lugar, porque eram escassas as empresas que se dedicavam à fabricação e ao comércio de materiais didáticos, o que encareceria muito os materiais, inviabilizando a aquisição destes pelos professores e pelos alunos. Newton Dias dos Santos destaca o Ibecc como instituição que produzia kits de experimentos no setor de ciências físicas, químicas e naturais, comercializados pela Funbec, como comentado em seção anterior.

Quanto aos recursos audiovisuais, Newton Dias dos Santos considera a sua importância não apenas para o ensino de ciências, mas para todas as disciplinas. Apesar de pontuar que o recurso havia sido esquecido nos últimos anos, considera que houve retomada na preocupação em relação à sua disponibilização (SANTOS, 1972). Segundo o intelectual, agências especiais passaram a incrementar o uso desses recursos pelas exposições e cursos e ele citando o serviço audiovisual do Ponto IV, Setor de Audiovisual na Aprendizagem (Sava) e Programa de Assistência Brasileira-Americana ao Ensino Elementar (Pabaee), como locais de referência para se encontrar vídeos de ensino de ciências.

Newton Dias dos Santos lamenta, no entanto, que, no que se referia às projeções de diapositivos e de diafilmes, havia limitação financeira para a aquisição dos projetores. Segundo o autor, já eram fabricados em São Paulo projetores bons e baratos, e a escola poderia se organizar e, com esforço e auxílio de cooperativas, poderia comprar os projetores e diapositivos. O intelectual sugere que seria melhor se comprar os projetores de diapositivos, por serem mais fáceis de se utilizar, do que os projetores epidiascópios que eram muito pesados e necessitavam de ausência de luz para reproduzirem a imagem (SANTOS, 1972).

A evolução no desenvolvimento de eventos e reuniões sobre o ensino de ciências não foge ao olhar de Newton Dias dos Santos, ele ressalta que, em 1956, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) passou a fazer reuniões anuais de professores de ciências em São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte e Porto Alegre. Segundo o intelectual, nessas reuniões eram realizadas exposições de materiais didáticos, e as discussões versavam, em especial, sobre a confecção desse material. Outras instituições desenvolviam esse tipo de encontro e exposições no Rio de Janeiro: Campanha de Aperfeiçoamento de Ensino Secundário (Cades)⁵¹, Casa do Professor, Sava, INEP e Museu Nacional.

As feiras de ciências e os concursos de “Cientista do amanhã” foram realizados pelo Ibecc e proliferaram em São Paulo. Newton Dias dos Santos se refere às missões pedagógicas da Cades que percorreram o Vale do Rio Doce (leste mineiro), cidades de Minas Gerais e São Paulo, mas fica claro, pela escrita do intelectual que as ações eram predominantemente realizadas no Rio de Janeiro e São Paulo.

⁵¹ Órgão subordinado à Diretoria do Ensino Secundário do Ministério da Educação.

A metodologia proposta pelo autor ao longo do livro vai se delineando como uma das formas de se melhorar o ensino de ciências; paralelamente a essa discussão, Newton Dias dos Santos exalta o papel do professor e a importância deste para o bom ensino de ciências.

Em seus escritos, ele não coloca a responsabilidade sobre a qualidade da educação nos professores, mas discute a necessidade de uma boa formação e da intervenção das esferas administrativas na organização de uma formação mais adequada e mais ampla para os professores de ciências.

Ver-se-á como o autor tratou da questão da formação de professores a seguir.

4.2.3 Formação de professores de ciências

A formação de professores de ciências foi um tema bastante discutido no livro de Newton Dias dos Santos, visto que, para o autor, ela se constituía em uma questão chave para a melhoria do ensino dessa disciplina e para um sistema de ensino em expansão.

A discussão sobre o problema passa pela questão dos professores não diplomados, pela demora na criação de cursos para formar professores de ciências, pela qualidade do ensino nas instâncias formadoras e pela necessidade de intervenções do Estado para a resolução dos problemas.

Busca-se então, apreender qual o fio condutor pelo qual Newton Dias dos Santos discutiu a formação de professores em seus livros e chega-se a dois pontos básicos: “o círculo vicioso” e a “qualidade da formação/metodologia”, os quais estão, sem dúvida, entrelaçados.

Para o autor, havia um círculo vicioso que se constituía em um problema na formação docente no país, em que professores formados pelo ensino verbal e livresco ensinavam seus alunos, futuros professores, da mesma forma, mantendo essa metodologia que não contribuía para a qualidade do ensino de ciências. Esse círculo se fazia presente desde a formação primária até a formação nas faculdades.

Para Newton Dias dos Santos (1958), o problema somente seria resolvido se as reformas educacionais levassem em consideração os três graus de ensino de forma unificada, fato que até aquele momento não havia ocorrido.

As duas reformas⁵², segundo ele, haviam sido organizadas por especialistas em cada ciclo e não levavam em conta sua inter-relação. Ademais, o autor entendia que, a melhoria dos ensinos primário e secundário, exigia a melhoria da formação docente na universidade. A intervenção nesse nível de ensino poderia romper o círculo vicioso, pois professores bem formados ensinariam bem seus alunos que seriam os futuros professores.

O intelectual reconhece, no entanto, as dificuldades para a efetivação de tal mudança. Ele coloca essa questão como uma ação futura necessária e propõe meios de se intervir, de forma mais imediata, a fim de se equacionar os problemas da má formação docente.

A proposta do autor para a formação se volta inicialmente, aos professores do nível primário. Newton Dias dos Santos defende que seriam necessárias modificações no curso Normal, pois este era o curso de formação de professores e, portanto, deveria servir de exemplo didático.

Nessa época, segundo Gatti (2010), a formação de docentes para o ensino das primeiras letras era realizada nas escolas normais que correspondiam ao nível secundário e, a partir de meados do século XX⁵³, ao ensino médio.

O intelectual destaca duas questões para se pensar sobre a formação para este nível de ensino: “[...] formada por métodos passivos, como poderá a futura professora⁵⁴ assumir diante da classe uma atitude ativa? Como exigir-lhe uma compreensão das responsabilidades do professor na escola nova, se não houve tal exemplo em seu próprio curso?” (SANTOS, 1958, p. 6).

Newton Dias dos Santos chama a atenção para a importância de se investir no aperfeiçoamento dos professores das escolas normais, para que esses possam ensinar de maneira adequada seus alunos que seriam os futuros professores (SANTOS, 1958).

Na discussão sobre as modificações necessárias no âmbito da escola normal, Newton Dias dos Santos defende a boa formação científica para os professores. Para

⁵² Não há indicações à qual reforma que Newton Dias dos Santos se refere, mas acredita-se que seriam a Reforma Francisco Campos (1931) e a Reforma Capanema (1942) (SANTOS, 1958).

⁵³ As escolas normais ou institutos de educação “[...] continuaram a promover a formação dos professores para os primeiros anos do ensino fundamental e a educação infantil até quando, a partir da lei n. 9.394 de 1996, postula-se a formação desses docentes em nível superior, com um prazo de dez anos para esse ajuste” (GATTI, 2010, p. 1355).

⁵⁴ Utiliza o termo no feminino, indicando a predominância de mulheres na profissão docente principalmente para o nível primário.

o intelectual, eram ensinadas as disciplinas de cunho científico como anatomia humana, física, química, biologia educacional, higiene e puericultura, mas faltavam, neste rol, as disciplinas relativas aos animais e plantas, que constituíam parte essencial dos programas da escola primária.

Elencadas as condições para a melhoria da formação dos professores que lecionavam para o nível primário, Newton Dias dos Santos passa a discutir a formação dos professores para o nível secundário. O intelectual aponta que, nesse nível, a situação era mais grave, pois muitos professores sem formação específica atuavam na escola.

Certamente a questão a ser equacionada não era fácil, quando se põe em pauta o contexto da formação de professores na época. Na década de 1950, predominavam, no quadro nacional, professores sem a formação para o magistério e sem curso universitário.

Para Newton Dias dos Santos, as faculdades de Filosofia foram criadas muito tarde no Brasil, de forma que “Professores eram recrutados dentre os egressos de outras profissões de nível superior (médicos, dentistas, farmacêuticos, engenheiros e advogados) ou entre leigos que se engajavam no magistério como atividade complementar” (SANTOS, 1972, p. 3).

Segundo Abreu (1960), esses profissionais ingressaram na docência, em razão da falta de professores formados, por meio do decreto-lei n.º 8.777, de 22 de janeiro de 1946 (BRASIL, 1946), e, posteriormente, pela lei n.º 2.430, de 19 de fevereiro de 1955 (BRASIL, 1955), que regulamentaram a realização dos exames de suficiência para o exercício do magistério nos cursos secundários, visando suprir a falta de professores em regiões nas quais não houvesse professores licenciados por faculdade de filosofia.

Apesar de reconhecer que existiam bons profissionais que, mesmo sem formação científica adequada, aperfeiçoaram-se por conta própria, esse tipo de formação, para Newton Dias dos Santos, não contribuía para um ensino de ciências de qualidade nas escolas.

O trecho seguinte, escrito pelo autor, ressalta essa problemática e acrescenta outra:

A muitos faltou um curso universitário regular e outros que os fizeram, não de reconhecer as deficiências no ensino universitário nos

domínios das ciências naturais, lecionada regularmente nas faculdades de ciências, há cerca de 20 anos apenas (SANTOS, 1958, p. 6).

De fato, se se considerar que as primeiras faculdades de filosofia foram criadas em 1934, em São Paulo, seguidas pela fundação da Universidade do Distrito Federal da Guanabara (ex-Distrito Federal e ex-capital) em 1935, e da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil em 1939, os primeiros professores formados nessas faculdades estavam há pouco tempo nas escolas e com certeza não eram em número suficiente para atender à demanda nacional.

As primeiras faculdades para a formação de professores de ciências, na visão do autor, tiveram que admitir professores que não tinham formação adequada, além de enfrentarem problemas de falta de meios e de recursos, o que afetou diretamente a formação dos graduandos (SANTOS, 1958).

Segundo Newton Dias dos Santos, havia falta de faculdades de filosofia, se consideradas a imensa extensão territorial e a expansão do ensino secundário:

[...] o ensino secundário quase então um privilégio da elite e da classe média alta, passou a ser objeto também das classes menos favorecidas numa evidente democratização da cultura e mais ampla oportunidade para todos. Ao súbito e constante crescimento na população escolar, não houve e não poderia haver aumento paralelo de professorado adequado, já que inexistiam no país Faculdades onde se formassem os professores de nível médio (SANTOS, 1972, p. 3).

A falta de faculdades e os baixos salários pagos aos professores seriam dois problemas para a qualidade do ensino e, na visão de Newton Dias dos Santos, teriam suas raízes na falta de recursos de “[...] um país com severos problemas de desenvolvimento” (SANTOS, 1972, p. 43).

Percebe-se, nesse trecho, uma crítica à falta de recursos e à precarização do trabalho do professor, o que evidencia uma situação que não é nova e muito menos erradicada da educação brasileira: enquanto a educação é chamada para contribuir com a necessidade de modernização do Estado, preparando indivíduos aptos para o trabalho, não se observam investimentos nem valorização do professor na mesma medida.

A questão da baixa remuneração dos professores, levantada por Newton Dias dos Santos, se refletia, em certa medida, nos dados encontrados por Abreu (1960),

que demonstravam que, das 41.033 pessoas que se diplomaram até 1960, apenas 5.395 exerciam a docência do ensino secundário.

A expansão do nível secundário de ensino trouxe várias questões a serem equacionadas no que se refere à formação de professores. Para Newton Dias dos Santos, havia um direcionamento errado na formação dos professores de ciências para atuar no nível secundário.

O intelectual denuncia um descompasso na formação de professores, pois, para ele, as faculdades priorizavam a formação de professores para atuarem no segundo ciclo (colegial), quando a necessidade maior estava no primeiro ciclo (ginásial) que tinha maior número de matrículas.

Newton Dias dos Santos propõe que essa falha poderia ser corrigida com a expansão dos cursos de formação com

[...] currículo equilibrado e polivalente, capaz de prepará-los nos três setores e no máximo em três anos, inclusive o ano pedagógico, concedendo-lhes créditos, para posteriormente concluírem os cursos de História Natural, Física e Química para o 2º grau (SANTOS, 1972, p. 44).

De fato, os cursos denominados Licenciatura Curta foram criados em 1965⁵⁵, em razão da falta de professores e da exigência de um professor com formação global ou generalista. Os professores que cursavam a Licenciatura em Ciências poderiam, posteriormente, habilitar-se na Licenciatura Plena em Física, Química, Matemática ou em Biologia, conforme seu interesse (ARAÚJO; TOLEDO; CARNEIRO, 2010).

Para o problema da formação insuficiente dos professores de ciências, Newton Dias dos Santos acredita que a solução seria os cursos de aperfeiçoamento para professores dos ensinos primário e secundário.

Esses cursos poderiam minimizar os problemas de formação inicial dos professores, ou da falta desta (no caso dos profissionais que atuavam como professores), o que seria uma oportunidade de se inserir a metodologia da Escola Nova na prática docente de professores dos diferentes níveis de ensino.

Nesses cursos, seria ensinado como se utilizar o método científico nas aulas de ciências, e, assim, ao entrarem em contato com essa nova forma de ensinar,

⁵⁵ Com o parecer CFE n.º 81/1965, o Conselho Federal de Educação estabeleceu o currículo mínimo dessa graduação. Em 1971, houve a regulamentação das licenciaturas curtas (ARAÚJO; TOLEDO; CARNEIRO, 2010).

estariam aptos a substituir o ensino verbal pelo ensino baseado no método experimental. Para o intelectual, a metodologia científica era uma questão essencial para a formação dos professores, pois a qualidade do ensino de ciências estava pautada na utilização de métodos ativos.

Percebe-se que algumas ações no sentido da formação por meio de cursos de aperfeiçoamento já estavam ocorrendo na época e são citados pelo intelectual em seu livro de 1958, como, por exemplo, os cursos oferecidos pelo Instituto de Educação do Rio de Janeiro e os oferecidos em Belo Horizonte os quais são registrados de forma bastante positiva pelo intelectual. Para Newton Dias dos Santos, os “[...] esplêndidos cursos de férias têm sido realizados pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, desde 1948, criados pelo professor Abgar Renaut e continuados pelos seus sucessores” (SANTOS, 1958, p. 5).

Sobre o INEP, Newton Dias dos Santos (1958, p. 5) afirma que o Instituto “[...] vem sabiamente mantendo cursos desta natureza, trazendo ao Rio de Janeiro, professores bolsistas dos Estados Unidos ou levando equipe de professores aos diversos estados da União”.

Mas é na edição de 1972 que se encontra uma expansão de instituições que passaram a oferecer os cursos de aperfeiçoamento, o que fornece uma perspectiva do “antes” e “depois”, evidenciando a ação efetiva no ensino de ciências nesse intervalo entre uma edição e outra.

Para Newton Dias dos Santos, o aperfeiçoamento desses professores teve êxito na última década, executado pela Cades. Professores de todo o país participavam de cursos de férias, nos meses de julho, de janeiro e de fevereiro, quando tinham a oportunidade de aprender e aperfeiçoar noções de conteúdo e de didática, não só de ciências, mas de todas as disciplinas.

Segundo Newton Dias dos Santos, os cursos eram ministrados por “[...] mestres mais experimentados de seus Estados ou de outros da Federação” (SANTOS, 1972, p. 4). Este intelectual atuou em vários cursos durante sua trajetória, ensinando o método científico por meio de seus “aparelhinhos” de ciências, além da utilização de outros recursos como, por exemplo, a excursão.

A Cades foi criada em 1953 no governo de Getúlio Vargas, pelo decreto n.º 34.638, com os objetivos de elevar o nível do ensino secundário do país e atuar na expansão desse grau de ensino (SAVIANI, 2007).

Segundo o referido decreto, para que esses objetivos fossem alcançados, deveriam ser realizadas várias ações, entre elas, cursos e estágios de especialização e de aperfeiçoamento de professores, técnicos e administradores de estabelecimentos de ensino secundários e produção de materiais didáticos, organização de missões culturais, técnicas e pedagógicas para se dar assistência a estabelecimentos distantes dos grandes centros (BRASIL, 1953).

A partir de 1956, sob o governo de Juscelino Kubitschek, houve ampliação da campanha promovendo-se a descentralização de suas ações com a criação das inspetorias seccionais que deveriam cobrir todos os estados brasileiros (XAVIER, 2008).

Entre as ações da Cades, além dos cursos de aperfeiçoamento para professores já habilitados, incluíam-se os cursos de orientação de professores, tendo-se em vista a prestação de exames de suficiência. Essa ação permitiu a regularização da situação de milhares de professores que atuavam sem formação no magistério (XAVIER, 2008).

Segundo Abreu (1960), no período de 1955 a 1960, quando a realização do exame passou à competência da Diretoria do Ensino Secundário (Dese), 18.815 candidatos frequentaram os cursos da Cades e, destes, 7.506 foram aprovados no exame de suficiência para obtenção do registro de professor.

Esses professores passaram, então, a ter sua situação regularizada, pois já atuavam no ensino secundário, mas sem a devida regulamentação. Certo que, apesar de não se obter a formação adequada nas faculdades, o que se viu foi uma solução prática para o problema que se apresentava no contexto da época, segundo Lima (1960 *apud* PINTO, 2008):

Milhares de professores, mais de 20 mil, exerciam o magistério sem nenhuma habilitação legal, o ponto que pareceu à CADES mais urgente foi ajudar a estes professores a obterem seus registros e, por meio disto, tentar prepará-los, tecnicamente, para o exercício do magistério (LIMA, 1960 *apud* PINTO, 2008, p. 167).

A Cades atuou por meio de “missões pedagógicas”⁵⁶, levando assistência pedagógica e orientação administrativa para escolas de ensino secundário de cidades do interior. Segundo Pinto (2008, p. 160), a equipe deveria realizar “[...] contatos

⁵⁶ Definidas pela Dese, no Ofício Circular nº 15, de 10 de março de 1960 (PINTO, 2008).

pessoais com os educadores da localidade, círculos de estudos, encontros, palestras, além de trabalhos práticos, inclusive com a participação dos alunos”.

Newton Dias cita que, além da Cades, outras instituições contribuíram para o aperfeiçoamento dos professores: o Ibecc, seção de São Paulo, órgão filiado à Unesco, a divisão de educação do Museu Nacional (Guanabara), o INEP e suas seções estaduais e o setor de ensino primário do Programa de Assistência Brasileira-Americana ao ensino elementar (Pabae), em Belo Horizonte (SANTOS, 1972).

O Pabae foi criado em 1956, por meio de um acordo entre o Ministério da Educação e Cultura e a *United States Operation Mission – Brasil – Usom-B* (PAIVA; PAIXÃO, 1995). As finalidades do programa estavam relacionadas à introdução e à demonstração das técnicas e métodos de ensino para a escola primária; análise, criação, aplicação e adaptação de métodos, materiais e equipamentos; e seleção dos professores a serem enviados para o curso nos Estados Unidos (ABREU; EITERER, 2008).

Segundo as mesmas autoras, o Pabae estava relacionado ao quarto ponto do discurso do presidente Truman, em 1949, o Programa PONTO IV, que trata da transferência de conhecimento técnico para se propiciar o desenvolvimento econômico de áreas subdesenvolvidas (ABREU; EITERER, 2008).

O Pabae foi instalado no Instituto de Educação de Belo Horizonte que já sediava cursos de aperfeiçoamento anteriormente, provavelmente eram esses os cursos referidos por Newton Dias dos Santos que ocorriam desde 1948.

Belo Horizonte logo se consolidou como um centro de aperfeiçoamento de professores. Além dos professores, os inspetores, supervisores e diretores de escolas primárias e das Escolas Normais frequentaram os cursos oferecidos, normalmente nas férias.

Para Newton Dias dos Santos, a medida mais profunda no treinamento e aperfeiçoamento de professores de ciências foi tomada em 1965, quando a Diretoria do Ensino Secundário do Ministério da Educação e Saúde criou os seis centros de ciências pelos convênios entre secretarias de educação ou universidades.

Newton Dias dos Santos (1972, p. 6) afirma que a criação dos centros

[...] chegou em um momento psicológico, eles vêm atender um desejo de melhoria do qual acham-se possuídos os professores de ciências, após os dêz últimos anos de catequese, e o entusiasmo com a Lei de Diretrizes e Bases que lhe confere maior possibilidade de ação [...].

Ao se analisar as metas dos centros de ciências, percebe-se por que Newton Dias dos Santos demonstra otimismo diante da sua criação; o que se propunha para esses centros era se construir uma rede de ações que pudessem auxiliar o professor nos mais variados aspectos, desde a realização de cursos de aperfeiçoamento, elaboração e materiais, criação de prêmios e concursos para professores e alunos, elaboração e empréstimo de materiais aos professores, entre outras ações.

Conforme discutido anteriormente, Newton Dias dos Santos participou ativamente do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências como formador, foi ministrante de cursos e palestras e atuou como diretor do Centro de Ciências da Guanabara.

Newton Dias dos Santos acreditava que o problema da insuficiente formação docente poderia ser remediado por meio de publicações adequadas como livros, manuais, guias, revistas, entre outros, que pudessem contribuir direta ou indiretamente para o ensino. Segundo o intelectual complementa que seu livro foi elaborado com essa esperança.

Para o intelectual, publicações adequadas poderiam equivaler cursos inteiros e teriam o caráter de veicular e de implantar, em larga escala, conhecimentos que exigissem consultas a textos e a ilustrações.

O autor reservou dois capítulos de seu livro (VIII e IX) para o tema: no capítulo VIII, denominado Livros e Revistas, são descritos os dados gerais bibliográficos de cada obra, acrescidos de informações sobre o local onde poderiam ser adquiridas e o preço, o que demonstra a preocupação do autor em auxiliar o professor na aquisição de material (SANTOS, 1972).

Os livros indicados foram divididos em três grandes temas: a) recursos naturais, b) animais, c) plantas, hortas e jardins (Tabela 1).

As publicações sugeridas estão relacionadas com a ideia de aquisição de conhecimentos conceituais de ciências, não estão presentes aqui livros voltados para o desenvolvimento de experimentos, nem livros textos para alunos, ou guias para professores que versavam sobre o ensino desses temas. A maioria dos livros foi publicada nos anos 1940 e 1950, apenas três foram publicados em 1930.

Segundo Filgueiras (2011), somente a partir da metade de 1930 e início de 1940 o mercado editorial de livros didáticos se expandiu no Brasil, impulsionado pelas reformas educacionais que instituíram o ensino primário obrigatório, a seriação do ensino secundário no país e os novos programas de disciplina, conteúdos e métodos.

Tabela 1 – Sugestões de livros para professores. Livro *Práticas de Ciências*, 1958

	Livros			Total
	Recursos naturais	Animais	Plantas, hortas e jardins	
Quantidade	2	13	6	21
Local de publicação	RJ (2)	RJ (8)	RJ (4)	14
		SP (2)	SP (1)	3
		RS (1)	RS (1)	2
		BA (1)		1
		Madri (1)		1
Década de publicação		1930 (1)	1930 (2)	3
		1940 (7)	1940 (2)	9
	1950 (2)	1950 (4)	1950 (2)	8
		Sem data (1)		1

Fonte: Elaborado pela autora (2020) com base na segunda edição do livro *Práticas de Ciências* (SANTOS, 1958).

A maioria dos livros (14) foi publicada por editoras do Rio de Janeiro, seguido de São Paulo (3) e Rio Grande do Sul (2), e essa predominância pode estar relacionada tanto à prevalência de editoras nesses estados quanto ao reflexo do conhecimento do intelectual sobre os autores e livros locais, o que justificaria a escolha por publicações de seu estado.

As revistas indicadas foram divididas em sete temas: história natural e ciências em geral, indústrias, agrícolas (animais e plantas), saúde, nutrição, estrangeiras e infantis em quadrinhos (Tabela 2).

Tabela 2 – Sugestões de revistas para professores. Livro *Práticas de Ciências*, 1958

Temas	Local de publicação	Quantidade
História natural e ciências em geral	RJ (3)	5
	SP (2)	
Industriais	RJ (5)	5
	RJ (7)	
Agrícolas, animais e plantas	SP (3)	10
	RJ (6)	
Saúde	RJ (1)	1
Nutrição	EUA (5)	5
Estrangeiras	RJ (1)	2
Infantis em quadrinhos	ARGENTINA (1)	
Total	RJ (23) EUA (5) SP (5) ARG (1)	34

Fonte: Elaborado pela autora (2020) com base na segunda edição do livro *Práticas de Ciências* (SANTOS, 1958).

A maioria foi publicada no Rio de Janeiro (23), sendo que, entre as revistas estrangeiras, havia predominância das produzidas nos Estados Unidos (5). Em todas as publicações são indicados os endereços para a aquisição das revistas, e, no caso das revistas estrangeiras, o intelectual indica que uma delas poderia ser adquirida por

meio do *City Bank of New York*⁵⁷, e a revista da Argentina poderia ser encontrada nas bancas de revistas do Rio de Janeiro.

No capítulo IX, denominado Bibliografia, o autor indica vários livros, ficando evidente o seu vasto conhecimento em relação às literaturas científicas brasileira e estrangeira.

São 216 títulos organizados em três grupos de acordo com o idioma em que foram escritos. Os livros utilizados pelo autor foram publicados, em sua maioria, nos anos de 1940 e 1950, e a predominância de livros em inglês é notável, são citados, pelo autor, 164 livros escritos nesse idioma, indicando a influência de países como Estados Unidos e Inglaterra no Brasil (Tabela 3).

Tabela 3 – Referências bibliográficas utilizadas na segunda edição do livro de Newton Dias dos Santos

	LIVROS/IDIOMA			Total
	Português	Francês	Inglês	
Quantidade	31	22	164	217
Década de publicação	1920 (1)	1920 (4)	1920 (1)	6
	1930 (7)	1930 (5)	1930 (12)	24
	1940 (1)	1940 (4)	1940 (65)	70
	1950 (17)	1950 (0)	1950 (65)	82
	Sem data (5)	Sem data (9)	Sem data (21)	35

Fonte: Elaborado pela autora (2020) com base na segunda edição do livro *Práticas de Ciências* (SANTOS, 1958).

Observa-se que, nesse capítulo, diferentemente do anterior, além dos temas científicos, são relacionados livros de metodologia de ciências bem como livros de ciências para o primário e o ginásio.

Entre os livros brasileiros, a maioria das bibliografias citadas foi publicada no Rio Grande do Sul (13), seguido do Rio de Janeiro (7) e São Paulo. Entre os autores dos livros mais antigos, destacam-se Francisco Venâncio Filho, Edgar Sussekind de Mendonça e Arnaldo Carneiro Leão.

Dois livros foram publicados no âmbito da Campanha Nacional do Livro Didático (Caldeme), um deles produzido pelo Departamento de Educação do Distrito Federal (Rio de Janeiro na época), denominado "*Ciências na escola elementar*" e que foi produzido em 1935 e reeditado em 1955 pelo INEP, fazendo parte da Coleção de Ensino e Livros de Texto; e o outro denominado "*Iniciação à Ciência*", de Andrade, E.

⁵⁷ Presente no Brasil desde 1915. Disponível em: <https://corporateportal.brazil.citibank.com/quem-somos.htm>. Acesso em: 27 set. 2020.

N. C. e Huxley, J. Tradução de José Reis, primeiro e segundo volumes de livros textos, em 1956.

A Campanha do Livro Didático foi criada em 14 de julho de 1952 pelo então ministro da Educação, Simões Filho, e idealizada por Gustavo Lessa que considerava os livros didáticos do Brasil um problema, pois eram “[...] precários, prejudiciais e errados nos métodos adotados para exposição das matérias escolares” (FILGUEIRAS, 2011, p. 94).

Segundo Filgueiras (2011), os objetivos da Caldeme se constituíram na análise dos livros didáticos que estavam em circulação no país e na elaboração de manuais e guias de ensino para os professores. Juntamente com a Campanha de Inquérito e Levantamento do Ensino Médio e Elementar (Cileme), criada no mesmo ano para analisar a situação do ensino elementar e secundário, deveria contribuir para a melhoria dos ensinos elementar e secundário no Brasil.

As duas campanhas foram instituídas no âmbito do INEP, e Anísio Teixeira, então diretor do Instituto, iniciou as ações pela elaboração e publicação de guias para os professores, mesmo antes dos resultados das investigações sobre a situação do ensino que deveriam embasar as ações da Caldeme, em razão da necessidade de se promover mudanças mais imediatas no ensino (FILGUEIRAS, 2011).

Os autores dos guias deveriam ser pesquisadores e professores das universidades brasileiras, especialistas nas diferentes áreas do conhecimento e contribuiriam com outra função da Caldeme, a de traduzir livros estrangeiros considerados importantes para a educação.

Filgueiras (2011, p. 95) aponta que figuravam entre os objetivos da campanha

[...] publicar livros inéditos de autores brasileiros, realizar estudos sobre materiais didáticos destinados ao ensino de Ciências, adquirir coleções de livros nacionais e estrangeiros considerados valiosos para as discussões sobre educação, e avaliar os livros didáticos e programas das disciplinas do ensino secundário.

As primeiras publicações no âmbito da Campanha são de 1954, assim, no livro de Newton Dias dos Santos, de 1958, pode-se identificar a questão que se colocava naquela época, a carência de materiais especializados no ensino de ciências, justificando-se a importância do livro de Newton Dias dos Santos na formação de professores. Pode-se perceber o reflexo do início da iniciativa do INEP pela Campanha do Livro Didático além de outros fatores que contribuíram para a expansão

da elaboração e publicação de livros no Brasil, quando, na quarta edição do livro em 1972, observa-se aumento significativo de publicações brasileiras.

Newton Dias dos Santos, inclusive, modificou a organização da forma com que apresentou as sugestões de livros na edição de 1972, acrescentando os livros textos para alunos do ensino primário e do secundário. Foram sugeridos 16 livros textos para o ensino primário, a maioria publicada em Porto Alegre e em Minas Gerais, e 34 livros textos para o ensino secundário, sendo a maioria deles publicados em São Paulo.

Nessa edição do livro, Newton Dias dos Santos aponta que outras instituições e programas contribuíram para disponibilizar publicações para os professores; além da Caldeme, são citadas as obras produzidas pelo Ibecc, Cades, Pabaee, MEC e Centro Experimental de Ciências do Rio Grande do Sul (Ceciars).

Newton Dias dos Santos indica 28 publicações do Ibecc, de autores brasileiros, e traduções e adaptações de publicações estrangeiras; destacam-se aqui as traduções dos livros de biologia e o manual de experiências de física, provenientes da *High School Biology*⁵⁸ (1965) e do *Physical Science Study Committee* (1964)⁵⁹, respectivamente.

Estes últimos, somados à publicação do Centro de Ciências de São Paulo (Cecisp) que traduziu e adaptou o guia do professor de biologia, do *Biological Science Curriculum Studies (BSCS)*⁶⁰, marcam a participação do Brasil no movimento de renovação internacional do currículo de ciências.

Outras informações são citadas no livro como lista de empresas nacionais e estrangeiras que produzem recursos audiovisuais e materiais para laboratório. Quanto às empresas que produziam materiais de laboratório, como vidrarias, reagentes, microscópios, surpreendeu o número de opções, foram 30 empresas, todas com sede no Rio de Janeiro; as estrangeiras foram apenas quatro, fato que pode indicar que já havia no Brasil um crescente comércio de materiais dessa natureza. No entanto, é notável o fato de que os professores de outras localidades do Brasil teriam maior dificuldade em obter esse material pois não houve indicações de empresas de outros estados.

⁵⁸ Biological Sciences Curriculum Studies. B.S.C.S. Biologia (versão azul- das moléculas ao homem). Usaid. Traduzido e adaptado por Myriam Krasilchik e Osvaldo Frota Pessoa (SANTOS, 1972).

⁵⁹ Physical Science Study Committee. P.S.S.C. Física. Usaid. Traduzido por Rachel Gevertz (SANTOS, 1972).

⁶⁰ Traduzido e adaptado por Myriam Krasilchik, N. Cleffi e P. Bento Neto, publicado em 1967 (SANTOS, 1972).

Apesar de o Cecigua não ser uma empresa, Newton Dias dos Santos coloca-o nessa seção e cita que estavam disponíveis, de forma reembolsável, “[...] materiais diversos para o ensino das ciências, inclusive aparelhinhos prontos, materiais para construí-los, drogas, peças avulsas, livros etc., com desconto” (SANTOS, 1972, p. 314). Esses materiais eram vendidos a preço acessível aos professores, daí a expressão “reembolso” (BORGES; SILVA; DIAS, 2012).

Considera-se que a compreensão de Newton Dias dos Santos sobre a necessidade de publicações adequadas e disponibilização de recursos didáticos para os professores surgiu de uma problemática própria do momento histórico vivenciado pelo autor, ou seja, havia escassez desses materiais e poucas empresas com esse fim.

Newton Dias dos Santos buscou contribuir para minimizar o problema como autor de um livro que pudesse auxiliar os professores, indicando locais e iniciativas que disponibilizavam cursos e recursos didáticos e caminhos que poderiam ser trilhados pelos professores na sua formação.

Além disso, a discussão de ideias e proposições do autor, para interromper o círculo vicioso da formação docente insuficiente, mostra-se coerente com a falta de professores e a existência de problemas de estruturação tardia do nível superior para a formação de professores, questões próprias da época as quais Newton Dias dos Santos não se omitiu em discutir, tornando seu livro mais do que um conjunto de técnicas e experimentos a serem seguidos pelos professores, mas um instrumento de luta pela melhoria do ensino de ciências no Brasil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos a atuação de Newton Dias dos Santos, no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, no contexto econômico, político e social do período de 1948 a 1972, utilizamos o materialismo histórico dialético como método, que nos permitiu apreender as relações entre os elementos, fatos e eventos estudados, valorizando suas especificidades, os movimentos que encerram, sem perder de vista a totalidade e as contradições, próprias do processo histórico.

Por meio da categoria totalidade pudemos concluir que Newton Dias dos Santos desenvolveu diferentes atividades no âmbito da pesquisa, divulgação científica, professor e gestor; estas foram realizadas pelo intelectual e contribuíram de forma concomitante para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências no contexto do desenvolvimento do Brasil. Suas ações não foram estanques, ao contrário se relacionavam e se integravam ao potencializar a outra, corroborando com as mudanças que se processavam na sociedade.

As ideias e projetos de Newton Dias dos Santos se misturaram às do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, complementando-se, e este por sua vez a serviço do sistema vigente, procurou conciliar seus ideais à sociedade.

A visão de educação e ensino de ciências do intelectual surgiu e se desenvolveu nessa sociedade voltada para o progresso material e em processo de industrialização e urbanização crescente. Para o intelectual, a ciência e seu ensino se constituíram como instrumentos para contribuir para o progresso da sociedade e deveriam preparar o homem para a vida, ao instrumentalizar para o trabalho. A educação era essencial, e sua democratização, por meio da expansão da escola, poderia auxiliar no desenvolvimento do país.

Essa totalidade dinâmica, por sua vez, é constituída de movimentos resultantes dos processos contraditórios que ocorrem em seu processo histórico. Ao analisarmos a trajetória do professor pesquisador Newton Dias dos Santos, pudemos perceber a luta entre os contrários no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem, que influíram na trajetória de formação de Newton Dias dos Santos ao possibilitar que o intelectual entrasse em contato com diferentes modos de ensinar e de aprender, a forma tradicional no curso de medicina e a renovada (Escola Nova) no curso de história natural. Em nossa análise, essa possibilidade de conviver com professores que adotaram e aplicaram atividades de ensino e colocaram o aluno no centro da aprendizagem foi crucial para constituir os ideais de ensino e educação de Newton

Dias dos Santos, sendo as experiências vivenciadas pelo intelectual posteriormente adaptadas e utilizadas nos diferentes âmbitos de atuação de Newton Dias dos Santos.

Ao analisarmos a finalidade da educação e do ensino de ciências para o intelectual, concluímos que estes expressam as contradições do capitalismo, no qual a escola mantém o seu papel contraditório e dual de instruir o indivíduo e educar o cidadão, dualidade própria do homem burguês.

Neste contexto o ensino de ciências poderia contribuir na medida em que prepara o indivíduo para atuar em novos postos da sociedade, ao mesmo tempo que é chamado para contemplar a formação moral. A ênfase no processo de aprendizagem em detrimento dos conteúdos, da valorização da prática contribui para formar atitudes consideradas importantes para formar o cidadão capaz de se adaptar e contribuir para a sociedade e manutenção do sistema e ideologia dominantes.

As relações das concepções de ciência e progresso com a educação e com o ensino de ciências foram materializadas pelo intelectual, por meio do livro *Práticas de Ciências* em que o autor explicita sua visão de educação. Para Newton Dias dos Santos, o progresso das nações somente seria possível utilizando a ciência, pois os conhecimentos científicos e seus produtos tecnológicos estavam a serviço da melhoria de qualidade de vida do homem.

Seus posicionamentos se relacionavam ao contexto histórico vivenciado pelo intelectual, que não estavam livres das contradições do capitalismo, uma vez que formar para a vida e para contribuir para o progresso do país, num momento de expansão do capitalismo e da indústria, imprimiam à escola a tarefa de preparar o homem para o mercado de trabalho, pois nem todos poderiam ser cientistas. O caráter mediador da educação se mostrava nas propostas de melhoria do ensino de ciências que se direcionam para atender as necessidades de inserção dos indivíduos no trabalho.

Newton Dias dos Santos defendeu que a educação e o ensino de ciências eram importantes para o desenvolvimento de nosso país, e atuou na valorização e disseminação da ciência e do ensino de ciências como forma de contribuir para esta finalidade. Porém, uma vez que as condições em que estes se realizavam, estavam longe de ser ideais, discutiram-se questões-chave que dificultavam o bom andamento do ensino de ciências, propondo soluções para cada uma.

No âmbito educacional, Newton Dias dos Santos desenvolveu ações significativas para o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências. Durante suas

atividades defendeu a importância da prática de ensino, apoiada na metodologia científica, ao estimular a experimentação por redescoberta, além da utilização de recursos complementares de ensino como a excursão, os materiais audiovisuais, os projetos de ciências, entre outros que promoveriam a aproximação dos alunos com os fenômenos da natureza.

Muitos alunos e professores que frequentaram seus cursos tiveram a oportunidade de aprender como realizar experimentos com aparelhos improvisados. Esse caráter mais prático dos cursos do intelectual, em que os experimentos eram feitos com materiais de fácil acesso e produzidos pelos alunos ou professores, foi uma alternativa para driblar a carência de empresas que produziam este tipo de material no país. Seu livro contribuiu para suprir a demanda da falta de publicações brasileiras, a fim de auxiliar os professores na implementação da renovação do ensino de ciências.

Assim, para minimizar o problema de falta de materiais para realizar as aulas de ciências, o intelectual sugeriu o uso de aparelhos improvisados, além de maior investimento na educação pela esfera administrativa. Para superar o ensino ainda baseado no método memorístico e tradicional, foi recomendada a adoção da metodologia baseada no método científico. Para a falta de professores e formação insuficiente, foram propostos cursos de atualização para professores e faculdades melhor qualificadas. Os projetos do intelectual contribuíram para a mudança de um contexto educacional precário, porém não eram simples as questões a serem equacionadas, uma vez que não se concentravam somente no âmbito pedagógico.

Neste período, faltavam escolas, o ensino primário não atendia toda a população e havia forte pressão para ampliação do ensino secundário. Existia poucos professores preparados e poucos cursos de graduação para a formação desses profissionais. A finalidade do ensino secundário e sua democratização eram alvo de disputas entre grupos da sociedade, e o descompasso do currículo e propostas de um ensino secundário e as demandas da sociedade eram refletidos em índices de evasão e repetência.

Muitas dessas questões discutidas pelo intelectual estão presentes na atualidade, como a precarização do ensino e a falta de investimentos na educação, os problemas de formação docente de professores para o ensino fundamental e médio estão longe de serem resolvidas.

A necessidade de melhorias no ensino de ciências se mantém como uma questão presente, embora neste novo contexto, a renovação não mais esteja centrada no método científico, como eram os preceitos adotados pelo Movimento de Renovação do Ensino de Ciências e por Newton Dias dos Santos.

Vários pesquisadores do ensino de ciências da atualidade se opõem à concepção de ciência baseada no positivismo e racionalismo adotados por Newton Dias dos Santos, pois valorizam a concepção em que a ciência não é estática, que não é neutra, que incide e influi sobre a sociedade.

Em nosso entendimento, as proposições do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências colaboraram para iniciar as discussões sobre a finalidade do ensino de ciências, contribuindo para reflexões mais sistematizadas sobre o papel da ciência e a constituição do ensino de ciências no Brasil. Assim, o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências foi fundamental para que se iniciassem as discussões da necessidade de uma didática diferenciada para o ensino de ciências, gerador, portanto, de um campo que viria a se organizar a partir de 1970, estabelecendo-se somente mais tarde, o da didática das ciências.

Consideramos que as ações do intelectual se constituíram e foram constituídas em ideais e concepções preponderantes em seu tempo e desta forma imbuído de melhorar o ensino, valorizar a ciência e contribuir para o progresso do país, Newton Dias dos Santos foi um professor e pesquisador atuante, materializou a proposta de experimentação por redescoberta em seu livro, e foi um dos pioneiros de sua utilização nas escolas, sendo uma importante referência para compreender a história desse método. Ao revisitar o passado, podemos buscar elementos para compreender o presente, uma vez que esse tipo de experimentação se mantém ainda na atualidade atrelado às concepções epistemológicas e às práticas dos professores de ciências.

Acreditamos que o estudo das ações do intelectual sobre o ensino de biologia, sua institucionalização e modificações no currículo, constituem-se temas profícuos para estudos futuros, haja vista que o intelectual vivenciou e descreveu em sua obra as modificações que se realizavam no ensino desta disciplina iniciadas durante o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, e juntamente com um grupo de professores que se destacaram na produção científica a respeito do tema pode contribuir para a compreensão da constituição das formas de ensinar e aprender biologia na atualidade.

Por fim, concluímos que Newton Dias dos Santos atuou no Movimento de Renovação do Ensino de Ciências articulando os ideais do movimento à prática pedagógica brasileira, para promover o desenvolvimento da ciência e do ensino de ciências, destacando-se nos mais variados âmbitos, embora os estudos acadêmicos não tenham valorizado suas contribuições para esse movimento.

Acreditamos que apesar de suas ações singulares e significativas, o intelectual não foi valorizado, na historiografia da educação, especificamente no ensino de ciências. Esperamos que este trabalho possa levar o nome de Newton Dias dos Santos como um intelectual que participou e ajudou a construir a história do ensino de ciências e da pesquisa no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Antonio Carlos Souza de. **Ciência, educação e sociedade**: O caso do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) e da Fundação Brasileira de Ensino de Ciências (FUNBEC). 2008. 287 f. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz; Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

ABRANTES, Antonio Carlos Souza de; AZEVEDO, Nara. O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura e a institucionalização da ciência no Brasil, 1946-1966. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 5, n. 2, p. 469-489, maio/ago. 2010.

ABREU, Claudia Bergerhoff Leite de; EITERER, Carmem Lucia. A ênfase metodológica na formação de professores no PABAAE. **Linhas**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 93-108, jan./jun. 2008.

ABREU, Jayme. Status do professor de ensino médio no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 103: 91-108, jul./set. 1960.

ARAÚJO, Elias Profeta Ramos de; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; CARNEIRO, Celso Dal Ré. A evolução histórica dos cursos de Ciências Naturais na Universidade de São Paulo. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

ATALA, Fuad. Um pouco de ciência. **Correio da Manhã**, Rio de Janeiro, Ed.19538, 5º Caderno, p. 14, dez. 1956. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1956_19538.pdf. Acesso em: 27 set. 2019.

AZEVEDO, Maicon; SELLES, Sandra; TAVARES, Daniele Lima. Movimentos reformistas educacionais do ensino de ciências nos Estados Unidos e Brasil na década de 1960. **Educ. Foco**, Juiz de Fora, v. 21 n. 1, p. 237-257 mar./jun. 2016.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa. Resenhando as estruturas das revoluções científicas de Thomas Kuhn. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 3, p. 351-358, set./dez. 2012.

BATISTA, Carmyra Oliveira; SANTOS, Edilene Simões Costa dos; SOUZA, Mônica Menezes de. A Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED) e o treinamento de professores para o uso do livro didático. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2016. Vitória. **Anais** [...]. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2016. p. 1025-1036.

BIELSCHOWSKY, Carlos; BARRETO, Cristine; BASTOS, Elizabeth *et al.* **Fundação CECIERJ**: ontem, hoje, amanhã. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ/Consórcio CEDERJ, 2018. Disponível em: <https://canalcederj.cecierj.edu.br/recurso/17142>. Acesso em: 3 out. 2019.

BORGES, Regina Maria Rabello; SILVA, Ascendino Flávio; DIAS, André Luís Mattedi. Cultura e educação científica e tecnológica em Centros de Ciências no Brasil: *In*: BORGES, Regina Maria Rabello; IMHOFF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros. **Educação e Cultura Científica e Tecnológica. Centros e museus de ciências no Brasil**, EdiPUCRS, Porto Alegre, 2012. p. 23-40.

BRASIL. Decreto-Lei nº 4.244, de 09 de abril de 1942. Aprova a Lei Orgânica do Ensino Secundário. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Rio de Janeiro, p. 5798, abr. 1942.

BRASIL. Decreto-Lei nº 8.777, de 22 de janeiro de 1946. Dispõe sobre o registro definitivo de professores de ensino secundário no Ministério da Educação e Saúde. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Rio de Janeiro, p. 1207, jan. 1946.

BRASIL. Lei 1.310 de 15 de janeiro de 1951. Cria o Conselho Nacional de Pesquisas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Rio de Janeiro, p. 809, fev. 1951.

BRASIL. Decreto nº 34.638, de 17 de novembro de 1953. Institui a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Rio de Janeiro, p. 19912, nov. 1953.

BRASIL. Lei nº 2.430, de 19 de fevereiro de 1955. Dispõe sobre a realização dos exames de suficiência ao exercício do magistério nos cursos secundários. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Rio de Janeiro, p. 3.337, fev. 1955.

BRASIL. Lei nº 3.780, de 12 de julho de 1960. Dispõe sobre a Classificação de Cargos do Serviço Civil do Poder Executivo, estabelece os vencimentos correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 10.117, jul. 1960.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Lei de Diretrizes e Bases da Educação-LDB. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 11429, dez. 1961.

BRASIL. Lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 6377, ago. 1971.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Introdução. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros curriculares nacionais (PCN+)**: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018.

CACHAPUZ, António (org.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; BASTOS, Fernando. A didática como área de conhecimento. *In*: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade, BASTOS, Elaine S. Nicolini Nabuco de. **Introdução à didática da biologia**: Educação para ciência. São Paulo: Escrituras, 2009. p. 13-33.

CAMOZZATO, Viviane Castro; COSTA, Marisa Vorraber. A educação permanente e as impermanências na educação. **Educ. rev.**, Curitiba, Edição Especial n. 1, p. 153-169, jun. 2017.

CAMPELO, Lilian. Planta amazônica jambu tem 433 patentes espalhadas pelo mundo. Belém: **Brasil de Fato**, 2018. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2018/06/20/a-planta-amazonica-jambu-tem-433-patentes-espalhadas-pelo-mundo>. Acesso em: 20 mar. 2021.

CHAVES, Miriam Waidenfeld. O ensino secundário católico no Rio de Janeiro na década de 1950: clássico ou científico. *In*: DALABRIDA, Norberto; SOUZA, Rosa de Fátima (org.). **Entre o ginásio de elite e o colégio popular**: estudos sobre o ensino secundário no Brasil (1931-1961). Uberlândia: EDUFU, 2014. p. 161-186. Série inovações, v. 5.

CORREIO DA MANHÃ. **Despachos da Prefeitura**. Rio de Janeiro, Ed. 18562, 1º Caderno, p. 2, 27 set. 1953.

CORREIO DA MANHÃ. **O desenvolvimento da vida em uma escharpa**. Palestra ao Curso de extensão universitária: Realização de um levantamento biológico. Rio de Janeiro, Ed. 19173, 2º Caderno, p. 9 e p. 12, set. 1955. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1955_19173.pdf. Acesso em: 5 out. 2019.

CORREIO DA MANHÃ. **Coleta montagem e conservação de insetos**. Rio de Janeiro, Ed. 19960, 3º Caderno, p. 18, abr. 1958. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1958_19960.pdf Acesso em: 6 out. 2019.

CORREIO DA MANHÃ. **Toma posse hoje novo diretor do Museu Nacional**. Rio de Janeiro, Ed. 20968, 1º Caderno, p. 2, ago. 1961a. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1961_20968.pdf Acesso em: 6 out. 2019.

CORREIO DA MANHÃ. **Laboratório Itinerante com orientador**. Rio de Janeiro, Ed. 21011, p. 9, 22 set. 1961b.

CORREIO DA MANHÃ. **Cientista Newton Santos descobre vida de inseto**: daí faz tese de concurso. Rio de Janeiro, Ed. 21533, 1º Caderno, p. 14, jun. 1963a. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1963_21533.pdf Acesso em: 6 out. 2019.

CORREIO DA MANHÃ. **Tornando agradável o Ensino de Ciências**. Rio de Janeiro, Ed. 21581, p. 28, ago. 1963b.

CORREIO DA MANHÃ. **Professôres debatem ciência em sua casa**. Rio de Janeiro, Ed. 22305, 1º Caderno, p. 12, dez. 1965. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1965_22305.pdf. Acesso em: 3 out. 2019.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Educação e contradição**: elementos metodológicos para uma teoria crítica do fenômeno educativo. São Paulo: Cortez, 1986.

DALABRIDA, Norberto; SOUZA, Rosa de Fátima. “O todo-poderoso império do meio”: transformações no ensino secundário entre a Reforma Francisco Campos e a primeira LDBEN (à guisa de apresentação). *In*: DALABRIDA, Norberto; SOUZA, Rosa de Fátima (org.). **Entre o ginásio de elite e o colégio popular**: estudos sobre o ensino secundário no Brasil (1931-1961). Uberlândia: EDUFU, 2014. p. 11-29. v. 5 (Série Inovações).

DIÁRIO DE NOTÍCIAS. Moção de Apoio da Associação Brasileira de Educação à atuação do Diretor do INEP. **Diário de Notícias**, Rio de Janeiro, 22 abr. 1958.

DUPAS, Gilberto. **O mito do progresso**. São Paulo: Ed. UNESP, 2006.

ESTEVES, Bernardo. **Domingo é dia de ciência**: história de um suplemento dos anos pós-guerra. Rio de Janeiro: Azougue editorial; Col. ABIPIT, 2006.

ESTEVES, Bernardo; MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Ciência para todos e a divulgação científica na imprensa brasileira entre 1948 e 1953. **Revista da SBHC**. Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 62-85, jan./jun. 2006.

FAURE, Edgar. **Aprender a ser**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1972. 456 p.

FAUSTO, Boris. **História concisa do Brasil**. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2006.

FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque. A UDF, sua vocação política e científica: um legado para se pensar a universidade hoje. **Revista Pró-posições**. Campinas, v.15, n.3, ano 45, p. 143-162, set./dez. 2004.

FERNANDES Rebeca Chiacchio Azevedo; MEGID NETO, Jorge. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Rio Grande do Sul: Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2012.

FILGUEIRAS, Juliana Miranda. **Os processos de avaliação dos livros didáticos no Brasil (1938-1984)**. 2011. 263 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2011.

FONSECA, Marcelo Luiz Mendes da. A institucionalização da pesquisa científica brasileira: os primeiros anos de atuação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). **Parcerias e Estratégias**, Brasília, DF, Ed. Esp., v. 18, n. 36, p. 253-268, jan./jun. 2013.

GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. **Da vinculação entre ciência e ensino de ciências**: contribuições para a formação docente. Maringá: Eduem, 2013.

GATTI, Bernardete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

GHEDIN, Evandro. (org.). **O ensino de ciências e suas epistemologias**. Boa Vista: Ed. da UFRR, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAMSCI, Antonio. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982 (Col. Perspectivas do Homem, v. 8).

HOBBSAWM, Eric. **A era dos extremos: o breve século XX 1914-1991**. Tradução de Marcos Santarrita. 2. ed. 11. reimp. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

JAMBEIRO, Othon. **A TV no Brasil do século XX**. Salvador: EDUFBA, 2002.

JORNAL A MANHÃ. **Capa do Suplemento Ciência para Todos**. Rio de Janeiro, Suplemento (CpT), n. 1, 1948.

JORNAL A MANHÃ. **Curso de férias de Belo Horizonte**. Rio de Janeiro. Suplemento Ciências para Todos (CpT), ano 2, p. 2. mar. 1949a. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00013.pdf. Acesso em: 6 out. 2019.

JORNAL A MANHÃ. **Seções do suplemento**. Rio de Janeiro. Suplemento Ciências para Todos (CpT), ano 2, p. 2. mar. 1949b. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00013.pdf. Acesso em: 6 out. 2019.

JORNAL DO BRASIL. **Doutorado na Faculdade de Filosofia**. Rio de Janeiro, ano 59, n. 71, 2ª seção, p. 2, mar. 1950. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/030015/per030015_1950_00071.pdf. Acesso em: 18 nov. 2019.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo de ciências**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, DF, ano 11, n. 55, p. 1-9, jul./set. 1992.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

LAZARINI, Ademir Quintilio. **A singularidade do Projeto Educacional de Rousseau**. 1988. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1998.

LEMME, Paschoal. O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova e suas repercussões na realidade educacional brasileira. **R. bras. Est. pedag.**, Brasília, DF, v. 86, n. 212, p. 163-178, jan./abr. 2005.

LEONEL, Zélia. **Contribuição à história da escola pública**: elementos para a crítica da teoria liberal da educação. 1994. 258 f. Tese (Doutorado em de Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

LEONEL, Zélia. Prefácio. *In*: LUCAS, Maria Angélica Olivo Francisco. **Conteúdos escolares**: um debate sobre os temas transversais. Maringá: Eduem, 2007. p. 13.

LIMA JÚNIOR, Paulo; DECONTO, Diomar Caríssimo Selli; ANDRELLA NETO, Ricieri; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda; OSTERMANN, Fernanda. Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 175-194, 2014.

LOMBARDI, José Claudinei. Educação e ensino em Marx e Engels. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Londrina, v. 2, n. 2, p. 20-42, ago. 2010.

LORENZ, Karl M. Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil: 1960-1980. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 31, n. 17, p. 7-23, jan./abr. 2008.

LORENZ, Karl M.; BARRA, Vilma Marcassa. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, dez. 1986.

LOURENÇO FILHO, Manuel Bergström. **Introdução ao estudo da Escola Nova**. 12. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

LUCAS, Maria Angélica Olivo Francisco. **Conteúdos escolares**: um debate sobre os temas transversais. Maringá: Eduem, 2007.

LUCAS, Mariana da Costa; VALLA, Daniela Fabrini; FERREIRA, Marcia Serra. Tradições curriculares na formação de professores em ciências e biologia: o caso do 'CECÍGUA' nos anos 1960/70. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 11. 2011. Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: ENPEC, 2011, p. 1-8. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1394-1.pdf. Acesso em: 3 out. 2019.

MACHADO, Ângelo Barbosa Monteiro; COSTA, Janira Martins. Obituary – Newton Dias dos Santos. **Odonatologica**, International Odonatological Foundation, v. 19, n. 3, p. 297-308, 1990.

MACHADO, Maria Cristina Gomes. Rui Barbosa. **Coleção Educadores**. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

MACHADO, Maria Cristina Gomes; CARVALHO, Carlos Henrique de. O legado do Manifesto de 32 à educação brasileira: os desafios persistem. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 51, n. 37, p. 175-194, jan./abr. 2015.

MACHADO, Maria Cristina Gomes; DORIGÃO, Antonio Marcos; COELHO, Gizeli Fermino. Pesquisas com intelectuais em história da educação: um campo profícuo. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 67, p. 175-188, mar. 2016.

MACHADO, Maria Cristina Gomes; RODRIGUES, Elaine. Conversas sobre fontes. In: GONDRA, José Gonçalves; MACHADO, Maria Cristina Gomes; SIMÕES, Regina Helena Silva (org.). **História da educação, matrizes interpretativas e internacionalização**. Vitória: EDUFES, 2017. p. 253-274.

MACHADO, Maria Cristina Gomes; SOUZA, Rodrigo Augusto de. Anísio Teixeira e a escola pública: um estudo sobre sua atuação político-pedagógica na educação brasileira. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 129-146, 2010. Disponível em: <https://interin.utp.br/index.php/a/article/view/1873/1596>. Acesso em: 20 set. 2019.

MAGALHÃES, Rodrigo Cesar da Silva; MAIO, Marcos Chor. Desenvolvimento, ciência e política: o debate sobre a criação do Instituto Internacional da Hiléia Amazônica. **Hist. Ciênc. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 169-189, dez. 2007.

MANIFESTO dos Pioneiros da Educação Nova. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v.65, n. 150, p. 407-425, maio/ago. 1984.

MARANDINO, Martha. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**, Salvador, v. 2, n. 2, p. 1-12, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/63/68>. Acesso em: 10 maio 2021.

MARTINES, Elizabeth Antônia Leonel de Moraes. **Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais na perspectiva da avaliação de currículos e da formação de professores de Ciências Naturais**. 2000. 123 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano) – Instituto de Psicologia; Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MARTINES, Elizabeth Antônia Leonel de Moraes. **O currículo possível na educação superior**: estudo sobre o curso de Biologia em uma universidade amazônica. 2005. 332 f. Tese (Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano) – Instituto de Psicologia; Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-22032007-163140/pt-br.php>. Acesso em: 25 jun. 2021.

MARX, K. **O Capital**. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013 (Livro 1 – crítica da economia política: O processo de produção do capital).

MARX, Karl Heinrich; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**. São Paulo: Boitempo, 2007.

MORAES, Carla Wanderley de. **Newton Dias dos Santos**: os manuais “Práticas de Ciências” e visões de professor no contexto do movimento renovador do ensino de Ciências nas décadas de 1950-1970. 2010. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2010.

NARDI, Roberto. Memórias da educação em ciências no Brasil: A pesquisa em ensino de física. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 63-101, 2005.

NETTO, José Paulo. **Introdução aos estudos do método de Marx**. São Paulo: Expressão popular, 2011.

NEVES, Sandra Garcia; GASPARIN, João Luiz. Os princípios fundamentais de Ratke e de Comênio para a Universalização do ensino escolar. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, p. 215-226, maio 2010.

OLIVEIRA, Claudemir Gonçalves de. A matriz positivista na educação brasileira: uma análise das portas de entrada no período Republicano. **Diálogos Acadêmicos**, São Paulo v. 1, n. 1, p. 1-17, out./dez. 2010.

OLIVEIRA, Juscelino Kubitschek. **Mensagem ao Congresso Nacional**. Rio de Janeiro, 1957 (material datilografado).

PAIVA, Edil Vasconcellos de; PAIXÃO, Léa Pinheiro. O Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar (PABAAE): a volta dos tempos de Francisco Campos e a oposição dos educadores católicos. *In*: PICONEZ, Stela C. Bertholo (org.). **A Reconstrução dos conhecimentos na educação escolar de jovens e adultos e a organização do trabalho pedagógico**. Brasília, DF: INEP, 1995. p. 111-118.

PEREIRA, Marcele Regina Nogueira. **Educação museal**: entre dimensões e funções educativas: a trajetória da 5ª Seção de Assistência ao Ensino de História Natural do Museu Nacional. 2010. 180 f. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2010.

PINTO, Ângelo Parisiensi. The day that will never end: on the fire in the Museu Nacional and its impact on the Brazilian Odonatology with the loss of the core of legacy of Dr. Newton D. Santos. *In*: SIMPÓSIO DE INSETOS AQUÁTICOS NEOTROPICAIS, 5., 2019. Parati. **Anais** [...]. Parati: SIAN, 2019. p. 1-22.

PINTO, Diana Couto. Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário: uma trajetória bem-sucedida? *In*: XAVIER, Libânia Nacif; MENDONÇA, Ana Waleska (org.). **Por uma política de formação do magistério nacional**: o Inep/MEC dos anos 1950/1960. Brasília, DF: INEP, 2008. p. 127-143 (Coleção Inep 70 anos).

QUADROS, Raquel dos Santos. **Bertha Lutz e a construção de condições para a autonomia da mulher brasileira**: trabalho, política e educação (1919-1937). 2018. 228 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

RANGEL, Jorge Antonio. **Edgard Roquette-Pinto**. Recife: Massangana, 2010 (MEC; Fundação Joaquim Nabuco; Coleção Educadore).

REIS, Fernando de Sousa. Ciência para Todos. **Jornal A Manhã**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 2, 28 mar. 1948.

RODRIGUES, Ana Paula Aires; SILVA, Daniela Azarias Ferreira; GOMES, Marco Antônio de Oliveira; MACHADO, Maria Cristina Gomes. Auguste Comte e o projeto educacional burguês. **RevEduc**, São Carlos, v. 14, 1-17, jan./dez. 2020.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da educação no Brasil (1930/1973)**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1991.

ROSA, Fabiana Teixeira da; DALLABRIDA, Norberto. Ensino Secundário Brasileiro na Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (1956-1961). *In*: COLÓQUIO “ENSINO MÉDIO, HISTÓRIA E CIDADANIA”, 8., 2013. Florianópolis: U. **Anais** [...]. Florianópolis: UDESC, 2013. p. 1-14.

ROSSINI, João Paulo. Senhor das libélulas. **Ciência Hoje**, 3 mar. 2016. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/acervo/senhor-das-libelulas/>. Acesso em: 4 out. 2019.

SÁ, Dominichi Miranda de; SÁ, Magali Romero; LIMA, Nísia Trindade. O Museu Nacional e seu papel na história das ciências e da saúde no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 12, p. 1-5. 2018.

SAMPAIO, Helena. **Evolução do ensino superior brasileiro, 1808-1990**. São Paulo: Núcleos de Pesquisa em Ensino Superior, 1991.

SANTOS, André de Souza; MACHADO, Maria Cristina Gomes. A exposição do real no positivismo comteano e no marxismo: um estudo conceitual. *In*: ANDRADE, Darly Fernando (coord.). **Tópicos em ciência sociais**. Belo Horizonte: Poissom, 2020. p. 153-162.

SANTOS, Newton Dias dos. A formação de um naturalista. **Revista do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, ano 2, n. 4, p. 4-7, 1945.

SANTOS, Newton Dias dos. Lauro Travassos: O apóstolo da zoologia. **Jornal A Manhã**: Suplemento Ciência para Todos, Rio de Janeiro, ano 2, n. 13, p. 8-12, mar. 1949a. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00013.pdf Acesso em: 15 nov. 2019.

SANTOS, Newton Dias dos. Instituto Manguinhos. **Jornal A Manhã**: Suplemento Ciência para Todos, Rio de Janeiro, ano 2, n. 16, p. 8-11, jun. 1949b. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00016.pdf Acesso em: 5 ago. 2018.

SANTOS, Newton Dias dos. A imitação na vida. **Jornal A Manhã**: Suplemento Ciência para Todos, Rio de Janeiro, ano 2, n. 14, p. 10, abr. 1949c. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00014.pdf Acesso em: 5 ago. 2018.

SANTOS, Newton Dias dos. **Práticas de Ciências**. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica, 1958.

SANTOS, Newton Dias dos. Como utilizar as experiências no ensino elementar das ciências. **Revista do Ensino**, Rio Grande do Sul, ano 9, n. 64, p. 16-17, out. 1959.

SANTOS, Newton Dias dos. Desenvolvimento da vida numa Escarpa e seu aproveitamento didático. **Tese de Concurso para provimento da Cátedra de Metodologia das Ciências do Instituto de Educação**. Rio de Janeiro, 1962a.

SANTOS, Newton Dias dos. **Relatório Anual - 1961**. Rio de Janeiro: Universidade do Brasil; Museu Nacional, 1962b.

SANTOS, Newton Dias dos. **Relatório Anual - 1962**. Rio de Janeiro: Universidade do Brasil; Museu Nacional, 1963.

SANTOS, Newton Dias dos. **Relatório Anual - 1963**. Rio de Janeiro: Universidade do Brasil; Museu Nacional, 1964.

SANTOS, Newton Dias dos. **Práticas de Ciências: Conteúdo e Didática**. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica, 1972.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. Campinas: Autores associados, 2002a.

SAVIANI, Dermeval. Prefácio. *In*: MACHADO, Maria Cristina Gomes. **Rui Barbosa: Pensamento e ação**. Campinas: Autores Associados; Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 2002b. p. 9-11 (Coleção Educação Contemporânea).

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2007(Coleção Memória da Educação).

SCHWARTZMAN, Simon; BOMENY, Helena Maria Bousquet; COSTA, Vanda Maria Ribeiro. **Tempos de Capanema**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

SILVA, Bruno dos Santos; SILVA, Cíntia Raymundo da (org.). **Os diretores do Museu Nacional/UFRJ**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; Seção de Museologia do Museu Nacional, 2008. Disponível em: http://www.museunacional.ufrj.br/site/assets/pdf/memoria_1.pdf Acesso em: 27 mar. 2018.

SILVA, Marly Cruz Veiga da. O Centro de Ciências: Uma história “vívda” no século XX. **Revista da SBEnBIO**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 14-17, ago. 2007.

SPENCER, Herbert. **Educação: Intellectual, Moral e Physica**. Rio de Janeiro: LAEMMERT & C, 1901.

TEIXEIRA, Anísio Spínola. Prefácio. *In*: CUNHA, Nádia; ABREU, Jayme. Classes secundárias experimentais: balanço de uma experiência. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 40, n.91, p. 90-151, jul./set. 1963.

TEIXEIRA, Anísio Spínola. **Pequena introdução à filosofia da educação: a escola progressiva ou a transformação da escola**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2007.

TOMÉ, Dyeinne Cristina; QUADROS, Raquel dos Santos; MACHADO, Maria Cristina Gomes. Algumas considerações sobre a concepção de educação em Rousseau. *In: Seminários de Pesquisa do Programa e Pós Graduação em Educação*. Maringá: PPE/UEM, 2012. p. 1-13.

TORRES, Mariana Cassab. **A emergência da disciplina biologia escolar (1961-1981): renovação e tradição**. 2011. 240 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2011.

VALLA, Daniela Fabrini; FERREIRA, Márcia Serra. Currículo de Ciências: Investigando ações e retóricas do CECIGUA nos anos de 1960/70. *In: BORGES, Regina Maria Rabello; IMHOFF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros. Educação e Cultura Científica e Tecnológica*. Centros e Museus de Ciências no Brasil. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2012. p. 169-183.

VIDAL, Diana Gonçalves. Escola Nova e processo educativo. *In: LOPES, Eliana Marta Teixeira (org.). 500 anos de educação no Brasil*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2000. p. 498-517.

VINCENZI, Lectícia Josephina Braga de. A fundação da Universidade do Distrito Federal e seu significado para a Educação no Brasil. **Fórum Educação**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 16-60, jul./set. 1986.

WERTHEIRN, Jorge; CUNHA, Célio. **Fundamentos da nova educação**. Brasília, DF: Cadernos da UNESCO, 2005 (Série Educação, v. 5).

XAVIER, Libânia Nacif. Qualificação de professores em três campanhas do Ministério da Educação no decênio 1950-1960. *In: MENDONÇA, Ana Waleska; XAVIER, Libânia Nacif (org.). Por uma política de formação do magistério nacional: o Inep/MEC dos anos 1950/1960*. Brasília, DF: INEP, 2008. p. 127-143 (Coleção Inep 70 anos).

APÊNDICES

APÊNDICE A – PUBLICAÇÕES DE NEWTON DIAS DOS SANTOS

Quadro 9 – Publicações de Newton Dias dos Santos

Fonte	Ano	Título	Seção	Síntese	Forma de acesso
Revista do Museu Nacional	1945	A Formação de um Naturalista	p. 4-7	Conta como se tornou naturalista, sua trajetória com alguns marcos importantes como o ensino secundário, onde relata o divórcio completo entre o ensino, laboratórios e natureza (p. 4). Ingresso nas faculdades de medicina e história natural. Importante: a UFD com dupla formação: professor e pesquisador. Universidade criada por Anísio Teixeira e Pedro Ernesto em 1935, revolução para o tempo. Registro fotográfico de Newton Dias dos Santos c/ microscópio.	http://www.museunacional.ufrj.br/brasraras/o/REVMN_4/4p4_7_pdf_6_9_Newton.pdf http://www.museunacional.ufrj.br/brasraras/REVMN_4.html
Ciência para Todos	27/03 1949	Lauro Travassos “O apóstolo da zoologia”	p. 8 e cont. p. 12	Newton Dias dos Santos escreve a biografia de Lauro Travassos, relato da trajetória com descrição em detalhes de uma excursão para o pantanal. Newton Dias do Santos de posiciona contra o gasto de verbas na criação do instituto Hileia Brasileira	http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00013.pdf
Ciência para todos	24/04 1949	A imitação na vida	p. 10 ano 2 n. 14	Fala sobre o mimetismo. Apresenta um a contextualização adequada e fala com o leitor explicando o que é mimetismo. Antes de tudo enfatiza a importância de se conhecer o nome científico de nossa espécie <i>Homo sapiens</i>	http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00014.pdf
Ciência Para Todos	16/06 1949	Instituto de Manguinhos	p. 8, 9,11 ano 2 n.16	Matéria escrita sobre Newton Dias do Santos sobre o Instituto Oswaldo Cruz conta desde sua criação, suas lutas e conquistas no meio científico	http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00016.pdf
Brazil documentos-site	1962	Relatório Anual Museu Nacional - 1961	p. 1-51	Relatório do Museu Nacional referente ao Exercício de 1961, apresentado pelo diretor da instituição, Dr. Newton Dias dos Santos, ao Magnífico Reitor da Universidade do Brasil, Dr. Pedro Calmon Moniz de Bittencourt	Link indisponível

Brazil documentos-site	1963	Relatório Anual Museu Nacional - 1962	p. 1-34	Relatório do Museu Nacional referente ao Exercício de 1962, apresentado pelo diretor da instituição, Dr. Newton Dias dos Santos, ao Magnífico Reitor da Universidade do Brasil, Dr. Pedro Calmon Moniz de Bittencourt	https://fdocumentos.tips/document/relatorio-anual-do-museu-nacional-1962-1962pdf-museu-empendimento.html
Brazil documentos-site	1964	Relatório Anual Museu Nacional - 1963	p. 1-68	Relatório do Museu Nacional referente ao Exercício de 1963, apresentado pelo diretor da instituição, Dr. Newton Dias dos Santos, ao Magnífico Reitor da Universidade do Brasil, Dr. Pedro Calmon Moniz de Bittencourt.	Link indisponível

*Publicações no âmbito da zoologia são citados no Anexo A (MACHADO; COSTA, 1990).

**As edições do livro de Newton Dias dos Santos – Práticas de Ensino não estão disponíveis em pdf.

* Materiais didáticos datilografados elaborados por Newton Dias dos Santos, estão elencados no Quadro 1.

Fonte: elaborado pela autora (2021).

APÊNDICE B – PUBLICAÇÕES/INFORMAÇÕES SOBRE NEWTON DIAS DOS SANTOS

Quadro 10 – Publicações/Informações sobre Newton Dias dos Santos

	FONTE	ANO	TÍTULO	SEÇÃO	SÍNTESE	FORMA DE ACESSO
1	Correio da Manhã	23 de maio de 1940 Ed.13971	Decretos do Presidente da República – Pasta da Educação	p. 3	Nomeado como naturalista classe J	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1940_13971.pdf
2	Correio da Manhã	04 de maio de 1941 Ed.14262	Faculdade Nacional de Medicina	Academias & Escolas p. 7	Convocado a fazer exames em época especial de clínica médica no 6º ano médico	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1940_13971.pdf
3	Diário Carioca	25 de dezembro de 1941 Ed.04150 (1)	Habilitações de casamento	Notícias forenses p. 17	Consta habilitação para casamento de Newton Dias dos Santos com Neuza Figueiredo Cardoso	http://memoria.bn.br/pdf/093092/per093092_1941_04150.pdf
4	Correio da Manhã	22 de dezembro de 1942 Ed.14767	Administração Municipal	p. 5	Consta nota da prova para concurso: professor do curso normal para cadeira de biologia educacional, junto com Frota Pessoa e outros e convocação para prova didática de ciências Naturais	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1942_14767.pdf
5	Correio da Manhã	13 de agosto de 1943 Ed.14962	Convocação de chamadas	p. 2	Chamados os aspirantes a oficial de reserva de 2 classe. Médicos e entre eles Newton Dias dos Santos	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1943_14962.pdf
6	Correio da manhã	23 de outubro de 1943 Ed.15024	Decretos na pasta de Guerra	p. 10	Nomeação pelo presidente da república na pasta de guerra: 2º tenentes médicos da reserva de 2ª classe	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1943_15024.pdf
7	Correio da Manhã	14 de set. 1946 15910	Lei de desacomulação	fl. 2	Cita lei 10 de novembro de 1937, decreto lei número 24 de desacomulação acumulam funções de magistério e técnica científicas, perderam seu cargo efetivo, ficam à disposição remunerada, até serem reaproveitados	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1946_15910.pdf

8	Ciência para todos	25 de julho de 1948	Valioso acervo científico que honra	p. 8	Artigo de Fernando Hupsel de Oliveira Utiliza falas de Newton Dias dos Santos sobre o Museu Nacional, a profissão de naturalista e suas vocações	http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1948_00005.pdf
9	A noite	24 de janeiro de 1949 Ed.13074	A hereditariedade não se transmite pelo sangue	p. 1 e cont. p. 6 coluna 1	Concede entrevista sobre a primeira fotografia dos genes	http://memoria.bn.br/pdf/348970/per348970_1949_13074.pdf
10	Ciência para todos	27 de marco de 1949	Curso de Férias de Belo Horizonte	p. 2	Curso de férias em Minas Gerais em Belo Horizonte ee outros municípios para 500 professores da escola normal cursos secundários e primários e técnicos para aperfeiçoamento dos métodos de ensino. Citam que foram ministrados por nomes de projeção nacional e internacional. Em seguida traz a programação do curso de ciências naturais devido à natureza do suplemento. Olhar a programação pois fala de excursões	http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00013.pdf
11	Ciência para todos	Marco de 1949	Lauro Travassos o apóstolo da zoologia	ano 2 n. 3 p. 8, 9, 12	Fala de Lauro Travassos	http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1949_00013.pdf
12	Jornal do Brasil	26 de março de 1950	Doutorado na Faculdade de Filosofia	Ciência em marcha p. 2 2ª seção	Na reportagem Newton Dias dos Santos é elogiado pelo conhecimento diversificado nas áreas de botânica, geologia e zoologia, sendo esta uma característica essencial ao doutor em História Natural; sua tese intitulada “A especiação no gênero <i>Nephepeltia (Libellulidae Odonata)</i> ” apresentou além de um “trabalho sério de sistemática entomológica, conceitos modernos de especiação (formação de novas espécies-evolução)”.	http://memoria.bn.br/pdf/030015/per030015_1950_00071.pdf Para reproduzi-lo entre em contato com cpdoc@jb.com.br
13	Ciência para todos	30 de abril de 1950	Dr. Newton Dias dos Santos	Seção prata da casa p. 12	Praticamente repete a matéria do jornal com as palavras do arguidor da tese	http://memoria.bn.br/pdf/085782/per085782_1950_00026.pdf
14	Correio da Manhã	30 de julho 1950 Ed.17599	Prefeitura Posse de professores curso técnico (ensino básico)	1º Caderno p. 5	Convocação para posse como professor de curso técnico (ensino básico) como todos aqueles que eram professores na antiga universidade do Distrito Federal	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1950_17599.pdf
15	Correio da Manhã	15 de fevereiro de 1953 Ed.18375	Instituto de Educação	Ensino 1º Caderno p. 6	Fez parte de banca examinadora do Instituto de Educação para admissão de alunos no primeiro série do curso normal ciências	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1953_18375.pdf

16	Correio da Manhã	27 de setembro de 1953 Ed.18562	Despachos do prefeito Secretaria de Educação e Cultura	1º Caderno p. 2	Designado pelo prefeito para atuar na Escola Carmela Dutra	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1953_18562.pdf
17	Correio da Manhã	25 de setembro de 1955 Ed.19173	Vida cultural	2º Caderno p. 9	Palestra: O desenvolvimento da vida em uma escarpa. Local: museu nacional	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1955_19173.pdf
18	Correio da Manhã	02 de dezembro de 1956 Ed.1953	Um pouco de ciência	5º Caderno p. 14	Em artigo escrito por Fuad Atala o autor aborda que o ensino de ciências está longe de atingir as massas e as elites. Apresenta Newton Dias dos Santos como um professor que conhece os problemas do ensino de ciências e apresenta seu livro práticas de ciências, com vários elogios a Newton Dias dos Santos descrição do experimento de destilação presente no livro.	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1956_19538.pdf
19	Correio da manhã	23 de abril 1958 Ed.19960	Coleta montagem e conservação de insetos	3º Caderno p. 18	Artigo ensinando como coletar e fazer coleção entomológica, com escoteiros Citam como referência o livro de práticas de ensino de ciências de Newton Dias dos Santos	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1958_19960.pdf
20	Correio da Manhã	2 de agosto 1961 Ed. 20968	Toma posse hoje novo diretor do Museu Nacional	1º Caderno p. 2	Toma posse como diretor do museu. Cita sua larga experiência principalmente no setor educacional, cujos métodos didáticos mais avançados tem sido pioneiro, fala da antiga cadeira de zoologia (faculdade de filosofia da URJ e no Instituto de Educação exalta trabalho de pesquisador. Cita que foi o diretor anterior José Cândido de Melo Carvalho, que se preocupou com a exposição ao público	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1961_20968.pdf
21	Correio da Manhã	3 de agosto 1961 Ed.20969	Museu tem novo diretor	1º Caderno p. 2	Pequena nota com texto informando sobre a posse e as pessoas que dela participaram: técnicos da casa, reitor Pedro Calmon, Sr. Artur Moses (presidente da Academia Brasileira e Ciências, Simeão Leal e o representante do Governo do Estado. Além de José Cândido de Melo Carvalho seu antecessor. REGISTRO FOTOGRÁFICO	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1961_20969.pdf
22	CPDOC	16 de agosto de 1961	Telegrama	1fl.	Telegrama de Newton Dias dos Santos a Anísio Teixeira declarando contar com seu apoio na gestão do Museu Nacional. Rio de Janeiro. Arquivo: Anísio Teixeira Correios e telégrafos	http://docvirt.com/docreader.net/docreader.aspx?bib=AT_Corresp&past a=AT%20c%201961.08.16/1

23	Correio da Manhã	22 de setembro 1961 Ed.21011	Laboratório Itinerante com orientador	p. 9	Flexa Ribeiro designa o prof. Airton Gonçalves da Silva para dirigir o setor de Assistência ao Ensino de Ciências; com objetivo de orientar os trabalhos do laboratório itinerante de ciências e coordenar as medidas necessárias ao aperfeiçoamento do estudo científico nos ginásios, colégios e escolas normais do Estado (RJ). Newton Dias dos Santos foi designado pelo prof. Flexa Ribeiro para cooperar com o setor. Newton Dias dos Santos era professor da escola Carmela Dutra e Diretor do Museu	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1961_21011.pdf
24	Correio da Manhã	15 de novembro de 1961 Ed.21056	Impressora em exposição no Museu da Quinta	2º Caderno p. 8	Exposição sobre a Casa Impressora J.F.Schreiber, relata que a exposição é uma homenagem a companhia de artes gráficas Esslingen que desde 1831 edita obras de História Natural especializando em quadro e murais escolares e livros para a infância. Newton Dias dos Santos é citado como colaborador junto a outros nomes: Wenwr von Beyme, Willy Keller, Gunther Meyer e Marina de Andrade Coelho	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1961_21056.pdf
25	Correio da Manhã	02 de dezembro de 1961 Ed.21070	Marinha Agradecimento	p. 10	Agradecimento à marinha pela colaboração da capitania de portos de Santos, na pesquisa de fauna e flora na ilha de Queimada Grande.	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1961_21070.pdf
26	Correio da Manhã	29 de maio 1963 Ed.21517	Instituto de Educação	1º Caderno p. 7	Informe sobre as provas de admissão para de novos catedráticos para o Instituto de Educação. Newton Dias dos Santos aparentemente único candidato para a cátedra de Metodologia das ciências. A nota estabelece data das provas: provas teóricas, prática e aula; além de defesa de tese.	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1961_21517.pdf
27	Correio da Manhã	5 de junho 1963 Ed.21523	Museu Nacional chega aos 145 anos pedindo verbas e mais espaço	1º Caderno p. 2	Newton Dias dos Santos solicita mais verbas e espaço para conselho universitário da Universidade do Brasil. Texto tem breve história do Museu Nacional.	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1963_21523.pdf

28	Correio da Manhã	16 de junho de 1963 Ed.21533	Cientista Newton Santos descobre vida de inseto: daí faz tese de concurso	1º Caderno p. 14	Relata a apresentação da tese de Newton Dias dos Santos na ocasião concurso de catedrático. Esta relata o estudo de uma escarpa e a riqueza de seres vivos e temas de ciências que poderiam ser tratados através do estudo do meio. Título da tese: desenvolvimento da vida em uma escarpa e o aproveitamento didático. INFORMAÇÃO IMPORTANTE: Newton Dias dos Santos relata que foi encarregado a tempos pelo INEP Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos de realizar um curso de aperfeiçoamento das ciências para professores primários e de curso normal, momento em que realizou a atividade. Descobriu uma fêmea <i>Glaropisis brasiliiana</i> e coletou um macho (o segundo exemplar descrito do mundo). Newton Dias dos Santos já havia sido aprovado neste concurso a 15 anos atrás não pode assumir para não acumular. Geraldo Sampaio de Souza será o arguidor ele foi aprovado no mesmo concurso a 15 anos atrás. Registro fotográfico de Newton Dias dos Santos.	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1963_21533.pdf
29	Correio da Manhã	11 de agosto 1963 Ed.21581	Tornando agradável o Ensino de Ciências	p. 28	Texto relata a importância das experiências para o ensino de ciências, traz a concepção que a ciências está no cotidiano (soar de uma campainha, arco íris, corpo, doença etc). Cita o último manual do ensino de ciências publicado recentemente pela UNESCO, que tem mais de 1000 experiências. 2 versões do livro em inglês com 11 edições. Tem várias traduções para outras línguas. Edição francesa ora a venda é a quarta. No Brasil várias outras tentativas de tornar o ensino de ciências mais ameno e atraente. Vários livros com a denominação genérica <i>Práticas de Ciências</i> . Como a do autor Newton Dias dos Santos.	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1963_21581.pdf
30	Correio da Manhã	07 de junho 1964 Ed.21832	Miscelânea	2º Caderno p. 22	Antropologista Castro Faria substitui Newton Dias dos Santos na Direção do Museu Nacional. Vice: Antenor Leitão de Carvalho	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1964_21832.pdf

31	Correio da Manhã	21 de dezembro de 1965 Ed.22305	Professores debatem ciência em sua casa	1º Caderno p. 12	<p>Notícia sobre II Encontro dos coordenadores dos centros de ciências, Diretores dos Centros de Ciências do Nordeste, Minas Gerais, Guanabara, São Paulo e Rio Grande do Sul. Presidência do Diretor do Ensino Secundário do Ministério da Educação. Gildásio Amado que é também presidente do setor de ensino de ciências experimentais. Local: Casa do Professor (RJ) Objetivo: Preparar os mestres para as modificações no ensino de química, física, matemática, biologia e ciências. As diretrizes para maior difusão de aulas práticas foram abordadas Newton Dias dos Santos, então Presidente do Conselho Administrativo do Centro de ensino de ciências da Guanabara, falou sobre: Iniciação à ciência, Conceituação, debates e bibliografia. Fala da importância da ciência, sua evolução e desenvolvimento da tecnologia. Ciências é o mais poderoso meio que o homem desenvolveu para submeter o meio que o cerca aos interesses do desenvolvimento humano. Chama atenção para a importância da orientação didática. Escolher temas de interesse dos alunos, despertar a vocação científica, empolgá-lo, leva-lo ao raciocínio e meditação. Fala em redescoberta e aulas com mais demonstração e menos ditado. Não separar as aulas teóricas das práticas. Introduzir ao máximo a participação ativa do aluno.</p>	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1965_22305.pdf
32	Correio da Manhã	07 de setembro de 1966 Ed.22523	Guanabara Aposentadoria	2º Caderno p. 3	<p>Governo do estado jubilo Newton Dias dos Santos e outras pessoas</p>	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1966_22523.pdf
33	Correio da Manhã	22 de setembro de 1966 Ed.22536	Conselho de Educação	2º Caderno Ensino p. 3	<p>Newton Dias dos Santos teve, juntamente com outros docentes catedráticos do Instituto de educação, seu curriculum vitae aprovado pelo conselho de educação, para atuar como docentes do curso de formação de professores para o ensino normal. Newton Dias dos Santos- didática das ciências Geraldo Sampaio de Souza – didática das ciências, havia um professor de história Natural, um de higiene, ciências(2), biologia educacional</p>	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1966_22536.pdf

34	Correio da Manhã	04 de dezembro de 1966 Ed.22597	Quando ciência se aprende brincando	Ciência 2º Caderno p . 6	Apresenta-se a metodologia de aprender brincando, fazendo experiências e Newton Dias dos Santos é citado pelo seu livro (esgotado) e elogiado como um dos grandes mestres da moderna metodologia, e ensino de professores de ciências. O importante é desenvolver a capacidade de desenvolver questionamentos	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1966_22597.pdf
35	Correio da Manhã	4 de dezembro de 1971 nº 634 Ed.24126	Faculdade de Paraíba do Sul	Jornal de serviço p. 5	Divulgação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Paraíba do Sul implementada pela Fundação Universitária Sul Fluminense. Cita a importância das faculdades de licenciatura para superar a carência de professores para lecionar no ensino médio. Newton Dias dos Santos é professor desta faculdade. Tem cursos de licenciatura em ciências biológicas, química, física	http://memoria.bn.br/pdf/089842/per089842_1971_24126.pdf
36	<i>Odonatologica</i>	<i>Odonatologica</i> Setembro I, 1990	Obituário	v. 19 n. 3 p. 297-308	Ângelo Machado, Janira M. COSTA (museu Nacional) Publicam obituário dois anos após a morte de Newton Dias dos Santos, com biografia e trabalhos que publicou. Por e-mail Ângelo Machado diz que a lista da internet é incompleta. <i>International Odontological Foundation, Societas Internationalis Odontologica SIO</i>	http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document;docid=591917

Fonte: elaborado pela autora (2021).

ANEXOS

ANEXO A – LISTA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS PRODUZIDOS POR NEWTON DIAS DOS SANTOS

Obituary N.D. dos Santos

301

accept that he died: we prefer to believe that he simply flew away on the wings of a dragonfly.

ANNOTATED LIST OF ODONATE TAXA DESCRIBED BY N.D. SANTOS

Collection acronyms: CAM: Collection Angelo B.M. Machado, Belo Horizonte; — MNRJ: Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; — MNHP: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; — MZSP: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo; — UMAA: Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor.

POLYTHORIDAE

Chalcopteryx seabrai 1961b: holotype ♂, Amapá, CAM

COENAGRIONIDAE

Acanthagrion eglerti 1961c: holotype ♂, Pará, MNRJ
A. taxaensis 1965f: holotype ♂, Rio de Janeiro, MNRJ
Inpabasis eliasi 1961a: holotype ♂, Amazonas, MNRJ
I. hubelli 1961a: holotype ♂, Loreto-Peru, UMAA
I. machadoi 1961a: holotype ♂, Amazonas, MNRJ
Leptagrion aculeata 1965c: holotype ♂, Pará, MNRJ
L. acuta 1961f: holotype ♂, Brazil, MNRJ
L. bocainense 1978b: holotype ♂, São Paulo, MNRJ*
L. capixabae 1965d: holotype ♂, Espírito Santo, MNHP
L. vriesianum 1978c: holotype ♂, Rio de Janeiro, MNRJ
L. dardanoi 1968i: holotype ♂, Pernambuco, MNRJ
L. garbei 1961f: holotype ♂, Bahia, MNRJ
L. siqueirai 1968k: holotype ♂, Pernambuco, MNRJ
L. garbei 1961f: holotype ♂, Bahia, MNRJ
L. siqueirai 1968k: holotype ♂, Pernambuco, MNRJ
Leptobasis costa-limai 1957c: holotype ♂, Espírito Santo, MNRJ
Mesoleptobasis acuminata 1961e: holotype ♂, Amazon region?, MNRJ
M. cantralli 1961e: holotype ♂, Rondonia, UMAA
Metaleptobasis selysi 1956b: holotype ♂, Espírito Santo, MNRJ
Minagrion caldensis 1965a: holotype ♂, Minas Gerais, MNRJ
M. canaanensis 1967c, Espírito Santo, MNRJ
M. ribeiroi 1962a: holotype ♂, Rio de Janeiro, MNRJ
Telagrion mourei 1970e: holotype ♂, Espírito Santo, MNRJ

PROTONEURIDAE

Epipleoneura haroldoi 1964a: holotype ♂, Amazonas, MNRJ
E. manauensis 1964a: holotype ♂, Amazonas, MNRJ
E. williamsoni 1957d: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
Peristicata gauchae 1968j: holotype ♂, Rio Grande do Sul, MNRJ
Phasmoneura ciganae 1968f: holotype ♂, Rio de Janeiro, MNRJ
P. itatiaiae 1970b: holotype ♂, Rio de Janeiro, MNRJ
Roppaneura beckeri 1966f: holotype ♂, Minas Gerais, MNRJ

* *Nomen nudum*; proper description, figures and holotype designation in 1979.

CORDULIIDAE

- Aeschnosoma marizae* 1981a: holotype ♂, Brasília, D.F., MNRJ
Neocordulia carlochagasi 1967e: holotype ♂, Minas Gerais, MNRJ
N. luis-moojeni 1967f: holotype ♂, Espírito Santo, MNRJ

LIBELLULIDAE

- Brechmorhoga travassosi* 1946a: holotype ♂, Rio de Janeiro, MNRJ
Elasmothemis alcebiadesi 1945a: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
E. schubarti 1945a: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
Erythrodiplax gomesi 1946g: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
E. luteofrons 1956e: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
Macrothemis hosanaei 1967b: holotype ♂, Goiás, MNRJ
Micrathyria almeidai 1945d: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
M. borgmeieri 1947a: holotype ♂, Espírito Santo, MNRJ
M. iheringi 1946c: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
M. pirassunungae 1953c: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
M. stawiariskii 1953c: holotype ♂, Paraná, MNRJ
Nephepeltia berlai 1950: holotype ♂, Rio de Janeiro, MNRJ
N. phryne tupiensis 1950: holotype ♂, Espírito Santo, MNRJ
Oligoclada borrori 1945c: holotype ♂, São Paulo, MNRJ
O. calverti 1951: holotype ♂, Minas Gerais, MNRJ
Plaiplax machadoi 1949c: holotype ♂, Amazonas, MNRJ
Ypirangathemis calverti 1945f: holotype ♂, São Paulo, MZSP
Zenithoptera lanei 1941: holotype ♂, Mato Grosso, MNRJ

ODONATOLOGICAL BIBLIOGRAPHY OF N.D. SANTOS

(1941-1988)

- 1941 Uma nova espécie de Libellulidae do gênero Zenithoptera Selys, 1882 (Insecta: Odonata). *Revta bras. Biol.* 1(2): 207-213.
- 1944a Libellulidae coligidos em Ilha Sêca (Estado de S. Paulo), Salobra e Bodoquena (Estado de Mato Grosso) pela comissão científica do Instituto Oswaldo Cruz (Insecta: Odonata). *Bolm Mus. nac. Rio de J.* 16: 1-10.
- 1944b Description of the male of *Erythrodiplax maculosa* (Hagen). (Odonata: Libellulidae). *Ann. ent. Soc. Am.* 37(4): 389-392.
- 1945a Contribuição ao conhecimento da fauna de Pirassununga, Estado de São Paulo. 1. Gênero *Dythemis* Hagen, com a descrição de duas espécies novas e notas sobre outras espécies (Libellulidae: Odonata). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 40: 1-11, pls 1-4 excl.
- 1945b *Oligoclada nemesi* (Ris, 1911), nova combinação e notas sobre outras espécies (Odonata: Libellulidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 46: 1-4, 1 pl. excl.
- 1945c Contribuição ao conhecimento da fauna de Pirassununga, Estado de São Paulo. 2. Descrição de *Oligoclada borrori* n. sp. (Odonata: Libellulidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 47: 1-5, 1 pl. excl.
- 1945d Contribuição ao conhecimento da fauna de Pirassununga, Estado de São Paulo. 3. *Micrathyria almeidai* n. sp. (Odonata: Libellulidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 48: 1-5, 1 pl. excl.
- 1945e Redescritção de *Micrathyria artemis* (Selys, ms). Ris, 1911 Odonata: Libellulidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 49: 1-4, 1 pl. excl.

- 1945f *Ypirangthemis calverti*, novo gênero e nova espécie (Odonata: Libellulidae). *Revta Ent., Rio de J.* 16(3): 457-462.
- 1945g Odonata "in Travassos", Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao Rio Paraná (Porto Cabral) em março e abril de 1944. *Mems Inst. Oswaldo Cruz* 42(1): 164.
- 1946a Descrição de *Brechmorhoga travassosi* n. sp. e notas sobre *Brechmorhoga nubecula* (Rambur, 1842) (Odonata: Libellulidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 51: 1-6, pls 1-2 excl.
- 1946b Notas sobre *Brechmorhoga praedathrix* Calvert, 1909 e *Brechmorhoga tepeacea* Calvert, 1908 (Odonata: Libellulidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 56: 1-4, pls 1-2 excl.
- 1946c Contribuição ao conhecimento da fauna de Pirassununga, S. Paulo. 4. *Micrathyria iheringi* n. sp. (Odonata: Libellulidae). *Summa bras. Biol.* 1(2): 15-21, 1 pl. incl.
- 1946d Odonata coligidos no Paraguai pela Missão Científica Brasileira no ano de 1944, com notas sobre *Micrathyria longifasciata* Calvert, 1909 e *Tauriphila australis* (Hagen, 1867) Kirby, 1890. *Summa bras. Biol.* 1(6): 109-116, 2 pl. incl.
- 1946e *Cendra cearana* Navás, 1916, sinônimo de *Macrothemis griseofrons* Calv., 1909 (Odonata: Libellulidae). *Summa bras. Biol.* 1(7): 117-123, 1 pl. excl.
- 1946f Descrição de alótipo fêmea de *Oligoclada raynei* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae). *Livro homenagem R.F. Almeida* (36): 303-306, Rio de Janeiro. (36): 303-306, Rio de Janeiro.
- 1946g Contribuição ao conhecimento da fauna de Pirassununga, Estado de São Paulo. 3. Descrição de *Erythrodiplax gomesi* n. sp. (Odonata: Libellulidae). *Revta bras. Biol.* 6(1): 33-37.
- 1946h *Micrathyria spuria* (Selys, 1900) e *Micrathyria hesperis* Ris, 1911 um caso evidente de micro-evolução (com a descrição do alótopus fêmea de *M. spuria*). *Revta Ent., Rio de J.* 17(1-2): 233-243.
- 1947a *Micrathyria borgmeieri* n. sp. (Odonata: Libellulidae). *Revta bras. Biol.* 7(2): 215-218.
- 1947b Descrição do alótipo macho de *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 e notas sobre a fêmea (Odonata: Libellulidae). *Revta bras. Biol.* 7(3): 289-291.
- 1949a Contribuição ao conhecimento da fauna de Pirassununga, Estado de São Paulo. 7. Descrição do alótopus fêmea de *Dythemis alcebiadesi* Santos, 1945 e notas sobre o ideotipus (Odonata: Libellulidae). *Revta bras. Biol.* 9: 247-248.
- 1949b Contribuição ao conhecimento da fauna de Pirassununga. 6. Descrição da fêmea de *Micrathyria catenata* Calv., 1909 e notas sobre *Micrathyria ocellata dentiens* Calv., 1909 (Odonata: Libellulidae). *Revta Ent., Rio de J.* 20: 159-164.
- 1949c *Planiplax machadoi* n. sp. e notas sobre outras espécies (Odonata, Libellulidae). *Revta bras. Biol.* 9(4): 427-432.
- 1950 *A especiação no gênero Nephepeltia* (Odonata: Libellulidae). Tese de doutoramento, Curso Hist. Nat., Fac. Nac. Fil., Univ. Brasil, Rio de Janeiro. 66 spp., 7 pls, 2 fold. tabs.
- 1951 *Oligoclada calverti* n. sp. (Odonata: Libellulidae). *Ent. News* 62(4): 135-137.
- 1952 Redescricao de *Micrathyria hippolyte* Ris, 1911 (Odonata: Libellulidae). *Dusenya* 3(3): 211-214.
- 1953a Fauna do Distrito Federal. 2. Redescricao de *Erythrodiplax anomala* (Brauer, 1865) Brauer, 1868 (Odonata: Libellulidae). *Anais Acad. bras. Cienc.* 25(4): 499-504.
- 1953b Fauna do Distrito Federal. 1. Descrição do alótipo macho de *Erythrodiplax chromoptera* Borrer, 1942. (Odonata: Libellulidae). *Dusenya* 4(4-5): 247-250.
- 1953c Revisão crítica de *Micrathyria unguolata* Förster, 1907. (Odonata: Libellulidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 119: 1-12, 2 pls, 1 tab. excl.
- 1954 Revisão de *Micrathyria didyma* (Selys, 1857) e suas correlatas. (Odonata: Libellulidae). *Archos Mus. nac. Rio de J.* 42: 491-498, pls 1-3 excl.
- 1956a *Telagrion serracipoensis* sp. n. (Odonata: Coenagriidae). *Revta bras. Biol.* 16: 369-374.
- 1956b *Metaleptobasis selysi* sp. n. (Odonata: Coenagriidae). *Revta bras. Biol.* 16(3): 381-385.
- 1956c Contribuição ao conhecimento da fauna do Distrito Federal. 46. Descrição do alótipo

- fêmea de *Metaleptobasis macilentata* (Rambur, 1842) Cumming, 1954, com notas sobre o macho. (Odonata: Coenagriidae). *Anais Acad. bras. Ciênc.* 28(3): 357-363.
- 1956d Contribuição ao conhecimento da fauna do Distrito Federal. 47. *Enallagma cheliferrum* (Selys, 1876). Nova combinação (Odonata: Coenagriidae). *Anais Acad. bras. Ciênc.* 28(4): 571-576.
- 1956e *Erythrodiplax luteofrons* n. sp. (Odonata: Libellulidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 141: 1-5.
- 1957a *Metaleptobasis sooretamae* sp. n. (Odonata: Coenagriidae). *Revta bras. Biol.* 17: 143-146.
- 1957b Descrição do alótipo fêmea de *Epipleoneura venezuelensis* Racenis, 1955 e notas sobre o macho. (Odonata: Protoneuridae). *Revta bras. Biol.* 17: 187-190.
- 1957c *Leptobasis costa-limai* sp. n. (Odonata: Coenagriidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 157: 1-6.
- 1957d *Epipleoneura williamsoni* sp. n. (Odonata: Protoneuridae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 168: 1-5, 1 pl. excl.
- 1961a *Inpabasis* g. n. e três espécies novas (Odonata: Coenagriidae). *Bolm Mus. pará. "Emílio Goeldi" (Zool.)* 34: 1-7, 1 tab., pls 1-2 excl.
- 1961b (— & A.B.M. MACHADO) Contribuição ao conhecimento do gênero *Chalcopteryx* Selys, 1853, com a descrição de uma nova espécie. *Bolm Mus. pará. "Emílio Goeldi" (Zool.)* 24: 1-15, 1 fold. tab, 1 pl. excl.
- 1961c *Acanthagrion eglerti* sp. n. (Coenagriidae: Odonata). *Bolm Mus. pará. "Emílio Goeldi" (Zool.)* 38: 1-4, 1 pl. excl.
- 1961d *Leptobasis tuberculata* sp. n. e notas sobre *Leptobasis vacillans* Selys, 1877 (Odonata: Coenagriidae). *Revta bras. Biol.* 21(2): 171-174.
- 1961e Duas novas espécies do gênero *Mesoleptobasis* Sjöstedt, 1917 (Coenagriidae: Odonata). *Revta bras. Biol.* 21: 197-203.
- 1961f Duas novas espécies do gênero *Leptagrion* Selys, 1876 (Coenagriidae: Odonata). *Revta bras. Bol.* 21(4): 359-362.
- 1962a Fauna do Estado da Guanabara. 49. Descrição de *Telagrion ribeiroi* sp. nov. (Odonata: Coenagrionidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 230: 1-5.
- 1962a Fauna do Estado da Guanabara. 49. Descrição de *Telagrion ribeiroi* sp. nov. (Odonata: Coenagrionidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 230: 1-5.
- 1962b Fauna do Estado da Guanabara. 50. Descrição de *Leptagrion perlongum* Calvert, 1909, fêmea e notas sobre outras espécies do gênero. *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 233: 1-8.
- 1962c Fauna do Estado da Guanabara. 51. Redescrição de *Idioneura ancilla* Selys, 1860 (Odonata: Protoneuridae). *Bolm Mus. nac. Rio de J. (Zool.)* 234: 1-5.
- 1964a Nota prévia sobre duas novas espécies do gênero *Epipleoneura* Williamsoni, 1915. (Odonata: Protoneuridae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 8(5): 40-43.
- 1964b Ordem Odonata in "Margheritis, A.E. e H.F.E., Rizzo; 3. Lista de Arthropodos recolectados en el Lago Argentino". *Publnes Inst. nac. Hielo Cont. Patag.* 7: 43-52.
- 1965a Contribuição ao conhecimento dos Odonata da região de Poços de Caldas, M.G. *Mi-nagrion* gen. n. para *Telagrion mecistogastrum* Selys Longchamps 1865, com a descrição de uma nova espécie (Odonata: Coenagriidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 9(1): 8-12.
- 1965b Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 53. Descrição do alótipo fêmea de *Micrathyria borgmeieri* Santos, 1947 e notas sobre *Micrathyria spinifera* Calvert, 1909 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 9(3): 23-26.
- 1965c *Leptagrion aculeata* sp. n. (Odonata: Coenagriidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 9(3): 29-31.
- 1965d *Leptagrion capixabae* sp. n. (Odonata: Coenagriidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 9(4): 42-44.
- 1965e *Telagrion serracipoensis* Santos, 1956, sinônimo de *Agrion waltheri* Selys, 1865 (Odonata: Coenagriidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 9(4): 45-46.
- 1965f Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 54. *Acanthagrion taxaensis* sp. n. (Odonata: Coenagriidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 9(4): 60-63.
- 1965g Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 55. Odonata da região de

- Restingas do Recreio dos Bandeirantes. *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 9(6): 103-108.
- 1966a Notas sobre algumas odonatas da coleção Adolpho Lutz. *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 10(2): 45-46.
- 1966b Odonatas da região de Poços de Caldas, Minas Gerais. *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 10(3): 65-69.
- 1966c Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 56. Notas sobre coenagriídeos (Odonata) que se criam em bromélias. *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 10(3): 83-85.
- 1966d Notas sobre *Aeshna* (*Hesperaeschna*) *punctata* Martin, 1908 e sua ninfa (Odonata: Aeshnidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 10(4): 97-100.
- 1966e Notas sobre a ninfa do *Oxyagrion brevistigma* Selys, 1876 (Odonata: Coenagriidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 10(4): 101-103.
- 1966f Contribuição ao conhecimento da região de Poços de Caldas, MG, Brasil. *Roppaneura beckeri* gen. nov. sp. nov. (Odonata: Protoneuridae). *Bolm Mus. nac. Rio de J.* (NS. Zool.) 256: 1-4, 1 pl. excl.
- 1966g Notas sobre *Aeshna* (*Hesperaeschna*) *peralta* Ris, 1918 e sua ninfa (Odonata: Aeshnidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 10(5): 123-124.
- 1967a Notas sobre a ninfa de *Erythrodiplax connata fusca* (Rambur, 1842) Brauer, 1868 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 10(6): 145-157.
- 1967b *Macrothemis hosanae* sp. n. (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 10(6): 163-164.
- 1967c *Minagrion canaanensis* sp. n. (Odonata: Coenagriidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(1): 7-9.
- 1967d Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 57. Nota sobre *Orthemis ambinigrata* Calvert, 1909 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(2): 55-57.
- 1967e Odonatas de Poços de Caldas, MG. *Neocordulia carlochagasi* sp. n. (Odonata: Corduliidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(2): 81-82.
- 1967f *Neocordulia luis-moojeni* sp. n. (Odonata: Corduliidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(3): 113-115.
- 1967g Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 58. Notas sobre *Orthemis cultriformis* Calvert, 1899 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(3): 127-128.
- 1968a Notas sobre *Neocordulia androgynis* (Selys, 1871) Selys, 1882 (Odonata: Corduliidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(4): 147-148.
- 1968b Contribuição ao conhecimento da fauna da Guanabara. 60. Notas sobre o imago de *Epigomphus paludosus* Hagen in Selys, 1854 (Odonata: Gomphidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(4): 159-161.
- 1968c Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 61. Notas sobre a ninfa de *Progomphus complicatus* (?) Selys, 1854 e seu imago (Gomphidae: Odonata). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(5): 171-174.
- 1968d Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 62. Notas sobre a ninfa e o imago de *Micrathyria hypodidyma* Calvert, 1906 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(5): 195-197.
- 1968e Notas sobre *Dorocordulia errans* Calvert, 1909 (Odonata: Corduliidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(6): 201-202.
- 1968f Fauna do Estado da Guanabara. 63. *Phasmoneura ciganae* sp. n. e notas sobre outras espécies (Odonata: Protoneuridae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(6): 221-226.
- 1968g Fauna do Estado da Guanabara. 64. Descrição da ninfa de *Argia sordida* Selys, 1865 (Odonata: Coenagriidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 11(6): 227-228.
- 1968h Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 65. Descrição da ninfa de *Heteragrion aurantiacum* Selys, 1862 e notas sobre o imago (Odonata: Megapoda-gríidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(1): 13-15.

- 1968i Descrição de *Leptagrion dardanoi* sp. n. (Odonata: Coenagrionidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(2): 63-65.
- 1968j *Peristicta gauchae* sp. n. (Odonata: Protoneuridae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(2): 79-80.
- 1968k Descrição de *Leptagrion siqueirai* sp. n. (Odonata: Coenagrionidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(3): 137-139.
- 1968l Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 66. Descrição da ninfa de *Trapezostigma cophysa* (Selys, 1857) Cowley, 1934 e notas sobre a emergência (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(3): 169-171.
- 1969a Notas sobre a ninfa e o imago de *Coryphaeschna perrensi* (MacLachlan, 1889) Ris, 1913 (Odonata: Aeshnidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(4): 173-174.
- 1969b Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 67. Descrição da ninfa e emergência de *Brechmorhoga nubecula* (?) (Rambur, 1842) Calvert, 1898 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(4): 221-223.
- 1969c Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 68. Descrição da ninfa de *Idioneura ancilla* Selys, 1860 (Odonata: Protoneuridae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(5/6): 265-268.
- 1969d Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 69. Descrição da ninfa de *Erythemis credula* (Hagen, 1861) Calvert, 1907 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(5/6): 287-288.
- 1969e Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 70. Descrição da ninfa de *Perilestes fragilis* Hagen in Selys, 1862 e notas sobre o imago (Odonata: Perilestidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12(5/6): 303-304.
- 1970a Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 71. Notas sobre a ninfa e o imago *Limnetron debile* (Karsch, 1891) Forster, 1914 (Odonata: Aeshnidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 13(1/2): 15-17.
- 1970b *Phasmoneura itatiaiae* sp. n. (Odonata: Protoneuridae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 13(1/2): 25-26.
- 1970c Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 72. Descrição da ninfa de *Castoraeschna castor* (Brauer, 1865) Calvert, 1952 (Odonata: Aeshnidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 13(1/2): 47-48.
- 1970d Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 73. Notas sobre a ninfa, o imago e a emergência de *Coryphaeschna adnexa* (Hagen, 1861) Calvert, 1903 (Odonata: Aeshnidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 13(1/2): 75-77.
- 1970e Descrição de *Telagrion mourei* sp. n. (Odonata: Coenagrionidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 12 (Supl.): 25-27.
- 1970f Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 74. Descrição da ninfa de *Hetaerina auripennis* (Burmeister, 1839) Selys, 1853 e notas sobre o imago (Odonata: Agrionidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 13(3/4): 115-117.
- 1970g Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 75. Descrição de *Heteragrion consors* Selys, 1862 (allotypus fêmea) (Odonata: Megapodagrionidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 13(3/4): 149-151.
- 1970h Descrição da ninfa de *Macrothemis musiva* (Hagen, 1861) Calvert, 1898 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 13(5/6): 157-158.
- 1970i Odonatas de Itatiaia (Est. do Rio de Janeiro) da coleção Zikan do Instituto Oswaldo Cruz. *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 13(5/6): 203-205.
- 1970j Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 76. Descrição da ninfa de *Perithemis electra* Ris, 1930 e notas sobre o macho (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 14(3/4): 49-50.
- 1970k Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara e arredores. 77. Descrição de *Hetaerina hebe* Selys, 1853 (Odonata-Agrionidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.*

- 14(3/4): 89-90.
- 1972a Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 78. Descrição da ninfa de *Hetaerina brightwelli* (Kirby, 1823) Selys, 1953 [Sic!] (Odonata: Agrionidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 15(2): 75-76.
- 1972b Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 79. Descrição da ninfa de *Lestes pictus* Selys, 1862 (Odonata: Lestidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 15(2): 77-78.
- 1972c Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara e arredores. 80. Descrição da ninfa de *Micrathyria artemis* (Selys, ms) Ris, 1911 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 15(3): 141-143.
- 1972d Descrição da ninfa de *Peristicta aenoviridis* Calvert, 1909 (Odonata: Protoneuridae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 15(3): 149-150.
- 1973a Contribuição ao conhecimento da fauna da Guanabara e arredores. 81. Descrição da ninfa de *Triacanthagyna caribbea* Williamson, 1923 (Odonata: Aeshnidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 16(2/3): 53-54.
- 1973b Contribuição ao conhecimento da fauna da Guanabara e arredores. 82. Descrição da ninfa de *Gynacantha gracilis* (Burmeister, 1839) Kolbe, 1888 (Aeshnidae: Odonata). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 16(2/3): 55-57.
- 1973c Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara e arredores. 83. Descrição da ninfa de *Anatya januaria* Ris, 1911 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 16(2/3): 67-69.
- 1973d Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara e arredores. 84. Descrição da ninfa de *Perithemis mooma* Kirby, 1889 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 16(2/3): 71-72.
- 1978a Contribuição ao conhecimento da fauna do município do Rio de Janeiro, RJ e arredores. 85. Descrição da ninfa de *Micrathyria atra* (Martin, 1897) Calvert, 1906 (Odonata: Libellulidae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 19: 17-18.
- 1978b Descrição de *Leptagrion bocainense* sp. n., novo cenagrionídeo bromelícola (Odonata: Coenagrionidae). *Resumos III Congr. latinoam. Ent. & V Congr. brasil. Ent., Ilhéus-Itabuna*, 1 p. [no pagination].
- 1978c Descrição de *Leptagrion vriesianum* sp. n., cenagrionídeo bromelícola (Odonata: Coenagrionidae). *Bolm Mus. nac. Rio de J.* (NS, Zool.) 292: 1-6.
- 1979 Descrição de *Leptagrion bocainense* Santos, 1978, cenagrionídeo bromelícola (Odonata: Coenagrionidae). *Anais Soc. ent. Brasil* 8(1): 167-173.
- 1980 Descrição da larva de *Diastatops obscura* (Fabr., 1775) Erichson, 1848 e interrelações genéricas. (Odon. Libellulidae). *Resumos VI Congr. brasil. Ent., Campinas-São Paulo*, pp. 334-335.
- 1981 Notas sobre a larva de Heliocharitidae (Odonata). *Resumos VIII Congr. brasil. Zool., Brasília*, pp. 43-44.
- 1981a A new species of *Aeschnosoma* Selys, 1871 from Brazil, with new distributional records and notes on *A. forcipula* Selys, 1871 (Anisoptera: Corduliidae). *Odonatologica* 10(1): 43-47.
- 1981b Odonata. In: S.H. Hurlbert, G. Rodriguez & —, 1981, Aquatic biota of tropical South America, Part. 1, Arthropoda, pp. 67-85, San Diego St. Univ., San Diego, CA.
- 1982 A especiação no gênero *Nephepeltia* Kirby, 1889 (Odonata: Libellulidae). *Resumos IX Congr. brasil. Zool., Porto Alegre*, p. 179.
- 1983 (— & A.B.M. MACHADO) New records of dragonflies for the state of Minas Gerais, Brazil. *Notul. odonatol.* 2(2): 17-32.
- 1984a Odonatos que se criam em bromélias de restingas no litoral fluminense. In: L.D. Lacerda, D.S.D. Araujo, R. Cerqueira & B. Turq. [Eds], Simpósio sobre Restingas, pp. 351-354. Centro Estud. Univ. Fed. Fluminense, Niterói.
- 1984b Descrição da ninfa de *Chalcopteryx rutilans* (Rambur, 1842) (Odonata: Polythoridae).

- Resumos XI Congr. brasil. Zool., Belem*, pp. 158-160.
- 1987a (— & J.M. COSTA) Descrição da ninfa de *Chalcopteryx rutilans* (Rambur, 1842) Selys, 1853 (Odonata: Polythoridae). *Atas Soc. Biol. Rio de J.* 27: 1-4.
- 1987b (— & J.R. PUJOL-LUZ) Descrição da ninfa de *Gynacantha membranalis* Karsh, 1891 (Odonata: Gynacanthini) e notas sobre o imago. *Anais Soc. ent. Brasil* 16(2): 437-443.
- 1987c (—, J.M. COSTA & J.R. PUJOL-LUZ) Predação de alevinos por larvas de odonatos em piscicultura. *Resumos XIV Congr. brasil. Zool., Juiz de Fora*, p. 47.
- 1987d (— & J.M. COSTA) Preservação dos odonatos do município do Rio de Janeiro. *Resumos XVI Congr. brasil. Zool., Juiz de Fora*, p. 194.
- 1988a (— & J.M. COSTA) The larva of *Heliocharis amazona* Selys, 1853 (Zygoptera: Heliocharitidae). *Odonatologica* 17(2): 135-139.
- 1988b (—, J.M. COSTA & J.R. PUJOL-LUZ) Nota sobre a ocorrência de odonatos em tanques de piscicultura e o problema da predação de alevinos pelas larvas. *Acta limnol. brasil.* 2: 771-780.
- 1988c (PUJOL-LUZ, J.R. & —) Notas sobre larvas e imagos do gênero *Dythemis* Hagen, 1861 (Odonata: Libellulidae) *Resumos XV Congr. brasil. Zool., Curitiba*, p. 137.
- 1988d Catálogo bibliográfico de ninfas de odonatos neotropicais. (Acompanhado de relação alfabética de autores e seus trabalhos). *Acta amazon.* 18(1/2): 265-350.

Portrait on p. 000 dated ca 1951

Departamento de Zoologia, Instituto de Ciencias Biologicas,
Universidade Federal de Minas Gerais, Caixa Postal 2486,
BR-31270 Belo Horizonte, MG, Brazil

A.B.M. MACHADO

Departamento de Entomologia, Museu Nacional, Universidade
Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista,
BR-20942 Rio de Janeiro, RJ, Brazil

J.M. COSTA

ANEXO B – ÍNDICE DE EXPERIÊNCIAS E APARELHOS IMPROVISADOS

Figura 11 – Foto do livro *Práticas de Ciências* (1)

CAPÍTULO II	
EXPERIÊNCIAS E APARELHOS IMPROVISADOS	
6. O CORPO HUMANO	
Demonstração dos movimentos respiratórios	115
Desprendimento de gás carbônico na respiração	117
Desprendimento de vapor d'água na respiração	118
O trabalho do coração	118
O papel da saliva na digestão	120
Dissecção	122
7. AS PLANTAS	
Germinação	124
Importância da água no crescimento vegetal	126
Importância da luz na vida da planta	127
Desprendimento de vapor d'água pela planta	129
Demonstração da respiração vegetal	129
Preparação da clorofila	130
A fotossíntese	131
Dissecção duma flor	134
Polinização artificial	136
Enxertos	138
8. A ÁGUA	
Ebulição e condensação da água	139
Destilação da água	141
Infiltração da água no solo	144
Decomposição da água	146
Princípio de Arquimedes	148
9. O AR	
Existência do ar	150
O oxigênio do ar	151
Fabricação do oxigênio	153
O gás carbônico do ar	155
A umidade atmosférica	155
A formação dos ventos	156
Copo d'água invertido	158
Penetração de um ovo numa garrafa	159
Os hemisférios de Magdeburgo	161
O arrebenta-bexiga	163
10. O CALOR	
Dilatação dos sólidos	163
Dilatação dos líquidos	166
Dilatação dos gases	167
A propagação do calor	167
As substâncias negras absorvem mais calor	169
XVIII	

FONTE: Santos (1972, p. 27).

Figura 12 – Foto do livro *Práticas de Ciências* (2)

11. O MAGNETISMO	
Atração magnética	170
Imantação	170
Demonstração dos pólos magnéticos	171
Construção de uma bússola	172
Eletroimã	173
Campainha elétrica	175
O telégrafo com fio	177
12. A ELETRICIDADE	
A eletricidade por atrito	179
As pilhas	182
Rêde de iluminação	184
Retificador de corrente alternada	189
Efeito calorífico	191
Banho de cobre	193
Galvanômetro	195
Transformadores	197
Motor	200
13. O SOM	
A vibração sonora	203

Fonte: Santos (1972, p. 29).

ANEXO C – CARTA DE ALUNAS DO 1º ANO DO CURSO DE FORMAÇÃO DA ESCOLA NORMAL OFICIAL DE ITAÚNA-MG

Figura 13 – Foto prefácio do livro *Práticas de Ciências*

Itaúna, 26 de setembro de 1961

Senhor Professor,

Em nome das alunas do 1.º ano do Curso de Formação da Escola Normal Oficial de Itaúna, Estado de Minas Gerais, vimos à presença de V. Exa., a fim de transmitir-lhe as nossas impressões sobre os trabalhos práticos que realizamos em nosso curso, neste ano, na cadeira de Física e Química de nossa Escola, sob a orientação do Sr. Professor Milton de Oliveira Penido e calçados no livro de sua autoria, PRÁTICAS DE CIÊNCIAS.

Realmente, foi um sucesso geral; a parte de eletricidade e magnetismo que estudamos com vivo interesse, encontrou no livro um caminho seguro e um êxito absoluto em nossos trabalhos práticos; construímos todos os aparelhos descritos pelo senhor, desde o eletro-ímã até o motor elétrico.

Nossa turma, composta de trinta e seis alunas, foi dividida em diversos grupos de trabalho, ficando cada um com a incumbência de estudar e construir determinado aparelho e tirar da prática as conclusões teóricas de nossos estudos.

Marise e outras colegas construíram a pilha de Volta; Lígia, Mirian, Conceição e outras construíram dois motores elétricos; Marta e Cleusa e mais três colegas montaram um bonito transformador, com o qual acendemos uma lâmpada de 1,5 volt, com a força elétrica da tomada da sala.

O telégrafo foi construído por Maria Cleusa, Ângela e Marlene Diniz; a cigarra elétrica, que causou sucesso, foi feita por Vânia e Neusa Machado; o galvanômetro ficou excelente e sensível a pequenas correntes; o retificador de correntes alternadas ficou perfeito.

Com êle decompomos a água em um voltâmetro improvisado, conseguindo grandes quantidades de H e O em poucos minutos.

Como futuras professoras primárias, sentimos que o nosso curso foi proveitoso e a maior parte de tal proveito nós a ficaremos devendo ao uso deste extraordinário livro de sua autoria.

Por isso, achamos justa a sugestão do nosso professor, no sentido de transmitir ao seu ilustre autor estas impressões e a nossa crítica que não é senão uma palavra de agradecimento ao seu belo trabalho, tão útil ao ensino no CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSÓRAS PRIMÁRIAS.

Professor Newton Dias, nossos parabéns e aceite juntamente com êles o nosso testemunho de entusiasmo e a certeza de que V. Exa. está contribuindo de maneira efetiva para o aprimoramento das práticas pedagógicas, na difícil e nobre tarefa de ensinar.

Pelo Primeiro Ano de Formação da E.N.O.I. — *Suely Moreira de Faria* —

Isa Lúcia Corgosinho