



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA**

**SABRINE LINO PINTO**

**A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL A  
PARTIR DA HORTA MEDICINAL: UMA PROPOSTA DE  
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA USANDO A REVISTA  
CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS**

Vitória, Espírito Santo

2014

**SABRINE LINO PINTO**

**A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR  
DA HORTA MEDICINAL: UMA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA USANDO A REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Campus Vitória do Instituto Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Dr. Antonio Donizetti Sgarbi

Vitória, Espírito Santo

2014

---

XXX Pinto, Sabine Lino

**A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA HORTA MEDICINAL: UMA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA USANDO A REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS/ Sabine Lino Pinto – Vitória, 2014**

194 f, 29,7 cm

Orientador: Antonio Donizetti Sgarbi, D. Ed.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2014.

1. Alfabetização científica. 2. Pedagogia histórico-crítica. 3. Movimento CTSA. 4. Horta medicinal. 5. Revista Ciência Hoje das Crianças. I. PINTO, Sabine Lino. II. SGARBI, Antonio Donizetti. III. A educação científica no ensino fundamental a partir da horta medicinal: uma proposta de alfabetização científica usando a revista ciência hoje das crianças.

CDD: XXX

---



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**SABRINE LINO PINTO**

**A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR  
DA HORTA MEDICINAL: UMA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA USANDO A REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Campus Vitória do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em 16 de setembro de 2014

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof. Dr. Antonio Donizetti Sgarbi, D.Ed.  
(Presidente da Banca Examinadora)  
Instituto Federal do Espírito Santo, IFES

Prof. Dr. Eduardo Augusto Moscon de Oliveira, D.Ed.  
Universidade Federal do Espírito Santo, UFES

Profa. Dra. Maria Lúcia Álvares Maciel, D.Ed.  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ

Prof. Dr. Antônio Henrique Pinto, D. Ed.  
Instituto Federal do Espírito Santo, IFES



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**FOLHA DE APROVAÇÃO DO PRODUTO FINAL DO MESTRADO  
PROFISSIONAL**

**SABRINE LINO PINTO**

PINTO, Sabine Lino; SGARBI, Antonio Donizetti. **Uma ferramenta na alfabetização científica: catálogo de artigos da Revista Ciência Hoje das Crianças sobre horta medicinal e assuntos correlatos**. Série Guia Didático de Ciências. Instituto Federal do Espírito Santo, 2014. 89 p.

Produto Final apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Campus Vitória do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 16 de setembro de 2014

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof. Dr. Antonio Donizetti Sgarbi, D.Ed.  
(Presidente da Banca Examinadora)  
Instituto Federal do Espírito Santo, IFES

Prof. Dr. Eduardo Augusto Moscon de Oliveira, D.Ed.  
Universidade Federal do Espírito Santo, UFES

Profa. Dra. Maria Lúcia Álvares Maciel, D.Ed.  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ

Prof. Dr. Antônio Henrique Pinto, D. Ed.  
Instituto Federal do Espírito Santo, IFES

## **DECLARAÇÃO DA AUTORA**

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que esta Dissertação pode ser parcialmente utilizada, desde que se faça referência à fonte e à autora.

Vitória, ES, 16 de setembro de 2014

**SABRINE LINO PINTO**

*Dedico esta produção  
a todos os professores e professoras,  
e também aos colegas bibliotecários e bibliotecárias.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que me deu forças nessa jornada e me fez acreditar que, não somente nesses anos de estudos, mas em todos os momentos da vida, é o maior mestre que alguém pode conhecer.

À minha mãe Irany, meus irmãos Sérgio, Simone e Saulo, minhas cunhadas Heloísa e Carolina e meus sobrinhos Matheus e Monique, que participaram, se solidarizaram e dividiram comigo toda essa trajetória, demonstrando apoio, compreensão e paciência e que, nos momentos de minha ausência dedicados aos estudos e à pesquisa, sempre me fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

Aos amigos de longa data e recentes, que me incentivaram e demonstraram preocupação durante esse período de estudos. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que tenho produzido na vida.

Às amigas Luz Marina e Rivana, pela parceria e amizade. Saibam que a experiência de uma produção compartilhada com vocês foi a melhor experiência da minha formação acadêmica. Aprendi muito com vocês e esse legado levarei para sempre!

Ao meu professor orientador, Dr. Antônio Donizetti Sgarbi, pela paciência, aprendizado e confiança depositada em mim. Muitas foram suas palavras de incentivo e que fizeram toda a diferença. Posso dizer que a minha formação, inclusive pessoal, não teria sido a mesma sem a sua pessoa.

Aos professores da banca examinadora, Dr. Eduardo A. Moscon de Oliveira, Dra. Maria Lúcia Álvares Maciel e Dr. Antônio Henrique Pinto, pelas valiosas contribuições e dedicação dispensadas neste trabalho. Meus eternos agradecimentos.

Aos meus colegas de turma, em especial, ao Carlos Alberto Nascimento Filho, pelo apoio dado e troca de ideias e à Patrícia Ottz, que espelhou um belo exemplo, ao demonstrar amor sem reservas ao seu ofício de professora, além de divulgar a ciência, sendo assinante e leitora ávida da Revista Ciência Hoje das Crianças e que, por fim,



me permitiu participar, com muita honra, de sua pesquisa. Ambos saibam que, nossas conversas, durante e para além da sala de aula, foram fundamentais.

Aos amigos do IFES, mais do que companheiros de trabalho, grandes amigos, em especial, à Rita Cassilhas, Irinéia Gramacho, Roseni Pratti, Clecy Saiter, Lezi Ferreira e Ricardo Paiva, pela ajuda, incentivo e apoio, colaborando na minha formação e que vão continuar presentes em minha vida, com certeza.

A professora Graça Lobino, grande incentivadora, com quem partilhei o que era a semente daquilo que veio a ser esse trabalho. Embora nosso contato inicial tenha sido tímido, hoje representa amizade, companheirismo e parceria.

À professora Daniela D'Ávila da EMEF TAN, que compartilhou comigo a realização do seu projeto, confiando a mim, a responsabilidade de realizar algumas atividades, que resultaram na realização desta pesquisa. À professora Terezinha C. Lovat da escola da UFES, que também divulga a ciência com o uso da Revista Ciência Hoje das Crianças e a quem aprendi a admirar como pessoa e profissional. E, ao diretor da EMEF TAN, o sr. Júlio Roxo, que me recebeu de braços abertos na escola, autorizando e apoiando a execução deste trabalho.

Ao pedagogo Alessandro Poletto Oliveira, por toda cortesia, atendimento e gentileza prestados a mim e ao programa EDUCIMAT.

Aos professores do EDUCIMAT, Dr. Carlos Pires e Dra. Maria Auxiliadora V. Paiva, que me incentivaram a cursar o Mestrado e que, no decorrer do curso, continuaram me incentivando e compartilhando preciosos conhecimentos.

Aos alunos bolsistas da EMEF TAN, pois, sem eles, essa pesquisa não teria acontecido e que, embora não tivessem conhecimento disso, iluminaram de maneira especial meus pensamentos, me levando a buscar mais conhecimento e aprimorando minhas habilidades como profissional e pesquisadora.

*MUITO OBRIGADA!*

*“Nunca deixe que lhe digam que  
não vale acreditar no sonho que se tem  
ou que seus planos nunca vão dar certo  
ou que você nunca vai ser alguém.  
[...] Quem acredita sempre alcança”.*

*Renato Russo*



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**RESUMO**

A alfabetização científica tem sido discutida nas disciplinas de ciências com o objetivo de formar nos alunos uma consciência crítica da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente. Em conformidade com isso, esta pesquisa foi realizada durante o acompanhamento de uma proposta pedagógica, que tinha como objetivo, discutir conceitos científicos acerca das plantas medicinais com alunos do ensino fundamental, bolsistas do PIBICJr, auxiliando-os a apropriarem-se dos mesmos, a partir do trabalho com uma horta medicinal e do estudo de artigos da Revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) relacionados ao assunto. Consistiu numa pesquisa bibliográfica, com base em artigos e livros, documental, na qual foram utilizadas fontes primárias que envolveram os números das revistas no período pretendido e registros de uso das mesmas pelos estudantes e com base na técnica de observação participante durante os encontros com os bolsistas. Os dados coletados foram lidos à luz dos conceitos da Inter (trans) disciplinaridade, da pedagogia histórico-crítica da educação ambiental crítica e de conceitos do Movimento CTSA. O produto final foi a produção de um catálogo de artigos da Revista CHC dos últimos 10 anos sobre horta educativa e assuntos correlatos, entre eles, a educação ambiental e a sustentabilidade, que servirá de base para consulta dos professores e demais usuários. Anexado ao catálogo existe, ainda, uma proposta de roteiro prático de trabalho com horta medicinal resultante da análise do processo educacional científico que foi desenvolvido durante a pesquisa.

**Palavras-chave:** 1. Alfabetização científica. 2. Pedagogia histórico-crítica. 3. Movimento CTSA. 4. Horta medicinal. 5. Revista Ciência Hoje das Crianças.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**ABSTRACT**

Scientific literacy has been discussed in the school subject Science in order to form in students a critical awareness of science and technology on society and the environment. In accordance with this, this research was conducted while monitoring a pedagogical proposal, which aimed to discuss scientific concepts about the medicinal plants with elementary students, scholarships of PIBICJr, helping them apprehend these concepts, from working with a medicinal garden and studying articles related to the subject from the journal Science Today for Children (HCC). It is consisted of literature search, based on articles and books, with documentary character, in which were used primary sources involving the editions of the journals in the intended period and reports of use by students and based on the technique of participant observation during the meetings with scholarships. Data were read in the light of the concepts of inter (trans) disciplinarity, historical-critical pedagogy and critical environmental education concepts of STSE Movement. The final product was the production of a catalog of articles of HCC journal of the last 10 years on educational garden and related matters, including, environmental education and sustainability, which will serve as a basis for consultation of teachers and other users. Attached to the catalog there is also a proposal for a practical roadmap to work with medicinal garden, derived from the analysis of scientific educational process that was developed during the research.

**Keywords:** 1. Scientific literacy. 2. Historical-critical pedagogy. 3. STSE movement 4. Medicinal garden. 5. Science Today for Children.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Espiral do método científico proposta por Keim (1993).....	46
Figura 2: Estrutura dos materiais de ensino de CTS.....	52
Figura 3: Adaptação do esquema desenvolvido por Aikenhead (1990) .....	58
Figura 4: Espiral da Divulgação Científica proposta por Vogt .....	76
Figura 5: Espiral da Divulgação Científica adaptada por Porto .....	77
Figura 6: Capa da revista CHC .....	89
Figura 7: Tela de apresentação do <i>site</i> da Revista .....	90
Figura 8: Entrada principal da EMEF TAN .....	95
Figura 9: Vista da grande região de São Pedro .....	99
Figura 10: Pontos de convergência entre CTSA e pedagogia histórico-crítica com base em Gasparin e Petenucci e Santos e Mortimer .....	106
Figura 11: Alunos bolsistas em atividade na horta .....	109
Figura 12: Encontro de orientação com a professora e a orientadora.....	110
Figuras 13 e 14: Participação dos alunos no <i>Innova World</i> na FECIENG.....	113
Figura 15: Frente do marcador de página .....	113
Figura 16: Verso dos marcadores de livros .....	114
Figuras 17 e 18: Mini oficina com o engenheiro agrônomo da Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Vitória.....	115
Figuras 19 e 20: Participação dos alunos na atividade prática com as plantas medicinais .....	116
Figura 21: Recipientes individuais contendo a emulsão feita pelos alunos na atividade prática .....	116
Figura 22: Encontro dos alunos bolsistas com as licenciandas em Química pelo IFES na biblioteca da escola .....	117

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 A: Seções da Revista CHC no ano de 2013.....	85
Quadro 1 B: Seções da Revista CHC no ano de 2013.....	86
Quadro 2: Passos da didática da Pedagogia Histórico-Crítica .....	104
Quadro 3: Passos da estrutura dos materiais de ensino de CTSA .....	105
Quadro 4: Legenda de referência do Gráfico 1 .....	111
Quadro 5: Apresentação das metodologias .....	119
Quadro 6: Análise do projeto da Horta Medicinal como instrumento de alfabetização científica .....	127
Quadro 7: Análise das etapas do projeto .....	134
Quadro 8: Presença dos aspectos C T S A nos artigos .....	139
Quadro 9: Legenda de pontuação das subcategorias .....	142

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Uso das plantas medicinais .....	111
Gráfico 2: Classificação das subcategorias.....	143
Gráfico 3: Representação da Análise 2.....	144
Gráfico 4: Presença dos aspectos CTSA nos artigos analisados.....	145
Gráfico 5: Indexação dos artigos da revista CHC.....	147

## **LISTA DE SIGLAS**

C & T – Ciência e Tecnologia

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CDPB – Centro Brasileiro do Pensamento Brasileiro

CDV – Companhia de Desenvolvimento de Vitória

CEB - Câmara de Educação Básica

CHC – Ciência Hoje das Crianças

CNE – Conselho Nacional de Educação

COLEDUC – Movimento Instituinte na Reconstrução do Espaço Vivido Como Direito Cidadão

CPV – Conselho Popular de Vitória

CT & I – Ciência, Tecnologia e Inovação

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

EA – Educação Ambiental

EDUCIMAT – Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática

EF – Ensino Fundamental

EMEF – Escola Municipal De Ensino Fundamental

EPG – Escola de Primeiro Grau

FACITEC – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia da Prefeitura Municipal de Vitória

FAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo

FECIENG – Feira Estadual de Ciência e Engenharia

FIC – Formação Inicial e Continuada

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



ICH – Instituto Ciência Hoje

ICT – Informação Científica e Tecnológica

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo

JECIM – Jornada Científica em Educação em Ciências e Matemática

LEACIM – Laboratório Ensino/Aprendizagem Ciências e Matemática

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MP – Ministério Público

PICJr – Programa de Iniciação Científica Júnior

PMV – Prefeitura Municipal de Vitória

PPGE – Programa de Pós-Graduação em Educação

PPP – Projeto Político Pedagógico

PROMORAR – Programa de Erradicação de Submoradia

PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental

REMUME – Relação Municipal de Medicamentos Essenciais

RENAME - Relação Nacional de Medicamentos Essenciais

SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SECTTI – Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia, Trabalho e Inovação

SEMUS – Secretaria Municipal de Saúde

SENESU – Secretaria Nacional de Educação Superior

TAN – Tancredo de Almeida Neves

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>26</b>
	2.1 A pedagogia histórico-crítica.....	26
	2.2 A abordagem CTSA .....	33
	2.3 O saber popular e a ciência .....	36
	2.4 A alfabetização científica e a questão curricular no ensino de ciências.....	44
	2.5 Pontos de convergência entre a Pedagogia Histórico-Crítica e CTSA ..	57
	2.6 A educação ambiental crítica e a horta educativa .....	61
	2.7 A importância da divulgação científica.....	70
	2.7.1 A Revista Ciência Hoje das Crianças.....	81
	2.8 O bibliotecário e a educação .....	91
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>95</b>
	3.1 Local da Pesquisa: a Escola TAN e seu entorno .....	95
	3.2 Sujeitos da pesquisa .....	100
	3.3 O Estudo .....	101
	3.4 Limites da Pesquisa.....	106
	3.5 As etapas da pesquisa .....	107
	3.6 Metodologia.....	118
	3.6.1 Análise 1: construção da grelha analítica do Projeto Horta Medicinal a partir dos pontos de convergência entre a Pedagogia Histórico-Crítica e CTSA.....	119
	3.6.2 Análise 2: as etapas do projeto Horta Medicinal sob a ótica dos conteúdos de aprendizagem.....	121
	3.6.3 Análise 3: categorização dos artigos da Revista CHC .....	123
	3.6.4 Análise 4: indexação da Revista CHC.....	124
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>127</b>
	4.1 Pré-análise 1: grelha analítica.....	127
	4.2 Pré Análise 2: conteúdos de aprendizagem .....	133
	4.3 Pré Análise 3: categorização dos artigos da Revista CHC.....	139
	4.4 Resultado final .....	141
<b>5</b>	<b>PRODUTO FINAL .....</b>	<b>151</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>153</b>

<b>7 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>166</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>167</b>
<b>Carta de apresentação do projeto de pesquisa à instituição.....</b>	<b>167</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>168</b>
<b>Termo de autorização para desenvolvimento da pesquisa na instituição.....</b>	<b>168</b>
<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>169</b>
<b>Termo de cessão de direitos para participação na pesquisa destinada aos alunos .....</b>	<b>169</b>
<b>APÊNDICE D.....</b>	<b>170</b>
<b>Termo de cessão de direitos para participação na pesquisa destinada à professora da instituição .....</b>	<b>170</b>
<b>APÊNDICE E:.....</b>	<b>171</b>
<b>Questionário destinado aos alunos sobre a participação na Semana de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.....</b>	<b>171</b>
<b>APÊNDICE F .....</b>	<b>173</b>
<b>Roteiro de questionário destinado aos alunos .....</b>	<b>173</b>
<b>APÊNDICE G.....</b>	<b>175</b>
<b>Guia para a Atividade: Preparando uma emulsão com plantas medicinais no EMEF “TAN” .....</b>	<b>175</b>
<b>APÊNDICE H.....</b>	<b>177</b>
<b>Levantamento dos artigos da Revista CHC dos anos de 2004 a 2013 .....</b>	<b>177</b>
<b>APÊNDICE I .....</b>	<b>189</b>
<b>Capa do Produto Final.....</b>	<b>189</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>190</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>191</b>
<b><i>Folder</i> da FECIENG de 2013.....</b>	<b>191</b>
<b>ANEXO B.....</b>	<b>192</b>
<b>EXPERIMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS .....</b>	<b>192</b>
<b>ANEXO C.....</b>	<b>193</b>
<b>Capa da cartilha .....</b>	<b>193</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O tratamento e a manipulação da informação são algumas das atribuições do bibliotecário que, como profissional da informação, está preocupado em disseminá-la de forma relevante e pertinente ao usuário. Sendo a minha formação em Biblioteconomia e, por estar ocupando o cargo de Bibliotecária-documentalista no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), profissão esta também ligada ao campo da Educação, a realização dessa pesquisa, que teve como objeto de estudo o universo informacional, que é o ramo em que atuo, na qual pude contribuir com o professor em suas práticas pedagógicas, se configurou uma oportunidade única de poder pôr em prática a função multidisciplinar e educativa do profissional bibliotecário.

Concluí minha graduação com o título de Bacharel em Biblioteconomia no ano de 2005 pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e, no ano de 2008, concluí uma pós-graduação *Lato-Sensu* em Ciência da Informação com Ênfase em Biblioteca Escolar pelo Centro de Ensino Superior Anísio Teixeira (CESAT).

Apesar de gostar e ter muito interesse pela área, nunca tive uma atuação completa e longa dentro de uma biblioteca, mesmo ocupando o cargo de Bibliotecária-documentalista no IFES desde o ano de 2008. Deixe-me explicar melhor: as experiências profissionais que passei dentro de uma biblioteca foram curtas e ocorreram durante o estágio obrigatório que cumpri no próprio IFES, logo após ter assumido como Bibliotecária devido aprovação em concurso público. Naquele período eu já era servidora do IFES no cargo de Assistente em Administração e, com certeza, o estágio foi uma época muito gratificante e recompensadora para mim. Pude experienciar e aprender as atividades práticas que cabe a um bibliotecário em todos os setores existentes dentro de uma biblioteca. Felizmente, no ano de 2008, fui aprovada no Concurso Público no cargo de Bibliotecária-documentalista, o qual assumi meses depois, porém, por um breve período, devido à minha aprovação, tive a oportunidade de atuar no meu novo cargo na Biblioteca do Campus Nova Venécia, local de minha lotação, pois logo, por interesse da instituição, voltei ao mesmo setor administrativo onde atuava desde 2004 e até hoje continuo ali. Todavia, de lá pra cá, procuro participar em eventos e oficinas para me atualizar continuamente em minha área e formação. A aprovação no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática

(EDUCIMAT) foi algo que busquei com afinco, pois, via no programa, uma oportunidade singular para dar um passo significativo em minha qualificação, já que poderia participar de um programa multidisciplinar. Hoje, posso afirmar que não estava enganada, pois os estudos e as pesquisas em Educação em Ciências e Matemática, sintonizados com minha formação inicial, tem correspondido às minhas expectativas em relação às metas que tracei para me qualificar.

Para chegar até aqui, porém, tive que ficar atenta a algumas questões. Por não ter experiência na área docente e não estar atuando em sala de aula, busquei articular a minha pesquisa de maneira multidisciplinar, aliando a minha formação acadêmica como bibliotecária e profissional da informação com a educação, no sentido de não limitar o produto final deste estudo apenas como material informativo, mas como material que possa servir de apoio a professores e educadores no uso de um suporte que os auxilie nas suas práticas docentes. Para tanto, uma das etapas deste estudo foi acompanhar um grupo de alunos de uma escola municipal de ensino fundamental, juntamente com uma professora responsável, em suas pesquisas científicas sobre horta medicinal, podendo suprir suas necessidades informacionais e investigativas no decorrer do processo, visando à aquisição do conhecimento científico.

Em atendimento à linha de pesquisa de ciências do Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) e a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), mais especificamente, a cidadania sustentável, inserida no programa, comprovei que, acompanhar um projeto de educação científica com crianças, a partir da horta medicinal, como bibliotecária que está se especializando em Educação em Ciências, contribuindo com a bibliografia apropriada para educadores e alunos de iniciação científica, foi uma experiência valiosa. Vi nessa oportunidade algo importante para quem busca popularizar, divulgar e contribuir com a formação em ciências de alunos do ensino fundamental. Foi assim que me propus a trabalhar com alguns artigos dos números da Revista Ciência Hoje das Crianças para dar suporte ao referido projeto, ao mesmo tempo, catalogando os assuntos veiculados nos últimos dez anos da revista que estivessem relacionados com o objeto de pesquisa do referido projeto, ou de outros projetos que trabalhem com a mesma temática. Assuntos que possam auxiliar em aquisição de conhecimento científico, de pesquisa e de investigação referentes a assuntos ligados a projetos de

alfabetização científica que tenham como eixo integrador a cidadania sustentável numa perspectiva CTSA.

Foi dessa forma que esta pesquisa se desenvolveu como parte de um projeto mais amplo intitulado “Alfabetização científica no contexto da sustentabilidade socioambiental” que está sendo executado na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Tancredo Almeida Neves (TAN), em parceria com o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) e com a Secretaria de Ciência, Tecnologia, Trabalho e Inovação (SECTTI) do Estado do Espírito Santo. Trata-se de um projeto de extensão com o objetivo de formar agentes de sustentabilidade socioambiental para promover a alfabetização científica de alunos do ensino fundamental a partir de atividades realizadas em torno de Hortas Educativas (olericultura, horta medicinal e cultivo de plantas ornamentais). No referido projeto, o ensino com o uso de hortas educativas se apresenta como um artefato pedagógico com potencial para promover a interdisciplinaridade do conhecimento e da formação cidadã, focalizando o ensino da matemática e de ciências, tendo como tema transversal a Educação Ambiental (EA).

Esse amplo projeto, a partir de julho de 2013, que tem à sua frente um grupo de pesquisa, ganhou um reforço de alunos da referida escola inseridos num subprojeto de Iniciação Científica Júnior (PICJr) intitulado “Horta medicinal como instrumento do estudo de ciências na EMEF ‘Tancredo de Almeida Neves’”. O mesmo foi aprovado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia da Prefeitura Municipal de Vitória (FACITEC). Foram também convidadas a trabalhar no projeto duas bolsistas de Iniciação Científica do Curso de Licenciatura em Química, bolsa concedida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES). A proposta feita a essas bolsistas foi de auxiliar os alunos a compreenderem os conceitos químicos envolvidos durante o processo de fotossíntese, na produção dos princípios ativos contidos nas plantas medicinais e durante a produção de chás e xaropes, além de ensinar ciências com a horta medicinal, obtendo, desta forma, os respaldos científicos para a utilização de plantas medicinais em tratamentos de saúde de forma eficiente, fazendo um resgate da cultura e saber popular e de sua importância na construção do conhecimento científico. As atividades realizadas pelos alunos do PICJr contemplaram a produção, cultivo, manipulação e uso de mudas de plantas medicinais

de espécies conhecidas e utilizadas pela comunidade, agregando-se as indicações resultantes das pesquisas científicas e possibilitando trabalhar os conceitos científicos acerca do assunto.

Foi nesse contexto que se desenvolveu esta pesquisa que resultou na produção de um documento em formato de catálogo com artigos classificados sobre o tema da horta medicinal como ferramenta pedagógica constituinte do projeto em questão e acerca da EA transformadora e crítica, já que este assunto se constitui como tema transversal, que deve estar inserida na Educação Básica e compõe o conjunto de propósitos que envolvem as concepções críticas da pedagogia histórico-crítica e

Deverão alicerçar as bases teórico-filosóficas dos Projetos Políticos Pedagógicos das instituições de ensino construídas coletivamente. Ao assumir tal posição político-pedagógica, os Temas Transversais devem, segundo a Res. 02/98 do CEB/CNE ser legitimados pelos Sistemas Municipais e Estaduais de Ensino. No mesmo passo, as DCN para Ensino Médio através da Res. 03/98, trazem a contextualização e a interdisciplinaridade como pressupostos do currículo (LOBINO, 2012, p. 58).

Uma das justificativas de se fazer uma classificação de artigos em periódicos científicos reside no fato de que eles assumem um papel importante na alfabetização científica, sendo um dos meios mais confiáveis e rápidos para a realização da divulgação científica e os mesmos requerem, como suporte informacional, um tratamento especial na catalogação e tratamento da informação por parte dos profissionais da informação. Krasilchik e Marandino (2007, p. 17) defende o uso destes materiais quando dizem que

O processo de alfabetização científica em ciência é contínuo e transcende o período escolar, demandando aquisição permanente de novos conhecimentos. Escolas, museus, programas de rádio e televisão, *revistas*, jornais impressos devem se colocar como parceiros nessa empreitada de socializar o conhecimento científico de forma crítica para a população (*o grifo é nosso*).

Dessa forma, foi utilizada a Revista Ciência Hoje das Crianças (CHC), criada em 1986 e atualmente distribuída para mais de 60 mil escolas públicas do Brasil, cuja missão é despertar a curiosidade das crianças e fomentar a paixão pela descoberta. Essa revista é um instrumento de divulgação científica do Instituto Ciência Hoje (ICH) que, apesar de independente, mantém-se vinculado política e ideologicamente à

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), e se apresenta como um dos grandes expoentes da divulgação científica no Brasil, servindo para informar e divertir e de ser fonte de pesquisas para milhares de estudantes e professores em todo o país.

Foi um estudo que se caracterizou pela busca de conhecimentos que preencham uma lacuna de informação, essenciais para o suporte às atividades de ensino, pesquisa e mesmo profissional e para atender o educando, possibilitando facilidades e enriquecimento no seu ensino e aprendizagem no estudo de Ciências, pois, de acordo com Freire (1996, p. 15), o aluno é caracterizado como sujeito social e histórico, sendo preciso valorizar e respeitar o conhecimento que este traz para a escola, acrescentando que “formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas”. Seguindo essa concepção, Nascimento, Pires e Lima (2010, p. 27) salientam que “o ensino propicia uma imensa riqueza ao processo de criatividade do adulto, coloca-o como principal construtor do conhecimento e o leva a perceber-se como ser pensante”.

Sendo assim, o desenvolvimento desta pesquisa pretendeu responder algumas questões que abarcaram todo o seu desenvolvimento e que serviram de ajuda para esclarecer a sua finalidade e como tentativa de se alcançar possíveis resultados almejados. Tais questionamentos foram: O uso de um periódico científico é um suporte eficiente no processo de alfabetização científica? É possível alfabetizar cientificamente crianças e jovens utilizando como material de pesquisa a Revista CHC? Por que o educador deve estar preocupado em educar cientificamente crianças e jovens para torná-los cidadãos conscientes e críticos? As atividades numa horta educativa contribuem para a alfabetização científica de crianças, incentivando a investigação e a pesquisa? De que forma? A horta educativa, enquanto artefato de pesquisa e ensino, promove a formação para uma cidadania sustentável? É possível criar um mecanismo de busca, como um catálogo, com assuntos correlatos acerca da horta medicinal, o qual servirá de ajuda nas pesquisas dos professores acerca do assunto?



Diante de tantas perguntas e ideias, tencionou-se, com esta pesquisa, buscar uma resposta para o seguinte problema: **Em que medida os educadores podem utilizar a Revista Ciência Hoje das Crianças como prática pedagógica para a educação científica das crianças dentro da perspectiva de cidadania socioambiental, tendo como artefato, a horta medicinal?**

Tentando responder ao problema apresentado, a hipótese da pesquisa partiu do pressuposto de que a Revista Ciência Hoje das Crianças publica artigos que auxiliam a educação científica das crianças, estimulando-as a obterem conhecimento crítico e autônomo sobre ciências e tecnologia, o qual é essencial para a formação da cidadania socioambiental e que se apresenta como instrumento que auxilia a pesquisa e a investigação acerca da horta medicinal.

Essa pesquisa foi realizada com o intuito de se alcançar o seguinte objetivo geral: Analisar os artigos publicados na “Revista Ciência Hoje das Crianças” que tenham uma abordagem focada em assuntos relacionados com a horta medicinal e que possam contribuir para o processo de educação científica na relação teoria/prática, visando à cidadania socioambiental.

Esse objetivo se justificou no fato de se fazer um levantamento dos artigos publicados no periódico escolhido como objeto da pesquisa nos últimos 10 (dez) anos, ou seja, no período compreendido entre 2004 a 2013, sendo a horta medicinal o assunto e o eixo mediador desse estudo.

Os objetivos específicos que se projetou alcançar com esta pesquisa e que estão de acordo com o objetivo geral são:

- 1) fundamentar os pressupostos teóricos acerca da pedagogia histórico-crítica, da alfabetização e divulgação científicas, da abordagem CTSA e da educação ambiental;
- 2) analisar a execução do projeto “Horta medicinal” como artefato pedagógico para a alfabetização científica;
- 3) analisar se os artigos da revista CHC veiculam a abordagem CTSA;

4) descrever as características e seções da Revista Ciência Hoje das Crianças como ferramenta para a educação científica, e

5) elaborar um catálogo com os artigos publicados na Revista CHC que promovam os princípios da cidadania socioambiental, a partir da horta medicinal, durante o período de 2004 a 2013.

Acreditou-se que os objetivos específicos elencados anteriormente estavam de acordo com o propósito final da pesquisa e os mesmos foram pontos fundamentais que auxiliaram na coleta de dados e pesquisa bibliográfica e documental, além de servirem como pontos principais que justificaram e que levaram a realização do produto final bem como no relatório final da pesquisa.

Este trabalho se apresenta em capítulos que estão assim distribuídos: o capítulo 2 contém o referencial teórico da pesquisa, com as ideias e principais conceitos que fundamentaram a pesquisa e a análise dos dados que serviram de base para a apuração dos resultados e conclusões; o capítulo 3 apresenta o referencial metodológico do estudo, o qual envolveu a descrição do local da pesquisa e os sujeitos, bem como da coleta dos dados e das fases em que foi executado o projeto, além de detalhar a construção e realização do mecanismo de análise dos dados coletados; o capítulo 4 relata os resultados obtidos na pesquisa a partir dos dados analisados; o capítulo 5 descreve o produto final como exigido pelo programa EDUCIMAT e, no capítulo 6, são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

O presente trabalho é caracterizado numa perspectiva multidisciplinar com o objetivo de estimular a alfabetização científica a partir da horta medicinal, visando à formação do ser humano cidadão e sustentável de acordo com a abordagem CTSA, cujos aportes teóricos são apresentados a seguir.

Buscou-se apoio teórico, principalmente, em Attico Chassot para fundamentar as questões relacionadas com a alfabetização científica e na metodologia de Ernesto Jacob Keim, para fundamentar as teorias relacionadas com a educação científica e ambiental, visto que já foram vivenciados durante o Projeto Alternativo para o Ensino de Ciências em parceria com o MEC/SENESU/FNDE, através do Laboratório Ensino/Aprendizagem Ciências e Matemática (LEACIM), em escolas municipais de Vitória/ES, entre os anos de 1989 a 1995 em cursos orais do então ensino de 1º. Grau sobre Plantas Medicinais numa abordagem Inter/transdisciplinar. Registra-se que todo esse processo gerou a Dissertação de Mestrado pelo PPGE/UFES intitulado “Os diferentes saberes e concepções na práxis ambiental docente: limites e possibilidades” da Professora Graça Lobino (LOBINO, 2012), que também contribuiu para o referencial dessa pesquisa. As teorias de Dermeval Saviani serão apresentadas como base teórica na pedagogia histórico-crítica, por se tratar de uma pesquisa nesta vertente. Quanto à abordagem CTSA, os estudos de Wildson Santos, Décio Auler e Eduardo Mortimer se tornaram fundamentais para relacionar esse movimento com a educação e com a proposta desta pesquisa. Também foi explanado o referencial de Carlos Vogt para a divulgação científica e Michael Apple para a questão curricular. E, por último, também se tornou necessário fundamentar a educação ambiental crítica, se baseando em Philippe Layrargues, Mauro Guimarães e Frederico Loureiro, trazendo a discussão, a partir da proposta da horta medicinal, da promoção da cidadania sustentável.

### **2.1 A pedagogia histórico-crítica**

A presente pesquisa se pautou na análise pedagógica histórico-crítica, como parte da pedagogia progressista, visando a formação do aluno autônomo, crítico e conhecedor

de sua história e inserido no seu contexto social, na busca constante de transformações de sua realidade.

A pedagogia histórico-crítica firma-se no Brasil, como corrente pedagógica, em 1979, sendo Dermeval Saviani um dos seus precursores, o qual afirma que a questão educacional da pedagogia histórico-crítica deve ser compreendida com base no desenvolvimento histórico objetivo e na concepção do materialismo histórico, que, por sua vez, compreende a história a partir do desenvolvimento material e da determinação das condições materiais da existência humana. Antes de receber esse nome, Saviani (1989) a chamava de pedagogia revolucionária, sendo, mais tarde, conhecida como pedagogia dialética, porém, tal comparação gerava alguns equívocos, por isso, a preferência pelo termo histórico-crítica é explicada por Saviani (2011, p. 75), quando revela que

[...] a partir de 1984 dei preferência à denominação pedagogia histórico-crítica, pois o outro termo – pedagogia dialética - vinha revelando-se um tanto genérico e passível de diferentes interpretações. Sabe-se que há uma interpretação idealista da dialética, além de uma tendência a julgá-la de uma forma especulativa, portanto, descolada do desenvolvimento histórico real. Há correntes, por exemplo, próximas à fenomenologia, que utilizam a palavra dialética como sinônimo de dialógico, ou seja, referente ao diálogo, à troca de ideias, à contraposição de opiniões, e não propriamente como teoria do movimento da realidade, isto é, teoria que busca captar o movimento objetivo do processo histórico. Outro motivo da opção por pedagogia histórico-crítica foi a ocorrência de diferentes visões da palavra dialética, considerando que, quando a pronunciamos, cada um tem na cabeça um conceito de dialética - em consequência do que a expressão pedagogia dialética acaba sendo entendida com conotações diversas.

Saviani (2011, p. 78) esclarece que as correntes existentes anteriormente à pedagogia histórico-crítica eram reprodutivistas no sentido de que cumpriam o papel de reprodução das relações sociais vigentes de produção. “Essa concepção não apresenta proposta pedagógica, além de combater qualquer uma que se apresente. Assim, dada uma sociedade capitalista, sua educação reproduz os interesses do capital”. Entre os anos de 1975 e 1978 estavam em vigor as correntes crítico-reprodutivistas, muitas vezes confundidas com as concepções dialéticas. Eram chamadas assim porque tinham um caráter crítico “que leva em conta os determinantes sociais da educação, em contraposição às teorias não críticas, que acreditam ter a educação o poder de determinar as relações sociais, gozando de uma autonomia plena em relação à estrutura social”. Porém, ambas correntes não

direcionavam para uma transformação social como é requerido na pedagogia histórico-crítica, ou seja, elas apenas reproduziam os determinantes sociais já existentes. A visão crítico-mecanicista considera que a sociedade determina unidirecionalmente influência sobre a educação e, dessa forma, a educação acaba colaborando para a perpetuação da realidade existente. Já segundo a visão crítico-dialética, a educação também interfere sobre a sociedade, podendo inclusive, contribuir para a sua própria transformação (Saviani, 1989).

Continuando a descrever o processo de surgimento da pedagogia histórico-crítica, Saviani (2011, p. 101) relata que no final de década de 1970 e início da década de 1980, a crítica superadora substituiu a crítica contestadora como resposta ao anseio de se conduzir “a prática educativa numa direção transformadora das desigualdades que vêm marcando a sociedade brasileira”. E, foi nesse contexto que a pedagogia histórico-crítica emergiu como uma teoria que não só buscou compreender os limites da educação corrente, mas também em superar esses limites mediante a formulação dos princípios, métodos e procedimentos práticos vinculados à organização do sistema de ensino e ao desenvolvimento de processos pedagógicos que destaquem a relação professor-alunos dentro das escolas.

O termo Pedagogia Histórico-Crítica foi cunhado por Dermeval Saviani em 1984 que o definiu como uma pedagogia que se empenhava na compreensão da questão educacional a partir do desenvolvimento histórico objetivo, tendo como base teórica o materialismo histórico e como proposta de ser uma passagem da visão crítico-mecanicista para a visão crítico-dialética, surgindo em detrimento da visão crítico-mecanicista, ou seja, crítico-a-histórica. Saviani (2011, p. 76) se empenha em explicar que os fundamentos da pedagogia histórico-crítica compreendem a questão educacional baseada no desenvolvimento histórico-objetivo, sendo concebida a partir do “materialismo histórico, ou seja, a compreensão da história a partir do desenvolvimento material, da determinação das condições materiais da existência humana”.

A pedagogia histórico-crítica se baseia na filosofia defendida por Marx, do materialismo histórico-dialético, tendo como fundamentos a interpretação da realidade, a visão de mundo, a *práxis* (prática articulada à teoria), a materialidade,

entendida como sendo a organização dos homens em sociedade para a formação da vida e a concreticidade imbuída do caráter histórico na sociedade construída pelos indivíduos (SAVIANI, 2011; 2009).

O diferencial da pedagogia histórico-crítica reside no fato de que ela engloba a perspectiva histórica, pois reconhece que a educação interfere sobre a sociedade, transformando-a, e também engloba a perspectiva crítica, pois defende que a visão crítica atua de forma determinada pela sociedade sobre a educação. Segundo Saviani (2011, p. 80), os pressupostos da pedagogia histórico-crítica são os da concepção dialética da história que envolvem “a possibilidade de se compreender a educação escolar tal como ela se manifesta no presente, mas entendida essa manifestação presente como resultado de um longo processo de transformação histórica”. A expressão pedagogia histórico-crítica se traduz, para Saviani (2011) da passagem da perspectiva crítico-mecanicista ou a-histórica para uma perspectiva crítico-dialética ou histórico-crítica da educação, a qual leva à compreensão da educação no desenvolvimento histórico-objetivo que possibilita, como consequência, uma proposta pedagógica compromissada não apenas com a manutenção da sociedade, mas com a sua transformação.

Saviani (1989, p. 83) ao explicar o critério de cientificidade do método da pedagogia histórico-crítica, afirma que parte da “concepção dialética de ciência tal como o explicitou em Marx no método da economia política”<sup>1</sup> e, afirma que se configura um

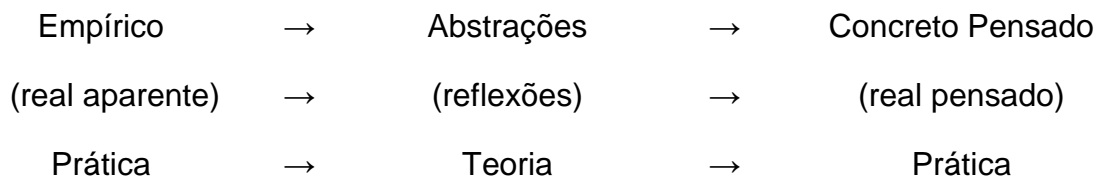
[...] movimento que vai da síncrese (“a visão caótica do todo”) à síntese (“uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas”) pela mediação da análise (“as abstrações e determinações mais simples”) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de transmissão-assimilação de conhecimentos (o método de ensino).

A dialética segue um movimento que se inicia na realidade empírica (com base na experiência), passando pelas abstrações (reflexões) para chegar ao concreto pensado (compreensão formada do essencial de um objeto-síntese com determinações múltiplas). Gasparin e Petenucci (2008, p. 5) formaram um modelo do processo do

---

<sup>1</sup> MARX, K. **Contribuição para a crítica da economia política**. Lisboa, Editorial Estampa, 1973, p. 228-240.

movimento do Método Dialético, levando o professor a colocar em prática uma reflexão teórica para alcançar a consciência filosófica:



A didática da pedagogia histórico-crítica possui como referenciais metodológico e pedagógico, a teoria dialética do conhecimento, que tem como base fundamental a construção do conhecimento, a materialidade (prática social dos homens e sua ação nos processos de transformação na natureza) interferindo nesse processo e as expressões sociais como as organizações artísticas, políticas, culturais, religiosas, econômicas e jurídicas. Portanto, Gasparin e Petenucci (2008, p. 9) afirmam que o conhecimento é gerado a partir da existência social dos homens, porque

[...] este resulta do trabalho humano, no processo histórico de transformação do mundo e da sociedade, através da reflexão sobre esse processo. O conhecimento, como fato histórico e social supõe sempre continuidades, rupturas, reelaborações, reincorporações, permanências e avanço.

O estudo de Gasparin e Petenucci (2008, p.3) revela que a pedagogia histórico-crítica tem sido vista como uma “perspectiva educacional que visa resgatar a importância da escola e a reorganização do processo educativo”, sendo uma oportunidade dos educadores de trabalharem os conceitos científicos de maneira comprometida com o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo com o aprimoramento das capacidades psíquicas dos alunos visando à sua formação consciente no âmbito social.

Para a pedagogia histórica-crítica, deve existir a interação da educação com a prática social no alcance da emancipação humana, a qual favorecerá a formação do ser autônomo, crítico, pensante e atuante nos processos decisórios da sociedade e transformadores de sua realidade, conforme realçado por Saviani (2011, p. 86), quando afirma que

[...] implica a clareza dos determinantes sociais da educação, a compreensão do grau em que as contradições da sociedade marcam a educação e, conseqüentemente, como o educador deve posicionar-se diante dessas contradições e desenredar a educação das visões ambíguas, para perceber claramente qual é a direção que cabe imprimir à questão educacional. Aí está o sentido fundamental do que chamamos de pedagogia histórico-crítica. Nesse quadro, tenho insistido em alguns pontos que, de certo modo, poderiam ser chamados de óbvios. Mas é preciso insistir porque eles acabam sendo esquecidos. Por exemplo, que a escola básica é importante para todos, que a alfabetização deve ser acessível a todos é o óbvio. No entanto, isso fica obscurecido por toda uma série de tergiversações as quais servem para retardar a consecução desse objetivo, contemporizar e prolongar as desigualdades vigentes.

A escola é vista por Saviani como um instrumento para a democratização de conhecimentos, que capacita as pessoas de uma visão crítica da sociedade, construindo uma educação engajada com a transformação da sociedade. Nesse sentido, o processo ensino-aprendizagem na Pedagogia Histórico-Crítica é articulado com o compromisso de fazer com que a sociedade excludente supere anos de história marcados pela marginalização de grandes parcelas da população.

Para se conhecer melhor a Pedagogia Histórica Crítica, Teixeira (2003) elenca, de forma sucinta, alguns pressupostos básicos que a caracterizam:

- a prática social é o ponto de partida e de chegada do processo de ensino, possibilitando aos professores encontrar os temas para o ensino. É na problematização, originada da prática social, que deve ser iniciado o processo de ensino-aprendizagem;
- é a educação que pode instrumentalizar os sujeitos para ação sobre a realidade, modificando de modo indireto e mediato a sociedade e atuando sobre os sujeitos da prática;
- a teoria e a prática devem estar conectadas ao trabalho educativo sustentado pelo conhecimento sistematizado, o qual possibilita ao aluno interferir em sua realidade, transformando-a, sendo a condição básica para o desenvolvimento do país a democratização do ensino;



- o processo educativo deve estar constituído de conhecimentos significativos, de métodos que estimulem a iniciativa dos alunos e professores, valorizando os interesses, necessidades e ritmos de aprendizagem dos alunos;
- a análise contínua da própria realidade do educando o leva a compreender as múltiplas determinações que geram a totalidade da realidade à sua volta;
- a transmissão dos conteúdos básicos na escola deve ocorrer como uma atividade cujo objetivo seja possibilitar o acesso ao saber elaborado e sistematizado e ao conhecimento erudito, facultando aos alunos o direito de expressarem de forma elaborada os conteúdos da cultura popular que se equiparam aos seus interesses;
- a contribuição do professor é fundamental nesse processo educativo, principalmente quando compreende as relações de sua prática com a prática social.
- o aspecto histórico do conhecimento humano é valorizado, buscando-se compreender o processo de construção da realidade social atual, bem como os seus conflitos e contradições, os quais resultam num cenário de consequências sociais inaceitáveis.

Em suma, depreende-se que a pedagogia histórico-crítica tem como principais características, a educação transformadora, a instrumentação da classe trabalhadora ao conhecimento, o engajamento do homem e da mulher em sua realidade social e política e a valorização da sua genuína cultura. Diante do exposto, a realização desse estudo se baseou nos pressupostos da pedagogia histórico-crítica, pois acredita-se que a alfabetização científica tem por objetivo transmitir os conhecimentos científicos não apenas como mera reprodução, mas como detentora de um caráter transformador, levando os alunos a se posicionarem frente ao desenvolvimento científico-tecnológico que ocorre na sociedade, formando-os em cidadãos críticos, pensantes e conhecedores de seu contexto histórico-social.

Com a preocupação de suprir as necessidades informacionais e conceituais dos discentes e docentes no processo de ensino-aprendizagem que capacita alunos e alunas numa vertente histórica-crítica, o uso da revista CHC no ensino se apresentou como um suporte relevante para se trabalhar os conteúdos de forma multidisciplinar, envolvendo os alunos nas discussões de questões que envolvem a ciência e a tecnologia, auxiliando-os na sua formação como cidadãos conscientes e enraizadores socioambientais e, por isso, ela foi objeto de estudo dessa pesquisa.

Dentro dessa perspectiva de democratização de conhecimentos engajados com a prática social e contextualizados com a realidade dos alunos, problematizados e auxiliando no processo de investigação e apreensão dos conceitos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais é que se buscou trabalhar os artigos da revista CHC como material auxiliar aos professores nas suas práticas vinculadas aos pressupostos da pedagogia histórico-crítica.

## **2.2 A abordagem CTSA**

A vida cotidiana dos indivíduos, principalmente nas últimas décadas, é marcada pela crescente invasão da ciência e da tecnologia que cria cada vez mais dependência desta necessidade tecnológica, comumente vista como indutora de melhoria da qualidade de vida. Essa realidade acarretou uma mudança profunda nos comportamentos da sociedade moderna, moldados pela tecnologia, além de revelar as desigualdades sociais e econômicas presentes na sociedade, pois, enquanto uma pequena parcela da população mundial avança rumo ao acesso do elevado padrão de consumo dos bens gerados pela tecnologia e alcança o conhecimento necessário para o aumento do seu bem estar, outra parcela convive com níveis preocupantes de pobreza.

Tal dissonância remete a uma reflexão acerca das causas desses fenômenos de exclusão e sofrimento humano, caso se queira mudar esse quadro. A atual situação vivida na sociedade e no planeta é respaldo suficiente para afirmar que, para se conseguir um futuro social mais justo, equilibrado e ecologicamente responsável, outro caminho deverá ser percorrido mediante a aplicação de princípios de ação, que

possibilitem tanto a conservação e respeito pelos recursos naturais quanto os acessos aos bens que tornem a vida mais digna.

Sendo assim, os professores, em especial, devem trabalhar os conteúdos de forma a conscientizar os alunos e alunas quanto à função social do conhecimento científico e a importância que este assume nas situações de decisão sobre o bem estar do desenvolvimento da humanidade, formando-os cidadãos aptos para refletirem e criticarem as situações e os dilemas decorrentes das relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais e ambientais, e também acerca dos riscos gerados pelas aplicações e implicações técnico-científicas tanto a nível individual como coletivo. Para tanto, o ensino com a abordagem CTSA assume um papel fundamental na educação e incorpora um ideal de tomada de decisão para a ação social responsável e consciente a respeito dos problemas sociais e ambientais tão necessários e urgentes diante de tais evidências.

O movimento CTS – Ciência-tecnologia-sociedade - surgiu no ensino de ciências como proposta curricular da década de 1970 e como reflexo do agravamento dos problemas ambientais, que levou a um aumento de discussões críticas sobre o tema e sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade. O movimento CTS passou depois a ser denominado CTSA – Ciência-tecnologia-sociedade-ambiente - por ter incorporado nas propostas iniciais uma perspectiva de reflexão sobre questões ambientais (SANTOS, 2007a).

O objetivo central do ensino de CTS na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia e atuar na solução de tais questões, possibilitando a obtenção de uma perspectiva crítica do olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, já que esta abordagem amplia as discussões em sala de aula de questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais (SANTOS; MORTIMER, 2002; SANTOS, 2007b).

Martins e Paixão (2011) defendem que a educação é um dos indicadores de desenvolvimento econômico e das condições de saúde e, sendo assim, é por meio

dela que as mudanças na sociedade são possíveis. Na medida em que a educação CTSA proporciona e alerta para uma compreensão mais realista das problemáticas sociais nas suas estreitas relações com o desenvolvimento científico e tecnológico, ela se torna uma das principais possibilidades para se atingir o objetivo da alfabetização científica crítica que caracteriza as sociedades democráticas.

Uma educação científica crítica significa trabalhar os conteúdos com a perspectiva de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade, discernindo que a tecnologia não confere aos tecnocratas a restrição das decisões, conforme a assertiva de Santos (2008, p. 114) que diz que

[...] o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno representações que o preparem a absorver novas tecnologias. Quando essas percepções não são claramente explicitadas nos cursos com enfoque CTS, pode-se dizer que eles podem gerar uma concepção ingênua da visão de ciência.

A importância dessa abordagem no ensino de ciências também é defendida por Auler (1998) quando revela que tem por objetivo a promoção do interesse dos alunos em relacionar a ciência com os fenômenos do dia-a-dia e com as invenções tecnológicas, abordando o estudo das aplicações e dos fatos que sejam mais relevantes socialmente e das implicações ético-sociais relacionadas com o uso da tecnologia, ocasionando na compreensão da natureza da ciência do trabalho científico.

Santos (2007a) também afirma que o enfoque CTSA no ensino em ciências deve possuir uma validade cultural e uma validade científica, indo além de uma aprendizagem de conceitos e de teorias que estejam relacionadas com conteúdos canônicos, tendo por alvo, ensinar o essencial para que se atinja total aproveitamento das contribuições de uma educação científico-tecnológica, assim como foi desenvolvido no LEACIM (já citado anteriormente neste trabalho).

O propósito principal do ensino em CTSA de acordo com Santos e Mortimer (2002) é o de alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia para “disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que

está em jogo no discurso dos especialistas” e não somente “de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz” (FOUREZ, 1995 apud SANTOS, MORTIMER 2002 p. 2).

Em síntese, pode-se afirmar que o papel do movimento CTSA é colaborar para que a educação científica se consolide no propósito de formação para a cidadania na busca de uma sociedade justa e igualitária e no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões na sociedade e no desenvolvimento de valores (SANTOS; AULER, 2011).

Trabalhar a abordagem CTSA na educação não envolve apenas simplificar currículos, reduzindo conteúdos, mas sim ressignificá-los socialmente, de forma que possam capacitar agentes de transformação social em um processo de educação contextualizada e problematizadora no resgate do papel da formação da cidadania socioambiental. Portanto, a busca da vinculação dos conteúdos científicos com temas CTSA de relevância social e a abertura de espaços em sala de aula para debates que envolvem questões sócio científicas são ações fundamentais no processo do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora que objetiva romper o paradigma de desenvolvimento científico e tecnológico vigente.

E, foi assim que recorreremos à horta medicinal com o apoio da revista CHC para trabalhar a abordagem CTSA com alunos de EF, subsidiando os conteúdos de cada uma das vertentes que a compõe, quais sejam, a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Pode-se afirmar que, tanto a horta, como uma ferramenta pedagógica, como a revista CHC, como suporte paradidático, foram trabalhados visando o processo de formação crítica de crianças e jovens estudantes diante das questões e desafios que surgem na sociedade com os adventos científicos e tecnológicos, capacitando-os para participarem dos processos decisórios locais e globais, não como meros expectadores alheios a tudo, mas como atores atuantes.

### **2.3 O saber popular e a ciência**

Um dos objetivos deste trabalho foi o de resgatar o saber popular acerca do uso das plantas medicinais como ponto de partida do processo de desenvolvimento do conhecimento científico, ambos constituintes do decurso da alfabetização científica.

Dessa forma, se faz necessário ampliar o entendimento acerca das definições e conceitos de saber popular. Uma contribuição substancial é o de Alice Casimiro Lopes (1999) que procurou identificar e esclarecer quais são as implicações do saber popular no conhecimento científico e no conhecimento escolar e que ele se distingue do senso comum, sendo que, tanto o senso comum como o saber popular, compõem o conhecimento cotidiano.

Partindo-se do conceito mais geral e abrangente, o conhecimento cotidiano “faz parte da cultura e é construído pelos homens das gerações adultas, que o transmitem às gerações sucessivas, sendo a escola um dos canais institucionais dessa transmissão”. Pode também ser “entendido como um conhecimento a ser suplantado pelo conhecimento científico, o que faz deste o conhecimento a ser valorizado na escola”, situando-o como eixo central do processo de ensino-aprendizagem. Lopes (1999, p. 143) ainda afirma que

O conhecimento cotidiano é a soma de nossos conhecimentos sobre a realidade que utilizamos de um modo efetivo na vida cotidiana, sempre de modo heterogêneo. É o conhecimento-guia de nossas ações, nossas conversas, nossas decisões. Saber algo na vida cotidiana é levar a cabo os tipos de ações cotidianas heterogêneas. O saber cotidiano pode, inclusive, acolher certas aquisições científicas, mas não o conhecimento científico como tal. Muitos autores enfatizam que o conhecimento cotidiano se transforma, inclusive por incorporação de conhecimentos científicos, e mesmo alguns usam esse fato como argumento para valorização do conhecimento comum.

De acordo com a definição de Lopes (1999), o conhecimento cotidiano se apresenta na sociedade como o conjunto de saberes que são formados e transformados historicamente na vida cotidiana e, cotidianamente, homens e mulheres o reproduzem de forma espontânea e instintiva, porém necessária. Outra característica reside no fato de que o saber cotidiano é sempre e apenas opinião, nunca episteme, como no caso do conhecimento científico. Dessa forma, sendo sempre opinião, a verdade cotidiana é permanente, ao contrário da verdade científica, que é sempre episteme, ou seja, provisória, o que leva a conclusão de que o que confere caráter científico é a provisoriedade, e não a permanência. Entretanto, não se pode afirmar que o conhecimento cotidiano seja estático, pois ele sofre interferências quando há a incorporação de conceitos científicos pela esfera da cotidianidade, as quais demonstram uma relação de exterioridade e aceitação acrítica das afirmações

científicas, resultando, por sua vez, na simples aceitação de dados e leis desprovidas do conhecimento de sua gênese ou da razão que os subsidia.

Como já citado, o conhecimento cotidiano se apresenta sob duas formas: senso comum e saber popular. Uma vez que já foi apresentada a definição do conhecimento cotidiano, se dará a continuidade apresentando o senso comum e, posteriormente o saber popular.

Segundo Lopes (1999, p. 147), “o senso comum é definido como forma de expressão do saber popular, maneira de conceber e interpretar o mundo pelas camadas populares”, caracterizado por possuir um caráter transclassista, resultando na tendência de manter um certo grau de universalidade, ou seja, “suas concepções permeiam diferentes classes e grupos sociais, mantendo-se resistentes a mudanças”. Essa característica aponta também para a ideia da homogeneização do conhecimento, porém, seria incorreto afirmar que exista somente um único senso comum, pois pode existir mais de um em diversos lugares e ao mesmo tempo, tendo sido elaborado a partir das relações sociais de determinados grupos. O que há é a permanência à universalidade,

[...] primeiro, porque o senso comum é a filosofia que atende às massas, uniformizando-as. Segundo, porque a própria interpretação do mundo gerada pelo senso comum é universalizante: tende a ser visto como uma filosofia totalizante, no sentido de uma totalidade fechada, capaz de dar respostas a todas as questões cotidianas, não se autoquestiona (LOPES, 1999, p.151).

Outra característica presente é o conservadorismo do senso comum, o qual depende do contexto social em que está inserido, porém, não é essa característica que o diferencia do conhecimento científico, mas sim a sua racionalidade. Porém, no decorrer das eras, o conhecimento cotidiano do senso comum vai se modificando, conforme pode ser observado, por exemplo, na autoridade que a Bíblia e as teorias de Aristóteles, durante os séculos XVII e XVIII, possuíam sobre a ciência e que foram contestadas e se enfraqueceram nos séculos posteriores.

A autora afirma que existe uma ruptura da ciência com o senso comum, o que não significa “considerar a ciência como único conhecimento válido, nem tampouco desqualificar conhecimentos não quantificáveis e oriundos da prática”, isto porque as

ciências não dão conta de todo o universo de significados culturais. Para ela, a rejeição ou a crítica ao senso comum significa menosprezar o saber popular ou qualquer forma de saber não científico e também é questionável aceitar posições de alguns estudiosos que enaltecem o senso comum e aquelas que o criticam, interpretando-o correspondentemente aos saberes populares. Também advoga “que os maiores problemas epistemológicos não advêm do senso comum em si, mas da ampliação desmedida de seus limites de atuação” (LOPES, 1999, p. 149-150) e, por isso, é preciso que se mantenha esses limites de atuação dos saberes cotidianos, para que não ocorra “a tendência de universalização de suas concepções, baseadas na experiência, na repetição, na naturalização dos fenômenos sociais e na familiaridade fetichizada”.

Os saberes populares, por sua vez, podem ser entendidos como o resultado da produção de significados das camadas populares da sociedade, isto é, aquelas classes dominadas econômica e culturalmente. Segundo Lopes (1999), os diferentes saberes são formados pelo conjunto de práticas sociais cotidianas, pela necessidade de desenvolvimento dos mecanismos de luta pela sobrevivência e pelos processos de resistência. Visto que os saberes populares são produzidos a partir de práticas sociais de grupos específicos, para esse grupo determinado, eles podem ser considerados um saber cotidiano, mas não para a sociedade como um todo, como acontece com o senso comum. Esse aspecto aponta o saber popular para a especificidade e para a diversidade, ao contrário do senso comum, que aponta para a universalidade e para a uniformidade.

Os saberes populares, geralmente, não são classificados como um conhecimento necessário para que um determinado grupo se oriente no mundo, para que aja, sobreviva ou se comunique, o que constitui um senso comum geral, todavia, são classificados como conhecimentos necessários para esse dado grupo viver melhor. Como exemplo desses conhecimentos está incluído

[...] o saber das classes populares com respeito às *ervas medicinais*, à construção de casas, à culinária, aos diferentes tipos de artesanatos, muitos deles associados à produção de artefatos para o trabalho, mas também às práticas políticas e suas formas de organização, às diferentes maneiras de expressão artística e de garantia da sobrevivência (LOPES, 1999, p. 150) (*o grifo é nosso*).



Interessante essa exemplificação da autora que inclui o conhecimento e o uso das ervas medicinais no rol dos saberes populares, indo de encontro ao propósito desta pesquisa.

Outra característica que os saberes populares apresentam é o fato de que são postos à margem das instituições formais, como resultado da situação de classe de quem os produz, estando, assim, organizados numa espécie de micro instituição distante e dispersa dos saberes reconhecidos cientificamente pelos mecanismos de poder da sociedade. Contudo, de acordo com Lopes (1999, p. 152) é preciso frisar a existência de uma relação basicamente ideológica entre os diferentes saberes populares e o senso comum, visto que “o resgate de saberes populares deve ser atravessado necessariamente pela crítica ao senso comum e às formulações ideológicas que contribuem para a dominação neles existentes”. Tal fato integra um obstáculo filosófico existente nesse processo, pois é preciso manter a justa medida de ação, a fim de se evitar as condutas que desvalorizam os saberes populares e também as condutas que favorecem o enaltecimento do senso comum.

Em suma, depreende-se que, entre conhecimento cotidiano e conhecimento científico existe uma ruptura, a qual gera a necessidade de não se superar os limites da vida cotidiana além de seu contexto, acontecendo o mesmo com o conhecimento científico. Tanto o conhecimento científico quanto o conhecimento cotidiano são históricos e sofrem interações mútuas, porém, considerar a ciência na conjectura da vida cotidiana é incidir em erros, assim como não há a possibilidade de, em cada ação cotidiana, tomar decisões científicas, ao invés de tomar decisões baseadas na espontaneidade e no pragmatismo. Essa descontinuidade não indica que o cientista é um ser acima da esfera cotidiana e dotado da capacidade de superação do obstáculo do senso comum, o qual, por sua vez, não compreende a forma das classes populares compreenderem o mundo. Lopes (1999) deixa claro que o senso comum tem sua difusão por todo o tecido social, característica que exige seu questionamento costumeiro por todas as classes sociais, sejam operários ou intelectuais, artistas ou cientistas, questionamento esse que envolve a homogeneização de saberes, não só a sua estratificação. E mais, o combate à divisão social do conhecimento, que é a responsável pela escala de valores entre os diferentes saberes, é possível pela compreensão da diferenciação epistemológica dos saberes como expressão da

pluralidade cultural e não na defesa de uma falsa homogeneidade dos saberes, ambicionando o questionamento do presente poder do conhecimento técnico-científico na atual sociedade de classes.

A busca pelo conhecimento e pela descoberta acompanha a humanidade desde os tempos pré-históricos, dando, assim, indícios dos primeiros usos da técnica, como ponto de partida para a ciência, mesmo que ela não tenha se apropriado das teorias e aperfeiçoamentos como se concebe hoje. Por isso, o termo ciência faz parte do cotidiano humano, sendo bastante usual na sociedade. Não há como conceituar ciência sem analisar sua trajetória histórica e filosófica. Santos (2010, p. 52) discorre de forma bem interessante o caráter autobiográfico da ciência:

A ciência não descobre, cria, e o *acto* criativo protagonizado por cada cientista e pela comunidade científica no seu conjunto tem de se conhecer intimamente antes que conheça o que com ele se conhece do real. (...) A ciência moderna não é a única explicação possível da realidade e não há sequer qualquer razão científica para a considerar melhor que as explicações alternativas da metafísica, da astrologia, da religião, da arte ou da poesia. A razão por que privilegiamos hoje uma forma de conhecimento assente na previsão e no *controlo* dos fenômenos nada tem de científico. É um juízo de valor. A explicação científica dos fenômenos é a autojustificação da ciência enquanto fenômeno central da nossa contemporaneidade. A ciência é assim, autobiográfica.

“A ciência é uma aventura que cresce por seus próprios erros”<sup>2</sup>. Com essas palavras, Attico Chassot ajuda a compreender o significado de ciência. Ao fazer essa afirmação, revela que a ciência não é algo pronto, não se estagna e não é estática, ou seja, a ciência está em constante estado de ação e são nos erros dos que tentam acertar que se chega a um novo conhecimento, configurando-se numa busca incessante pelo novo e melhor. “Devemos sempre considerar a Ciência um *constructo* humano, logo, falível” (CHASSOT, 2011, p. 328). De acordo com o autor, “a ciência aceita as verdades provisórias, em um cenário parcial onde os humanos não são o centro da natureza, mas elementos da mesma. À ciência estaria reservado o papel de explicar e transformar o mundo”<sup>3</sup>, numa linguagem que facilitasse nossa leitura do mundo.

---

<sup>2</sup> CHASSOT, A. **Das disciplinas à indisciplina**: caminho ao inverso para a leitura do ‘mundo real’. 2012. Vitória. (Palestra proferida no I JECIM - Jornada Científica em Educação em Ciências e Matemática no IFES).

<sup>3</sup> CHASSOT, 2012.

Ainda outra característica da ciência que é exposta por Morin (2001, p. 19) é de que ela, no decorrer dos séculos, se tornou “poderosa e maciça instituição no centro da sociedade, subvencionada, alimentada, controlada pelos poderes econômicos e estatais”, ou seja, não pode ser classificada como totalmente neutra, pois ela atende e está a serviço dos interesses das classes.

Uma última definição bem sintetizada de ciência foi formulada por Chalmers, citado por Chassot<sup>1</sup> ao dizer que “ciência é uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Assim não se trata de explicar o mundo sobrenatural!”

É preciso a aplicação da tecnologia como o uso mais racional e avançado da técnica para o aprimoramento das atividades e saberes científicos cada vez mais urgentes no mundo de hoje. Tecnologia vem do grego *tecné* que significa ofício e *logia* que significa estudo. É um termo que envolve o conhecimento técnico e científico e as ferramentas, processos e materiais criados e/utilizados a partir de tal conhecimento para auxiliar e aprimorar as atividades humanas, como, por exemplo, uma simples colher de madeira ou algo complexo como uma estação espacial (PINTO, 2005). Conforme Abbagnano (2007, p. 942), tecnologia é definida como sendo o “estudo dos processos técnicos de determinado ramo da produção industrial ou de vários ramos; o mesmo que técnica”.

Dessa forma, observa-se um elo entre ciência, técnica e tecnologia. Entre ciência e técnica, Morin (2001, p. 20) afirma que “a técnica produzida pelas ciências transforma a sociedade, mas também, retroativamente, a sociedade tecnologizada transforma a própria ciência”, ressaltando que essa transformação gera impactos diretos e indiretos no ambiente, devendo assim, ser assunto de séria preocupação com a questão ambiental. A tecnologia é o aperfeiçoamento do uso da técnica de modo mais consciente e controlado. Há também uma relação entre tecnologia e ciência no sentido de que uma depende da outra; uma faz a outra crescer<sup>4</sup>.

Diante de todos os conceitos apresentados, ciência pode ser concebida como um processo de busca de um novo conhecimento mais aprimorado, mais sofisticado, mais

---

<sup>4</sup> CHASSOT, 2012.

prático e que não é finito, ou seja, mesmo que num determinado momento ou num período esse conhecimento adquira *status* de verdade, com novos conhecimentos se chega à outra verdade que falsifica a anterior, formando-se um ciclo.

Toda essa discussão de conceitos e definições sobre a ciência, a técnica e a tecnologia é pertinente, pois busca-se revelar aos educandos que a ciência não é a verdade definitiva e nem é estática e que está carregada de ideologia, bem como atende aos interesses das classes que detém o poder na sociedade. Assim, eles estarão mais aptos a se tornarem críticos e participantes nas decisões que abarcam o conhecimento e a inovação científica e tecnológica. Por isso, é preciso que os estudantes desenvolvam a capacidade de adquirir novos saberes a partir dos problemas que vivenciarão e conheçam as concepções de ciência e os modos de desenvolvimento do conhecimento científico, no qual deverão compreender que a ciência tem como características ser mutável, ser falível, ser construída ao longo do tempo, dentro de padrões históricos e sociais que influenciarão na aceitação ou não do conhecimento produzido e que ela resulta de um método científico (OLIVA, 2003).

Apesar da intensidade e rapidez com que as ciências, de modo geral, são imbricadas na sociedade contemporânea, aos olhos dos indivíduos, este processo é quase imperceptível, já que faz parte do cotidiano da maioria da população que vivencia os avanços científicos de forma quase que habitual e rotineira, seja nos avanços na medicina, na produção de alimentos e na melhoria (ou não) da qualidade de vida. Paralelamente aos benefícios, o desenvolvimento científico potencializa as desigualdades sociais e o processo de degradação ambiental, além de servir como instrumento de dominação àqueles que não possuem acesso ao produto decorrente do avanço científico e tecnológico. Nessa perspectiva, a ciência possui um caráter de extrema importância na formação de cidadãos críticos e capazes de se posicionarem frente às situações de seu cotidiano. Por isso, defende-se a necessidade de um ensino voltado à alfabetização científica que possibilite aos alunos a construção de conceitos fundamentais com os quais poderão compreender os fatos que ocorrem no seu meio e buscar novos conhecimentos (CHASSOT, 2011).

## 2.4 A alfabetização científica e a questão curricular no ensino de ciências

A alfabetização científica é definida por Chassot (2011, p. 62) “como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”, sendo aplicada não no sentido de que a Ciência deva ser ensinada apenas para se formar cientistas, mas para que os alunos e alunas se transformem em homens e mulheres mais críticos e se tornem agentes de transformação do mundo e que o transformem para melhor.

Esse processo se constitui como um desafio em tempos atuais, havendo necessidade de investimento e de coragem para mudar, indo de encontro com o padrão de ensino vigente e, por isso, Chassot (2011, p. 70) acredita que só será possível alcançar uma alfabetização científica mais significativa se ela “começar a ocorrer no Ensino Fundamental, com novas exigências na seleção de conteúdos”, atingindo-se, assim, o princípio ou a base do processo educacional dos cidadãos.

Foi o que se buscou com o projeto “Plantas medicinais: abordagem transdisciplinar” de autoria da Professora Graça Lobino, implantado no ano de 1989, a partir do Programa de Integração da Universidade com o Ensino de 1º. Grau apoiado pelo MEC/SENESU/FNDE e direcionado para escolas da rede municipal de Vitória, com parcerias de outras áreas, como a do meio ambiente e da saúde, cuja *práxis* da proposta se constituía um “laboratório vivo” em que toda a escola estava envolvida “dentro de um paradigma curricular, inserido nas Diretrizes Nacionais, em que o currículo se organiza em princípios éticos, científicos, políticos e estéticos, que fundamentam a articulação entre as áreas do conhecimento e a vida cidadã” (LOBINO, 2004, p. 15). Esse projeto serviu como alicerce para a realização desta pesquisa com a horta medicinal com o apoio da revista *Ciência Hoje das Crianças*.

A alfabetização científica tem papel fundamental em transformar o sujeito em um ser crítico, totalmente consciente do que está envolvido em se fazer ciência, tornando-o capaz de selecionar, entender e participar dos movimentos e ações que são realizadas no âmbito científico visando a sociedade como um todo. Essa afirmação é citada por Krasilchik e Marandino (2007, p. 19), em conformidade com o pensamento de Attico Chassot, e continuam dizendo que uma das principais funções do ensino de

ciências é a “formação do cidadão científico alfabetizado, capaz de não só identificar o vocabulário da ciência, mas também de compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano”.

Dessa forma, verifica-se que a alfabetização científica promove o pensamento crítico, o qual é defendido por muitos pesquisadores, sendo tema de estudo e pesquisa que leva à adoção de medidas que promovam uma educação voltada para desenvolver as habilidades investigativas dos estudantes, pois, se bem preparados criticamente, não se tornarão escravos da ignorância dos outros. É dentro dessa perspectiva que esse estudo foi proposto e executado, sinalizando a alfabetização científica como alternativa de democratização do ensino que capacita alunos e alunas durante o processo de formação como principais protagonistas na busca e conquista de melhores condições de vida.

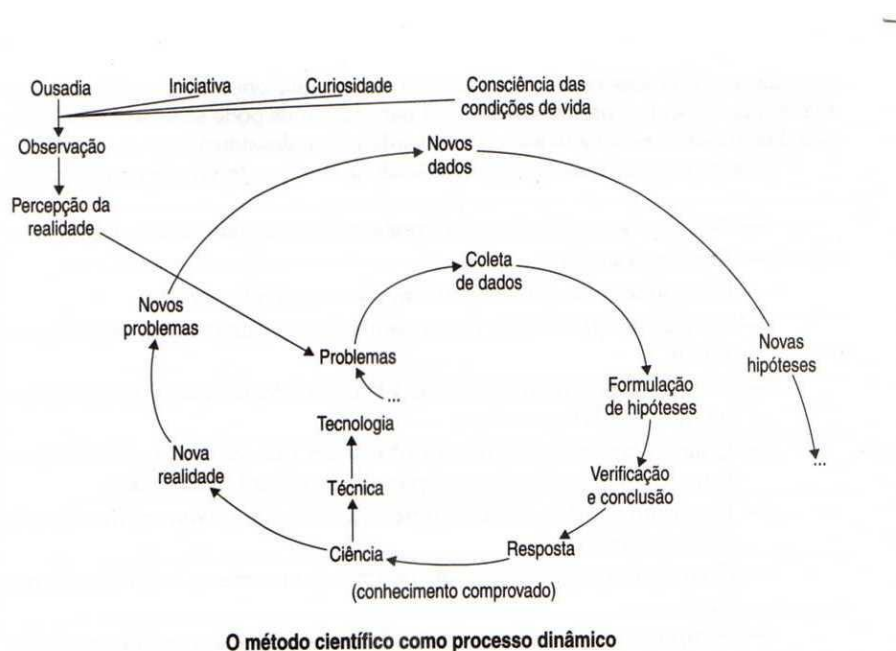
Ernesto Jacob Keim é um estudioso e defensor da educação científica e ambiental crítica e contextualizada, tendo como pressupostos a autonomia de Paulo Freire. Keim acredita que a educação ambiental deve ser pautada pela ecopedagogia<sup>5</sup>, pela ética e pela planetariedade. Ele é contra a “educação bancária” denominada por Freire e propõe a alfabetização científica baseada numa releitura da natureza, na qual o aluno sente-se e torna-se sujeito, por meio da experiência direta, do seu próprio processo de aprendizagem (LOBINO, 2013, p. 104).

Keim (1993) propõe um método científico em forma de espiral, pois entende que a educação científica é um processo dinâmico e não linear e fragmentado, conforme a Figura 1:

---

<sup>5</sup> Termo cunhado no início da década de 1990 por Francisco Gutierrez, educador e pesquisador costarriquenho e estudioso da obra de Paulo Freire, que se refere a uma educação com sentido na vida cotidiana na promoção de sociedades sustentáveis. GUTIÉRREZ, F.; PRADO, C. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária**. São Paulo: Cortez, 2008.

**Figura 1: Espiral do método científico proposta por Keim (1993)**



Fonte: KEIM, 1993.

Tendo em vista que está sendo abordado o ato de educar ou alfabetizar, deve-se também incluir, na discussão, a questão curricular, pois, segundo Teixeira (2003, p. 178), as disciplinas de ciências como Biologia, Química, Física e Matemática estão marcadas “pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo”. Portanto, é possível afirmar que os currículos praticados, sobretudo na história da educação brasileira, estão assim caracterizados.

Sendo assim, visto que a presente pesquisa busca alfabetizar ou educar cientificamente sujeitos críticos e conscientes da cidadania socioambiental, muito pertinente se faz a adoção de currículos caracterizados por uma pedagogia crítica conforme as ideias de Michael Apple, o qual se apoia nas correntes críticas e pós estruturalistas e, dessa forma, oportuniza a compreensão das relações que se constroem e se desconstroem entre o conhecimento, as políticas culturais, os mecanismos de controle e as suas implicações no cotidiano da vida escolar.

Apple elaborou uma pedagogia crítica baseada na relação entre a educação e a sociedade e com base na análise relacional ou situacional e, assim, desenvolveu um

trabalho significativo na esfera curricular do sistema educacional. Ele mostra em uma descrição vívida e repleta de elementos muito concretos o que é situar a educação em seu contexto social e a relaciona às múltiplas dinâmicas da sociedade, como a classe social e raça (GANDIM, [200-], p.15).

Para Michael Apple, o currículo não é uma mera colagem objetiva de informações, visto que são sempre frutos de determinados agrupamentos sociais, que determinam o que será transmitido nas salas de aula (SANTANA, 2010). De acordo com sua teoria, o mais importante é elaborar ideias passíveis de serem apreendidas nas suas repercussões, desmistificando o conceito convencional de currículo, como sendo puramente um conjunto de temas que deveriam ser transmitidos no ambiente escolar. Ele entende o saber enquanto uma realidade que deve ser examinada criticamente, rompendo, portanto, com a concepção até então dominante da educação, que entendia o saber como algo dado. Suas teorias críticas se desenvolvem nos conceitos de ideologia, hegemonia e senso comum, possibilitando, portanto, uma compreensão mais ampliada do currículo, que comporta um conteúdo elaborado por algumas camadas sociais conforme suas ideologias, disputas, preocupações e comprometimentos culturais, políticos e econômicos, levando-o a concluir que a grade curricular está vinculada à estruturação da economia. Em seu livro 'Ideologia e currículo'<sup>6</sup>, de acordo com Teixeira (2003, p. 178), Apple advoga que as escolas, de um modo geral, ensinam uma ciência que “sustenta uma imagem idealizada e distante da realidade do trabalho dos cientistas, omitindo antagonismos, conflitos e lutas que são travadas por grupos responsáveis pelo progresso científico”.

Como consequência dessa realidade, tem-se observado a implantação de uma visão ingênua de uma ciência desinteressada e altruísta que é produzida por indivíduos possuidores dessas qualidades. Por outro lado, felizmente, tem surgido algumas propostas curriculares que se pautam por princípios democráticos e emancipadores, vinculados aos interesses populares, sendo possível alcançar um ensino de ciências em paralelo com abordagens pedagógicas voltadas para a democratização do conhecimento sistematizado, que leva em conta a compreensão da realidade histórica

---

<sup>6</sup> APPLE, M. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.



e o enfrentamento organizado dos problemas sociais. Sendo assim, Teixeira (2003, p. 179) revela que no

[...] grupo de teorias educacionais que poderiam apoiar nossa procura, encontramos a Pedagogia Histórico-Crítica e o Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (C.T.S.). A nosso ver, essas correntes teóricas são excelentes instrumentos de reflexão para apoiar a mudança de foco da educação científica, abandonando progressivamente o ensino canônico de ciências que hoje vem sendo veiculado em nossas escolas, para constituir um projeto de educação científica, comprometido efetivamente com a instrumentalização para cidadania.

Ao analisarmos as colocações dos autores citados, percebe-se que todos tem em comum o fato de que a educação em ciências deve estar baseada numa perspectiva histórico-crítica, tornando-os preparados para se posicionarem como seres atuantes e formadores de opinião, seres não alienados, mas instigados a identificar melhoramentos e/ou prejuízos que um determinado conhecimento científico e tecnológico pode trazer à sociedade e à vida, ou, em outras palavras, é preciso alfabetizar cientificamente alunos e alunas.

Em atendimento a essa necessidade, muitos professores se sentiram motivados a incluírem em suas práticas pedagógicas, a consciência de aspectos históricos e sociais da educação, os quais não são abrangidos pelas pedagogias tradicionais, nova e tecnicista, recorrendo-se então à pedagogia histórico-crítica e, neste respeito, podem se basear na obra “Uma didática para a pedagogia histórico-crítica” de João Luiz Gasparin que traz contribuições à questão didático-pedagógica e abrange os procedimentos metodológicos acerca do desenvolvimento da prática de ensino em sala de aula (SAVIANI, 2011). Conforme corroborado por Saviani (GASPARIN, 2009, p. xii –ix), é um trabalho que procura “traduzir o movimento do trabalho pedagógico proposto pela pedagogia histórico-crítica, que vai da prática social inicial à nova prática social pela mediação da teoria”.

Sendo assim, Gasparin (2009) elenca 5 passos da didática da pedagogia histórico-crítica, com base na descrição feita por Saviani (1989) ao explicar essa teoria:

- 1) **Prática social inicial:** nesse primeiro momento, é imprescindível, por meio do diálogo com os alunos, que o professor busque conhecer os conhecimentos

prévios destes, bem como também ele próprio deve ter um conhecimento prévio do assunto. O assunto ou tema a ser tratado é introduzido nesse momento de forma contextualizada, levando-se em conta a vivência dos alunos e o uso que fazem dele na sua prática social cotidiana. Por fim, os conteúdos são anunciados e os objetivos da aprendizagem explicitados, propiciando aos alunos opinarem sobre curiosidades e sobre o que mais gostariam de saber a respeito do tema.

- 2) **Problematização:** esse passo envolve a explicação dos problemas referentes à prática social inicial e que estes estejam relacionados com o conteúdo que é nesse momento apresentado pelo professor, que também se preocupará em fazer sua transposição para a realidade e discutirá as suas múltiplas dimensões a serem exploradas, quais sejam, científica, conceitual, social, histórica, cultural, econômica, etc.
- 3) **Instrumentalização:** como continuidade ao passo anterior, a instrumentalização está diretamente ligada à aprendizagem, visto que consiste na escolha dos materiais didático-pedagógicos, procedimentos instrumentais e textos que serão utilizados no processo de apreensão dos novos conteúdos, os quais devem ser trabalhados constante e sistematicamente, com o intuito de serem incorporados ao pensamento e à ação do aluno.
- 4) **Catarse:** esse passo recebe essa expressão, pois significa uma nova maneira para se entender a teoria e a prática social, produzidas histórica e socialmente, e que estão incorporadas na estrutura psíquica do indivíduo, de forma natural, como manifestações de uma nova postura mental e como resultado do processo educativo, o qual uniu o conhecimento cotidiano com o científico “em nova realidade concreta ao pensamento” (GASPARIN; PETENUCCI, 2008, p. 10). O momento da catarse ocorre quando o aluno faz sua síntese mental, ou seja, quando ele demonstra que assimilou o conteúdo apresentado, e expressa o que compreendeu por meio de métodos avaliativos que podem ser uma dissertação sobre o tema, um debate, ou uma avaliação oral ou escrita e

consegue transpor de forma consciente e reflexiva esse conhecimento apreendido para outras situações.

- 5) **Prática social final:** com a retomada da prática social inicial, este último passo objetiva identificar se houve alteração no nível conceitual do estudante, alteração esta que esteja aliada a uma nova proposta de ação, mediante adoção de uma nova postura prática, novas disposições, novas atitudes que revelam se levarão adiante, inclusive fora do ambiente escolar, esses novos conhecimentos. É verificado se os alunos passaram por uma transformação com esses novos conteúdos científicos, na qual assumem o compromisso de executar, em seu dia-a-dia, ações práticas consolidadas com o exercício social.

Esses cinco passos apontados por Gasparin (2009) para a didática da pedagogia histórico-crítica serviram de base para o entrelaçamento com os fundamentos da educação CTSA (SANTOS; MORTIMER, 2002), os quais, em conjunto, possibilitaram a constituição de 5 pontos de convergência, que foram definidas para esta pesquisa como as categorias de análise dos dados e, conseqüentemente, levaram a uma apuração de resultados apresentados na seção 4.4.

Nesse contexto, o currículo em CTSA deve enfatizar as “inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social” (ROBERTS, 1991 apud SANTOS, MORTIMER, 2002, p. 3), e ser concebido levando em consideração os seguintes aspectos:

- (i) ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais;
- (ii) sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia;
- (iii) aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e
- (iv) professor como aquele que desenvolve o conhecimento de e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões (SANTOS; MORTIMER 2002, p. 3).

O ensino de CTSA, portanto, deve ter um caráter multidisciplinar, havendo integração entre a educação científica, tecnológica, social e ambiental, cujos conteúdos

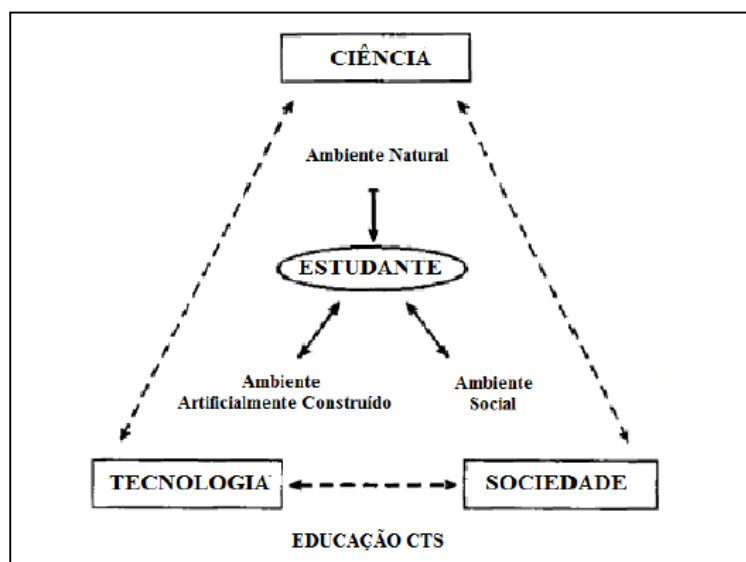
científicos devem contemplar a discussão de aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (LÓPEZ; CERZO, 1996 apud SANTOS; MOTIMER 2002), bem como, integrando o contexto tecnológico e social e experiências do cotidiano dos alunos com estes conteúdos. Os elementos curriculares de CTSA, os objetivos, a estrutura conceitual e as estratégias de ensino, são apresentados a seguir.

Os objetivos gerais do currículo CTSA são: “(1) aquisição de conhecimentos, (2) utilização de habilidades e (3) desenvolvimento de valores”. É primordial, na educação de CTSA, o desenvolvimento da alfabetização científico-tecnológica dos cidadãos, auxiliando-os na construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários na tomada de decisões e soluções responsáveis a respeito de questões que envolvem a ciência e a tecnologia na sociedade. A autoestima, a comunicação oral e escrita, o pensamento lógico-racional na solução de problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo e cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse para atuar nas questões sociais estão entre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos. Os valores a serem desenvolvidos, estão vinculados às necessidades humanas, pondo em cheque “a ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais”, destacando-se “os interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade”. Os autores afirmam que somente por meio da discussão desses valores é que haverá a contribuição na formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade e com o ambiente (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 4).

Discorrendo sobre o segundo aspecto, ou seja, a estrutura conceitual dos currículos de CTSA, é preciso relatar que deve ser composta por conceitos científicos e tecnológicos, com ênfase aos aspectos relacionados com o interesse pessoal, com a preocupação cívica e com as perspectivas culturais e processos de investigação, visando favorecer a participação ativa dos estudantes na aquisição de informação, na solução de problemas e na tomada de decisão e interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, as quais possibilitariam desenvolver ideias e valores mediante estudos de temas locais e globais e de políticas públicas.

O terceiro aspecto descrito, as estratégias de ensino, é abordado pelos autores, no sentido de que os materiais de ensino dos currículos em CTSA resultarão numa educação mais efetiva, se organizados conforme o esquema apresentado na Figura 2 adaptado de Aikenhead (1994).

**Figura 2: Estrutura dos materiais de ensino de CTS**



Fonte: SANTOS, MORTIMER, 2002.

Esse esquema demonstra que o conteúdo é introduzido a partir de um tema de relevância social, permitindo a problematização e o estabelecimento de relações socioambientais com os conceitos científicos e tecnológicos e propiciando aos alunos o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Nesse processo, funcionando como um modelo curricular em espiral, os materiais didáticos apontam se é necessário o estudo de novos conceitos numa sucessão, trabalhando-os até que se esgotem. Finalmente, o problema social inicial é retomado, por meio de práticas que explorem os aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais, visando à prática social por parte dos alunos, na qual aplicarão os conceitos científicos vinculados com a tecnologia e com as consequências sociais e ambientais.

De acordo com Santos e Mortimer (2002) a figura indica que a estrutura dos materiais de ensino de CTSA é sequenciada pelos seguintes passos: (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4)

estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original.

Torna-se necessário revelar que esse último aspecto, ou seja, as estratégias de ensino, serviu de base para a análise metodológica dessa pesquisa como tentativa de se definir categorias que pudessem medir e avaliar os dados coletados, valendo-se da crença da viabilidade e eficácia do esquema proposto pelos autores.

Muito apropriada também é a inclusão, nessa discussão curricular, do método de ensino proposto por Zabala (2000, p. 29), conhecido como 'conteúdos de aprendizagem', descrito por ele como sendo um instrumento de explicitação das intenções educativas "úteis para realizar a análise global do processo educacional ao longo de toda uma série e, sem dúvida, durante todo um ciclo ou uma etapa". Os conteúdos de aprendizagem estão agrupados em conceituais, procedimentais e atitudinais. De acordo com esse autor, entende-se por conteúdo

[...] como tudo quanto se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem as capacidades cognitivas, como também incluem as demais capacidades. Deste modo, os conteúdos de aprendizagem não se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais. Portanto, também serão conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social (ZABALA, 2000, p. 30).

Os conteúdos conceituais se compõem de conceitos que "se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que tem características comuns" e de princípios que "se referem às mudanças que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação". Tanto os conceitos como os princípios estão ligados pela necessidade de compreensão do conhecimento que o aluno só possuirá em definitivo quando for capaz não só de repetir uma definição, mas quando souber "utilizá-lo para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação" e quando for "capaz de situar os fatos, objetos ou situações concretas naquele conceito que os inclui" (ZABALA, 2000, p. 42-43).

Entende-se por conteúdos procedimentais o “conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo” (ZABALA, 2000, p. 43) que incluem técnicas, regras, estratégias, métodos, procedimentos e destrezas ou habilidades. Os conteúdos procedimentais são caracterizados em três parâmetros: 1) as ações realizadas implicam componentes motores ou cognitivos; 2) a determinação da quantidade de ações que intervêm e 3) o grau de determinação da ordem das sequências.

Segundo Zabala (2000, p. 46), os conteúdos atitudinais englobam uma série de conteúdos que, por sua vez, podem ser agrupadas em valores, atitudes e normas. Os valores se referem aos “princípios ou as ideias éticas que permitem às pessoas emitir um juízo sobre as condutas e seu sentido”. As atitudes são as tendências ou predisposições com que “cada pessoa realiza sua conduta de acordo com os valores determinados”. E as normas se referem aos padrões ou regras de comportamento que devem ser seguidas por todos os membros de um grupo social em determinadas situações em prol da coletividade. A aprendizagem desses conteúdos, em termos gerais, supõe o conhecimento e a reflexão sobre os modelos prováveis, a análise e a avaliação das normas, a “apropriação e elaboração do conteúdo, que implica a análise dos fatores positivos e negativos, uma tomada de posição, um envolvimento afetivo e uma revisão e avaliação da própria atuação” (ZABALA, 2000, p.48).

Para Zabala (2000, p. 51), o ensino que trabalha com a aprendizagem dos conteúdos não tem por objetivo a busca de um ‘modelo único’ ou de um ‘método ideal’, mas de que é um ensino que possibilita “introduzir, em cada momento, as ações que se adaptem às novas necessidades formativas que surgem constantemente”, ou seja, que busque a melhora da prática.

Essa prática proposta por Antoni Zabala serviu como instrumento de análise das etapas da pesquisa, com o qual se utilizou os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais como medida para as avaliações das atividades presentes em todo o projeto, conforme apresentado na seção 3.6.2 deste trabalho. Tal instrumento de análise incluiu a revista CHC, objeto dessa pesquisa, para se avaliar se esse periódico contribuiu como suporte paradidático para professores em suas práticas pedagógicas, possibilitando trabalhar os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais no

processo de apreensão dos conhecimentos trabalhados no projeto que visavam à educação científica de alunos do EF.

Em suas práticas pedagógicas, o professor faz uso, principalmente, do livro didático como fonte de leitura e aprendizagem nas disciplinas. Todavia, esse material se apresenta insipiente e desatualizado, exigindo do professor a busca de materiais alternativos que complementem suas aulas, tornando-as mais interessantes, visando suprir a lacuna deixada pelos livros didáticos, principalmente, se estiver interessado em alfabetizar cientificamente seus alunos. Uma alternativa é o uso de materiais paradidáticos, que podem ser definidos como materiais adotados paralelamente aos materiais dito convencionais, ou seja, os didáticos, sem substituí-los. Nessa perspectiva, a revista CHC figurou como material de apoio educacional, tendo em vista, que possui esses aspectos singulares e característicos.

De acordo com Menezes e Santos (2002), os paradidáticos receberam maior atenção no campo educacional no fim da década de 90 com o estabelecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) que deu orientações acerca da abordagem de temas transversais relacionados ao desenvolvimento da cidadania. Com isso, temas como Ética, Pluralidade Cultural, Trabalho e Consumo, Saúde e Sexualidade passaram a ser abordados na sala de aula com mais frequência, gerando assim, um aumento na produção de obras que contemplavam esses assuntos. A rede pública de ensino, por sua vez, ampliou o uso dos livros paradidáticos a partir da descentralização dos recursos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e da decisão de alguns Estados, como São Paulo, por exemplo, de investir nesse tipo de livro.

A importância da utilização e da eficiência dos paradidáticos do ponto de vista pedagógico reside no fato de que eles possuem aspectos mais lúdicos voltados ao ensino do que os didáticos. Seu objetivo, de acordo com Gomes (2009, p. 2) “é integrar as discussões em sala com assuntos do cotidiano a fim de ampliar o leque de conhecimento de mundo” e, por isso,

O livro paradidático é muito utilizado como um complemento ao livro didático. Esta é, inclusive, uma orientação que os autores de livros didáticos fazem aos professores, para o aprofundamento de um determinado tema. Neste sentido,



essa pode ser uma forma de uso possível. Mas é importante destacar que a escolha de um tema e o aprofundamento da questão devem ser uma opção do professor. Ele é quem deve escolher, destacar o tema que deve ter um estudo mais apurado. O ponto de partida para se optar pelo destaque de um determinado tema é o planejamento da disciplina (FERNANDES, 2003, p. 151 apud AZEVEDO; ALMEIDA, 2013, p. 140).

Porém, embora essa seja a opção mais adequada, do professor ser o principal interessado e responsável pela escolha e seleção dos materiais a serem empregados, Gomes (2009) alerta para o fato de que, em algumas escolas não é o professor que escolhe o paradidático, mas acaba sendo uma imposição da direção, que o faz por uso da autoridade que lhe cabe, ou devido a acordos firmados com editoras, descontextualizando o projeto. Essa realidade demonstra que a possibilidade da escolha do material envolve mais argumentos políticos que intelectuais, podendo acarretar, conseqüentemente, no insucesso do incentivo à leitura e pesquisa aos futuros alunos do ensino médio. Por isso, a escola tem um papel primordial nesse contexto, porque é ela que torna possível, na maioria das vezes, o contato do aluno com variadas obras e de ampliar e promover sua capacidade de se alfabetizar cientificamente e, por isso, deve-se levar em consideração a escolha e aquisição de coleções, materiais ou obras de qualidade e conceituadas, visto que tem se multiplicado a cada dia a quantidade de materiais informacionais com baixa qualidade informativa.

A utilização dos materiais paradidáticos em sala de aula para leitura ou pesquisa surge como oportunidade do professor trabalhar o processo de alfabetização científica rumo à construção de alunos competentes e na formação de cidadãos como seres em constante transformação e atuantes no meio em que estão inseridos. Esse princípio desse ser posto em prática em todas as áreas do conhecimento, principalmente se for trabalhado de forma interdisciplinar e como estímulo ao aluno de ser sujeito de seu próprio aprendizado.

A função dos livros didáticos e paradidáticos é servir como suporte ao professor para estruturar as atividades de classe e o planejamento de suas práticas. Porém, os materiais paradidáticos são caracterizados por conterem não somente textos escritos, tornando-se mais interessantes e divertidos. Eles possuem um caráter lúdico contendo desenhos, fotografias, formatos e tamanhos variados de letras, páginas e

cores, tudo isso para cativar os usuários, sejam crianças ou não, para a leitura e a pesquisa. No caso das ilustrações, como recurso recorrente nos paradidáticos, além de ornamentarem o texto, exercem um poder de atração aos leitores, estimulando seu interesse e tornando o texto compreensível no sentido de ilustrar a realidade. Os textos com os quais os estudantes se deparam são variados, compostos por notícias, relatos, contos, descrições, entre outras, e podem estar impressos em vários suportes como cartazes, folders, jornais, revistas, enciclopédias, etc., todos com o propósito de contribuir para o planejamento do professor na transmissão do conhecimento e no processo de ensino-aprendizagem.

Estendendo um pouco mais essa característica, Jesus (2013) afirma que, com a ajuda do professor, as crianças podem achar a leitura e, também o estudo, algo interessante e desafiador, qualidades que servem de ponto de partida para a investigação que os levará a alfabetização científica, possibilitando a sua autonomia, competência e formação cidadã e, nesse sentido, os paradidáticos tentam atingir esses objetivos.

Os suportes paradidáticos são importantes porque podem contribuir para a formação leitora e investigativa da criança, aguçando a sua criatividade e criticidade já durante a infância, cujo período torna possível os seus primeiros contatos com os materiais escritos, os quais, se estiverem ao alcance de sua compreensão, poderão tornar o hábito da leitura e o processo de alfabetização científica, mais prazerosos. E, foi com o objetivo de analisar e utilizar um material que apresentasse todas essas características, que se utilizou a revista CHC como objeto de estudo nesta pesquisa.

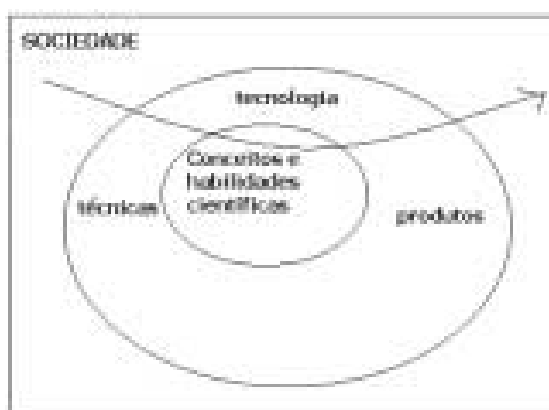
## **2.5 Pontos de convergência entre a Pedagogia Histórico-Crítica e CTSA**

Depois de uma apresentação isolada de cada uma dessas correntes teóricas, observa-se que há muitas ideias e características em comum, o que possibilita o estabelecimento de alguns pontos de convergência entre a Pedagogia Histórico-Crítica e o Movimento CTSA no ensino de ciências. Embora existam diferenças entre essas teorias, as similaridades superam os antagonismos e é por isso que se acredita que o apontamento destas similaridades sirva como alternativa na inovação no ensino de ciências. Na sequência, são apresentados os 5 pontos de convergência descritos no trabalho de Teixeira (2003), cuja proposta serviu de base para o entendimento mais

aprofundado dessas duas teorias, bem como para a construção da metodologia e categorias utilizadas nesta pesquisa:

1. **Prática social:** na pedagogia histórico-crítica, a prática social é o ponto de partida e de chegada do processo de ensino, servindo de base para os grandes temas a serem trabalhados pelo professor e, como consequência, neste processo, ele poderá identificar, analisar e sugerir soluções para os principais problemas ocorridos na sociedade. A inserção da prática social, vinculada ao contexto socioeconômico e à realidade social no ensino, torna possível converter os conteúdos formais, fixos e abstratos em conteúdos reais, dinâmicos e concretos e, também, transformar o espaço da escola num local democrático de discussão e análise de temas associados aos problemas e questões da realidade social. Similarmente, no Movimento CTSA., os problemas sociais são colocados nos pontos de partida e de chegada das sequências de ensino (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Para entender o desenvolvimento da prática social na abordagem de ensino CTSA, a Figura 3 apresenta uma adaptação de Teixeira (2003) do trabalho de Aikenhead (1990) acerca da sequência de uma abordagem de ensino CTSA.

**Figura 3: Adaptação do esquema desenvolvido por Aikenhead (1990)**



Fonte: TEIXEIRA, 2003, p. 183.

A seta contida na gravura tem o propósito de indicar a sequência de uma abordagem de ensino CTSA, que se inicia com a introdução de um problema extraído da sociedade; a seguir, ocorre a apresentação e análise de uma tecnologia relacionada, bem como a definição do conteúdo (conceitos e habilidades científicas) em função do tema e da tecnologia relacionada. No próximo passo, retoma-se novamente a

tecnologia, para análise, porém, agora com o suporte do conteúdo que foi trabalhado e, por fim, a questão social é rediscutida, possibilitando a tomada de decisão sobre o assunto. Esse esquema tem a característica de ser flexível e adaptável às circunstâncias de cada realidade, no sentido de que permite conjugar o tratamento de conteúdos clássicos de forma a superar a dimensão conceitual, com a inclusão de problemas de interesse social na sala de aula, resultando na qualidade de formação dos alunos direcionada e comprometida com os aspectos da ordem social, econômica, política, ambiental, etc., tão relevantes na sociedade.

**2. Objetivos educacionais:** uma similaridade entre a pedagogia histórico-crítica e a abordagem CTSA quanto aos objetivos educacionais, é que, ambas defendem a importância da escola como instrumento de formação para a cidadania. Para a Pedagogia Histórico-Crítica é a cidadania que pode causar transformações na atual sociedade injusta e excludente. Por outro lado, o Movimento CTSA não especifica de forma tão clara esse apelo transformador da cidadania, mas, é visível a preocupação dos estudiosos dessa área em envolver na discussão, o impacto social e a questão da neutralidade da ciência e da tecnologia, sobre qual é a natureza da ciência e do trabalho do cientista e a respeito da lógica da eficiência inequívoca da ciência, fato este que indica uma sutil proposta acrítica, composta por conteúdos de denúncia das existentes estruturas desumanizantes e o compromisso com uma postura pedagógica de transformação, sendo a educação o eixo central nesse processo.

**3. Metodologias de ensino:** as duas correntes teóricas buscam, com a utilização de variadas metodologias de ensino, tornar o processo de ensino-aprendizagem dinâmico, objetivando permitir uma aprendizagem significativa e contextualizada com os acontecimentos sociais e mundiais. Nesse sentido, a abordagem CTSA defende a inserção de palestras, demonstrações, debates e atividades que buscam a solução de problemas, experimentos de laboratório, jogos e simulações, fóruns, projetos, escrita de cartas para as autoridades, visitas a espaços não-formais, estudos de caso, ações comunitárias, entrevistas, análises de dados no computador e materiais audiovisuais. Quanto à Pedagogia Histórico-Crítica, as metodologias de ensino devem ser compatíveis com os interesses e necessidades dos educandos, considerando-se os seus ritmos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. Toda essa preocupação com a utilização desses múltiplos suportes e métodos apontam para a

necessidade urgente de superação de metodologias arcaicas, baseadas somente no processo de transmissão-recepção de conteúdos administrados por aulas usualmente expositivas.

4. **Conteúdos:** a pedagogia histórico-crítica afirma que o conhecimento significativo é alcançado quando estiver centrado nas condições materiais da natureza humana e daí, ele assume papel vital na emancipação da classe popular e, a importância da escola que, neste contexto, vincula-se como local premente de conquista socializadora do saber elaborado, bem divergente do atual ensino fragmentado e difuso. Similarmente, o Movimento CTSA também desaprova o formato de currículo de ensino em ciências que fecha a Ciência em si mesma. Santos (1999 apud TEIXEIRA, 2003, p. 185) “designa esses conteúdos desvinculados da realidade de “conteúdos canônicos” e propõe uma reforma curricular que incorpore conteúdos contextualizados”, na qual, a temática CTSA seja orientadora da organização das disciplinas com a inclusão dos temas sociais. Em suma, as duas propostas tratam os conteúdos como ferramentas mediadoras da formação geral dos alunos e não somente como um agrupamento de informações factuais dissociadas do contexto social e histórico, com a função pura e simples de serem memorizadas para as avaliações, sendo, posteriormente, esquecidas com o passar do tempo.

5. **O papel dos professores:** para que o ensino proposto com os pontos convergentes entre a pedagogia histórico-crítica e CTSA seja bem-sucedido, os professores devem estar preparados para colocá-lo em prática, o que denota uma necessidade de investimentos na formação docente. De acordo com a Pedagogia Histórico-Crítica, quanto mais capacitado estiver o professor em compreender as relações de sua prática com a prática social global, mais apto estará para contribuir no processo de formação dos alunos e, para isso, é necessário que tenha competência técnica e compromisso político. A mudança do perfil dos professores também é defendida na abordagem CTSA, visto que é preciso que esteja preparado para lidar com a multiplicidade de estratégias que o ensino em CTSA requer e, com isso, uma das funções que assumirá é de organizador dos trabalhos, o que envolve gerenciar tempo, recursos e o ambiente geral da sala de aula. Outra característica observada no movimento CTSA é a descentralização do poder do professor na sala de aula (o que

não significa a total ausência da autoridade) e a participação ativa dos estudantes no processo educativo.

Diante do exposto, o estudo de Teixeira (2003) procurou sintetizar e identificar as similaridades existentes entre a pedagogia histórico-crítica e a abordagem CTSA, que são as vertentes principais abordadas nesta pesquisa. De acordo com a afirmação do próprio autor, há probabilidades de serem identificados outros pontos em comum, os quais poderão servir de objeto de investigação em outros estudos.

A intenção de se utilizar esse estudo foi o de buscar fundamentos que permitissem a construção de um procedimento metodológico que abarcasse os principais aspectos de ambas as teorias, e mais, aspectos que tivessem alguma relação, visto que um dos objetivos desta pesquisa é a alfabetização científica com base na criticidade e visando a cidadania socioambiental, características explícitas tanto na pedagogia histórico-crítica quanto na abordagem CTSA. Acredita-se que o caminho proposto por Teixeira (2003) foi de utilidade ímpar durante a trajetória percorrida neste projeto e para a análise dos dados, a qual também percorreu um caminho estruturado e fundamentado em pontos convergentes entre essas teorias, conforme descrito na seção 3.3.

## **2.6 A educação ambiental crítica e a horta educativa**

A proposta deste estudo foi trabalhar a educação ambiental com os alunos numa perspectiva crítica, tendo como principais teóricos: Phillipe Layrargues, Mauro Guimarães e Carlos Frederico Loureiro.

A educação ambiental é assegurada na Lei nº 9795/1999 (BRASIL, 1999) que, em seu artigo 4º-relaciona 8 (oito) princípios básicos:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Em conformidade com esses princípios, a educação ambiental deve ser difundida nas escolas brasileiras, na educação básica, como promoção de uma educação transdisciplinar aliada aos temas transversais das concepções da pedagogia histórico-crítica (LOBINO, 2012), visando à formação do cidadão crítico e democrático, que, além de conhecer seus direitos, possa também cumprir com seus deveres, podendo, desta forma, assegurar a manutenção e a preservação do ambiente e de sua localidade.

O artigo 5º dessa Lei também cita os objetivos fundamentais da educação ambiental:

- I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II - a garantia de democratização das informações ambientais;
- III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (BRASIL, 1999).

É relevante comprovar que a educação ambiental é assegurada por lei, porém, alcançá-la da forma como está prescrita se torna um desafio entre os educadores. É preciso que esses, antes de mais nada, se sintam comprometidos em transmitir aos educandos a importância de se sentirem engajados com esse movimento, para que se sintam parte da natureza e se tornem enraizadores da questão ambiental, se apropriando dos conhecimentos científicos e das inovações tecnológicas para sustentarem sua luta na defesa de seus direitos como cidadãos críticos, como preconiza o título do projeto.

Outro documento importante de apoio à educação ambiental é o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), criado em dezembro de 1994 pela Presidência da República em função da Constituição Federal de 1988 e dos compromissos internacionais assumidos com a Conferência do Rio. É um programa de âmbito nacional, com implementação de competência do poder público federal e tendo como corresponsáveis todos os segmentos sociais e esferas do governo quanto à sua aplicação, execução, monitoramento e avaliação. Foi executado pela Coordenação de Educação Ambiental do MEC e pelos setores correspondentes do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), responsáveis pelas ações voltadas, respectivamente, ao sistema de ensino e à gestão ambiental e com envolvimento de outras entidades públicas e privadas do país em sua execução. A existência do PRONEA tem como justificativa

[...] promover a articulação das ações educativas voltadas às atividades de proteção, recuperação e melhoria socioambiental, e de potencializar a função da educação para as mudanças culturais e sociais, que se insere a educação ambiental no planejamento estratégico do governo federal do país (BRASIL, 2005).

Estão previstos três componentes no PRONEA: 1) capacitação de gestores e educadores; 2) desenvolvimento de ações educativas e 3) desenvolvimento de instrumentos e metodologias, contemplando sete linhas de ação ao todo, sendo que, no projeto de “Alfabetização Científica” do TAN, estavam previstos três destes componentes, dos quais, destaque para o cumprimento do artigo VI, inciso XIX da Lei Estadual de EA, objeto de cobrança atual do MP/ES, em 2012, que são: Educação ambiental por meio do ensino formal; Articulação e integração comunitária; e Articulação intra e interinstitucional (BRASIL, 2005).

O PRONEA tem como eixo integrador a perspectiva da sustentabilidade ambiental na construção de um país de todos, tendo suas ações destinadas a assegurar, no âmbito educativo, a interação e a integração equilibradas das dimensões ecológica, social, ética, cultural, econômica, espacial e política da sustentabilidade ambiental ao desenvolvimento do país, buscando o envolvimento e a participação social na proteção, recuperação e melhoria das condições ambientais e de qualidade de vida (BRASIL, 2005).



Embora o ideal da EA esteja longe de ser atingido na educação brasileira, visto que muito ainda precisa ser feito e conquistado, todas essas leis, regimentos e programas se apresentam como mecanismos que buscam dar garantias e visibilidade à EA, dentro do atual cenário educativo, político e social.

O termo Educação Ambiental tem recebido diversas denominações com o passar dos anos, acarretando a necessidade de haver uma ressignificação que possibilite esclarecer seus sentidos identitários e posicionamentos político-pedagógicos. De acordo com Layrargues (2004, p. 7)

Educação Ambiental portanto é o nome que historicamente se convencionou dar às práticas educativas relacionadas à questão ambiental. Assim, “Educação Ambiental” designa uma qualidade especial que define uma classe de características que juntas, permitem o reconhecimento de sua identidade.

Sendo assim, alguns autores têm buscado definições da Educação Ambiental Crítica, no intuito de esclarecer suas reais características e potencialidades. Para Carvalho (2004, p. 19), “a educação ambiental crítica afirma uma ética ambiental, balizadora das decisões sociais e reorientadora dos estilos de vida coletivos e individuais”, dando significado ao “cuidado para com a natureza e para com o Outro humano como valores ético-políticos”. Essa autora também mostra que a educação ambiental crítica tem suas raízes na educação crítica, que se fundamenta numa “educação imersa na vida, e nas questões urgentes de nosso tempo” e

Neste sentido, o projeto político-pedagógico de uma Educação Ambiental Crítica seria o de contribuir para uma mudança de valores e atitudes, contribuindo para a formação de um sujeito ecológico. Ou seja, um tipo de subjetividade orientada por sensibilidades solidárias com o meio social e ambiental, modelo para a formação de indivíduos e grupos sociais capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais, tendo como horizonte uma ética preocupada com a justiça ambiental (CARVALHO, 2004, p. 18-19).

Guimarães (2004) aborda a necessidade de re-significar a educação ambiental como crítica para esclarecer que ela se apresenta como uma superação da educação ambiental conservadora. Como relatado por ele, a educação ambiental conservadora é fragmentada, carregada de arcabouços ideológicos próprios, reprodutora dos interesses dominantes e descomprometida com o processo de transformações

significativas da realidade socioambiental, tornando-a inapta de transformar a realidade. Em contraposição, a educação ambiental crítica tem por objetivo

[...] promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processo educativo, em que nesse exercício, estejamos, educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos (GUIMARÃES, 2004, p.30-31).

Os conteúdos devem ser trabalhados no cotidiano escolar não apenas como ações de sensibilização ou como a simples transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos, mas devem ser trabalhados de maneira a envolver afetivamente os educandos com a causa ambiental, sem isolar o aspecto cognitivo do afetivo no processo de ensino-aprendizagem. Deve-se “trabalhar pedagogicamente a razão (cognitivo) e a emoção (afetivo)”, para motivar os alunos, e investir em ações pedagógicas que não estejam descontextualizadas da realidade socioambiental em que as escolas estão inseridas. Essas ações poderão ter resultados significativos, conforme alistado por Guimarães (2004, p. 31-32):

Busca propiciar a vivência do movimento coletivo conjunto gerador de sinergia. Estimula a percepção e a fomentação do ambiente educativo como movimento. Viabiliza a adesão da ação pedagógica ao movimento da realidade social. Potencializa o surgimento e estimula a formação de lideranças que dinamizem o movimento coletivo conjunto de resistência. Trabalha a perspectiva da construção do conhecimento contextualizado para além da mera transmissão. Promove a percepção que o processo educativo não se restringe ao aprendizado individualizado dos conteúdos escolares, mas na relação do um com o outro, do um com o mundo, afirmando que a educação se dá na relação. Estimula a auto-estima dos educandos/educadores e a confiança na potencialidade transformadora da ação pedagógica articulada a um movimento conjunto. Possibilita o processo pedagógico transitar das ciências naturais às ciências humanas e sociais, da filosofia à religião, da arte ao saber popular, em busca da articulação dos diferentes saberes. Exercita a emoção como forma de desconstrução de uma cultura individualista extremamente calcada na razão e a construção do sentimento de pertencimento ao coletivo, ao conjunto, ao todo, representado pela comunidade e pela natureza. Incentiva a coragem da renúncia ao que está estabelecido, ao que nos dá segurança, e a ousadia para inovar.

Para Loureiro (2004, p. 81-82), o processo de educação ambiental transformadora deve ser cotidiano, coletivo e permanente, pautado em três eixos explicativos:

- A educação transformadora busca redefinir o modo como nos relacionamos conosco, com as demais espécies e com o planeta. Por isso é vista como um processo de politização e publicização da problemática ambiental por meio

do qual o indivíduo, em grupos sociais, se transforma e à realidade. Aqui não cabe nenhuma forma de dissociação entre teoria e prática; subjetividade e objetividade; simbólico e material; ciência e cultura popular; natural e cultural; sociedade e ambiente.

- Em termos de procedimentos metodológicos, a Educação Ambiental Transformadora tem na participação e no exercício da cidadania princípios para a definição democrática de quais são as relações adequadas ou vistas como sustentáveis à vida planetária em cada contexto histórico.
- Educar para transformar significa romper com as práticas sociais contrárias ao bem-estar público, à equidade e à solidariedade, estando articulada necessariamente às mudanças éticas que se fazem pertinentes.

Segundo Quintas (2009), a adoção de tecnologias e práticas ambientalmente saudáveis para se atingir a ecoeficiência e a produtividade dos recursos seria uma aposta do otimismo epistemológico e isso se configura no desenvolvimento sustentável, enquanto que a sustentabilidade se baseia no ecodesenvolvimento que abarca “o paradigma do caminho do meio”, o qual tem como premissa: nem desenvolvimento a qualquer custo nem crescimento econômico zero.

Quintas (2009) afirma que há duas vertentes existentes acerca da educação ambiental, que é a concepção reformista, baseada na defesa da reforma do mundo, e a concepção transformadora baseada na defesa da reinvenção do mundo. A concepção reformista defende que a sociedade é harmônica e que os problemas ambientais são causados por uma disfunção que dificulta compatibilizar desenvolvimento e proteção ao meio ambiente; a crise é estritamente ambiental e sua superação dependerá da adoção de padrões de produção e consumo que compatibilizem o desenvolvimento com proteção ambiental; a prevenção e solução dos problemas ambientais dependem de cada um fazer a sua parte; o lema é transformar-se para transformar e a prática pedagógica é prescritiva e reprodutiva. Já a concepção transformadora defende que a sociedade é palco de conflitos e, por isso, há dinâmica social e os problemas ambientais são inerentes ao caráter não sustentável da atual ordem social. Portanto, não há compatibilização, apenas mitigação; a crise ambiental é a manifestação da crise de uma determinada concepção de civilização e sua superação dependerá do rompimento com a matriz de racionalidades que a produz; a prevenção e solução dos problemas ambientais dependem da construção de consensos na sociedade, ou seja, de ação política; o lema é transformar-se transformando e a prática pedagógica é crítica, transformadora

e emancipatória. O modo como o educador explicita suas convicções, explicita qual vertente apoia.

Em conformidade com esses pressupostos, o enfoque que se buscará nesta pesquisa é mostrar que a educação em ciências deve contemplar a abordagem CTSA numa perspectiva socioambiental que promova a cidadania sustentável como eixo central da vida cotidiana e condizente com a realidade político-social, revelando-se parte essencial da interdisciplinaridade e multidisciplinaridade tão defendidas na educação do mundo atual, promovendo uma ruptura, uma subversão à estrutura curricular atual, ou seja, o currículo deve contemplar um processo educativo que se centralize na vida em suas manifestações e faça das disciplinas instrumentos de releitura de mundo e adaptadas aos temas transversais e não estes adaptados às disciplinas (LOBINO, 2012).

Dentro do espaço escolar, no qual o aluno dá continuidade ao processo de socialização que se inicia na infância e em casa, a EA, trabalhada de forma sistemática e transversal em todos os níveis de ensino, assume um papel fundamental em formar esse aluno num jovem responsável e consciente de seus direitos e deveres na sociedade. Para tanto, o currículo deve favorecer os conteúdos ambientais e interligá-los com a realidade da comunidade, levando o educando a fazer a correlação dos fatos e tendo uma visão integral do mundo em que vive.

Sendo assim, acredita-se que a horta educativa pode ser utilizada no ensino de Ciências como ferramenta multidisciplinar que auxilia a alfabetização científica e promove a construção de conceitos como sustentabilidade, criticidade e cidadania como eixos norteadores da EA e da abordagem CTSA, tendo reforço da revista Ciência Hoje das Crianças para fundamentar tais conceitos. Ela se constitui como um “espaço educador” que leva à EA crítica, transformadora e emancipatória, sendo capaz “de demonstrar alternativas viáveis para a sustentabilidade, estimulando as pessoas a desejarem realizar ações conjuntas em prol da coletividade e reconhecerem a necessidade de se educarem, neste sentido” (MMA, 2005, apud MATAREZI, 2005, p. 163).

De acordo com Matarezi (2005, p. 166), a “sala de aula” na perspectiva de um educador ambiental pode-se transformar em espaços e estruturas que vão além das paredes da sala de aula com carteiras e quadro e, a horta educativa, em especial, se apresenta como uma proposta que atenda essas características e daí,

Como educador ambiental é instigante a ideia de mexer nas estruturas e espaços desta “sala de aula” e construir uma nova ambientação que provoque os corpos, emoções e mentes a terem novas sensações e descobertas. Ou seja, mexer nestas estruturas e espaços para ampliar as possibilidades de inserção da Educação Ambiental.

A utilização da horta educativa como ferramenta pedagógica de descoberta e aprendizagem tem como objetivos favorecer o contato direto e a vivência dos estudantes com o ambiente natural, conscientizando-os quanto à importância de sua manutenção e preservação e da responsabilidade e respeito para com o meio ambiente. Também oportuniza a criação de um intercâmbio no contexto ambiental entre teoria e prática, favorecendo a coletividade e a responsabilidade social do trabalho em grupo, no qual devem imperar o diálogo e o respeito ao próximo, fazendo-os enxergar a horta como espaço vivo, no qual ele também está inserido e, juntamente com todos os outros organismos da natureza, formam uma cadeia essencial à manutenção da vida e da sustentabilidade. Em conformidade com esses objetivos, Capra (2003, p. 21) entende a horta como forma de ajudar o aluno a ter senso de lugar e de pertencimento, o que o leva a valorizar ainda mais o lugar onde vive e o ambiente, quando afirma que

Através da horta também nos tornamos conscientes de que fazemos parte da teia da vida; com o tempo, a experiência da ecologia na natureza nos proporciona um senso de lugar. Nós nos damos conta de que estamos inseridos em um ecossistema, numa paisagem com flora e fauna peculiares, em um sistema social e uma cultura próprios.

Mesmo que não haja um espaço ideal com uma área de chão de terra na escola para a implantação da horta, há como alternativas, a implantação de uma mini horta em vasos, floreiras, caixotes, latas ou até mesmo em bacias, porém, ingredientes como o sol refletindo durante parte do dia, terra fértil e água são indispensáveis. Entre as atividades que devem ser realizadas numa horta educativa, estão a montagem do canteiro, o preparo do solo, a semeadura, o plantio, a irrigação, a adubação e o cultivo de mudas e a colheita, sendo que tais atividades correspondem aos aspectos

mecânicos, ou seja, de manutenção da horta (BOMBANA; CZAPSKI, 2011). Entretanto, a presente pesquisa deu ênfase aos aspectos científicos, sociais, tecnológicos e ambientais que puderam ser trabalhados com os alunos para o alcance da alfabetização científica.

A horta educativa pode ser caracterizada em olericultura (cultivo de hortaliças), horta medicinal e cultivo de plantas ornamentais. Tendo em vista que essa pesquisa abrangeu a horta medicinal, é importante que se fale dela em especial.

Na horta medicinal são cultivadas plantas medicinais, cuja origem é a tradição popular e a eficácia terapêutica de algumas delas já foram comprovadas cientificamente (YUNES; FILHO, 2001; SACRAMENTO, 2011). Ao estudo e à aplicação das plantas medicinais, dá-se o nome de fitoterapia, cuja origem é indeterminada, e seu uso tem se alargado ao passar dos anos. No Brasil, a medicina popular sofreu influências de várias tradições, entre elas, a europeia, a africana, a indígena e a oriental, cada qual com sua cultura. Com respeito a isso, utilizar a horta medicinal pode ser uma oportunidade de se estabelecer relações entre a cultura popular e a cultura científica e de também

[...] aumentar o interesse em conhecer e pesquisar para que possamos conhecer melhor a nossa flora, bem como preservar a cultura dos nossos antepassados, em especial a dos índios, pelo conhecimento que os mesmos detêm em relação ao tema (LOBINO, 2004, p. 59).

Não foi objetivo do uso horta medicinal, neste trabalho, a prescrição de nenhuma planta para uso medicinal, pois, deve-se ter por princípio que toda planta medicinal é tóxica e o seu uso e a prescrição indevidos podem ser perigosos à saúde, por isso devem ser empregadas com critério. O que se buscou nesse estudo foi alfabetizar cientificamente os alunos quanto aos assuntos envolvidos no cultivo e manejo da horta, bem como os princípios ativos presentes nas plantas medicinais e que a fotossíntese é um processo vital na manutenção do ambiente. Segundo Lobino (2004, p. 72), no que diz respeito a plantas medicinais, “é fundamental a participação popular, coletiva e abordagens interdisciplinares, relacionando teoria e prática, para que projetos de Educação Ambiental e de Educação para a Saúde atinjam seus objetivos”. É claro que, tanto a horta de hortaliças como a horta de plantas ornamentais poderiam

servir para esse fim, porém, a opção do uso da horta medicinal valeu-se pelo fato de já existir na escola, que foi o local da pesquisa, porque foi objeto do projeto PIBICJr aprovado e porque, também, surtiria maior efeito em incluir a comunidade com o saber popular, visto que já havia indícios de que o uso das plantas medicinais era comum entre os moradores daquela localidade, justificando assim, a sua contextualização.

Sendo assim, a horta medicinal pode ser usada como uma questão problematizadora e contextualizada com a realidade da escola e da comunidade, aproximando esta da família, dos alunos e dos professores, envolvendo os estudantes acerca dos problemas sociais, econômicos, políticos e ambientais engajados e formando-os cidadãos críticos, emancipatórios e conscientes dos problemas e questões que envolvem o processo de tomada de decisão que acompanham o avanço científico-tecnológico. E, no caso desta pesquisa, a horta medicinal figurou como ferramenta pedagógica, sem a prescrição, mas para se trabalhar os conceitos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais de maneira multidisciplinar, auxiliada pela Revista CHC como apoio paradidático ao professor para a alfabetização científica dos educandos.

## **2.7 A importância da divulgação científica**

No mundo cada vez mais dependente do conhecimento científico-tecnológico, a educação científica do século XXI tem se destacado por ações de popularização da ciência mais consolidadas. A formação da cultura científica reunirá as condições necessárias para que a sociedade, de maneira geral, consiga compreender e ter acesso à ciência e tenha condições de decidir assuntos que afetam sua vida como um todo.

Para entender a cultura científica, é necessário, antes, apresentar alguns conceitos de cultura para, em seguida, ser focado especificamente o que se compreende por cultura científica. Sendo assim, Lordêlo e Porto (2012), afirmam que, quando analisado à luz da antropologia, o termo cultura pode ser compreendido não só da perspectiva da construção histórica, mas, de um modo abrangente, que abarca uma vastidão de valores e expressões que dificultam chegar a uma compreensão definitiva,

específica e restrita à interpretação de somente um grupo social num dado momento histórico.

Porto (2011) lança o olhar sobre o conceito de cultura e de cultura científica e revela que o termo cultura desdobra-se, formando uma trama de significados e significantes. A autora, citando Silva (2007), afirma que a cultura não é imperativa, mas sim, dependente das configurações e da historicidade das instituições que a carregam e, ao mesmo tempo, a delimitam.

A análise leva à conclusão de que o conceito de cultura se alargou e se transversalizou entre os muitos conceitos e teorias e se apresenta como uma construção social que se molda às condições e interferências internas e externas no âmbito das sociedades, passando a englobar todos os fatores inerentes ao indivíduo e às relações que ele trava com a coletividade, estando impactada de forma direta pelas políticas públicas, investimentos, educação, desenvolvimento da ciência e pela tecnologia. Lordêlo e Porto (2012) também afirmam que a ciência faz parte da cultura e, por isso, ela é fundamental para a sua construção e, nessa perspectiva, trazem à atenção a importância que a cultura midiática tem na sociedade da informação, isso, por ser um agente de transformação da vida de diversos segmentos da sociedade por meio da ciência, tecnologia e inovação (CT & I), acompanhadas dos processos eletrônicos digitais.

Nesse sentido, Porto (2011) evidencia que há uma convergência silenciosa entre as várias definições, visto que a ideia que direciona os estudos sobre a cultura leva em consideração sua dupla função orientadora e tradutora de inúmeros processos sociais, como os sistemas simbólicos, religiosos, morais, os quais são dinâmicos e se modificam de modo contínuo. Nesse sentido, a cultura poderá também ser compreendida como objeto de interesse disciplinar, caso da religião, por exemplo. Apesar de não ser consensual, há um grande número de estudiosos que acreditam numa convergência no sentido de que a cultura se materializa em diversos sistemas simbólicos e de valores, visando à manutenção e à reprodução de sistemas sociais. É possível reconhecer, também, que essa teia de significações, na sociedade atual, originará as culturas híbridas que se caracterizam pelo convívio, num mesmo espaço, de culturas diferentes que vão interagindo e assumindo novas configurações. Há de



se considerar a alta velocidade com que as informações circulam e o papel atual da cultura midiática, a qual pode ser considerada uma consequência da globalização, caracterizada por uma tendência de se padronizar os produtos, massificar o consumo e uniformizar os comportamentos, impactando de forma direta os valores e hábitos da população mundial.

É possível depreender do texto de Porto (2011) que a cultura midiática está intimamente ligada à globalização que, por sua vez, promove uma profunda mudança social. Por fim, a autora afirma que o importante é não deter-se a apenas uma definição de cultura, mas estar atento às mais diversas facetas que o termo assume, além de seu caráter inter e transdisciplinar. Os novos mundos virtuais promovem mudanças profundas e rápidas que, certamente, vão interferir no que se entende por cultura, por isso, uma volta às raízes é inevitável para que se compreenda que antes de serem seres culturais, os seres humanos são animais, portanto, parte da natureza.

Conceito abrangente e interessante do termo cultura é abordado por Milton Santos que afirma que está ligado intimamente às expressões da autenticidade, integridade e liberdade e a define como

[...] uma manifestação coletiva que reúne heranças do passado, modos de ser do presente e aspirações, isto é, o delineamento do futuro desejado. Por isso mesmo, tem de ser genuína, isto é, resultar das relações profundas dos homens com o seu meio, sendo por isso o grande cimento que defende as sociedades locais, regionais e nacionais contra as ameaças de deformação ou dissolução de que podem ser vítimas (SANTOS, 2000).

Para Santos (2000), a cultura se denomina acerca de um conjunto de atividades que se manifestam, ao longo dos séculos, pelas variadas formas de expressão da criatividade humana, ou seja, pela literatura, pela poesia, pelas artes (música, pintura, escultura, teatro, cinema etc.) e também pelas outras formas de criação intelectual que se manifestam nas ciências humanas, naturais e exatas. A cultura dita nacional surge como representação do 'gênio de um povo', o qual se manifesta pela língua nacional e se assume como uma espécie de filtro ou canal condutor de experiências coletivas passadas e da interpretação do presente e vislumbre do futuro.

A cultura pode ser deformada, principalmente, na atual sociedade babelizada, quando sofre influências ou contaminações, sobremaneira industriais, de umas culturas pelas outras, dando lugar a influências mais fortes e hegemônicas sobre as demais, que são assim modificadas. Esse processo de deformação é um modo de favorecer o enraizamento de novas utilidades e a criação de novos hábitos e gostos, que se instalam no cotidiano dos povos com o propósito de corrompê-los, fazendo-os renegarem a sua autenticidade e deixando de ser eles próprios. Sendo assim, Santos (2000) alerta para a necessidade de se discutir a indústria cultural e seus efeitos com o intuito de evitar o risco de considerar as diversas manifestações ditas culturais como análogas e equivalentes e afirma que

Por estar umbilicalmente ligada ao mercado, a indústria cultural tende, em nossos dias, a ser cada vez menos local, regional, nacional. Nessas condições, é frequente que as manifestações genuínas da cultura, aquelas que têm obrigatoriamente relação com as coisas profundas da terra, sejam deixadas de lado como rebotalho ou devam se adaptar a um gosto duvidoso, dito cosmopolita, de forma a atender aos propósitos de lucro dos empresários culturais.

A visão dos autores acerca da cultura demonstra que ela é genuína e, como tal, deve haver esforços para que não perca a sua autenticidade por causa de toda a influência que sofre na atual sociedade e, um modo de se alcançar isso é por divulgar à sociedade, sobretudo, às novas gerações, que ela não pode ser perdida e sua manutenção histórico-social é imprescindível no processo de desenvolvimento democrático, crítico e cidadão de um povo.

A formação da cultura científica passa, pois, pela via da divulgação científica, elemento fundamental para que o indivíduo compreenda, na sua extensão e complexidade, o mundo em que vive, pois, por meio dela é que o conhecimento em C T & I é disseminado, dando condições para este indivíduo compreender e decidir assuntos que afetam sua vida. Sem a divulgação científica é impossível a construção de uma cultura científica, da socialização do conhecimento e do desenvolvimento da cidadania e da popularização e democratização da ciência a partir de uma alfabetização científica. A divulgação científica deve agir como que “desembaçando” o olhar dos cidadãos, dando-lhes a noção real do ambiente e do contexto histórico em que estão inseridos. Por isso, ações são necessárias por parte da sociedade para a

valorização da ciência, sendo a instituição escolar, nesse contexto, cenário importantíssimo para a socialização do conhecimento científico, de modo a evitar problemas conceituais desse tipo, vencendo as barreiras da ignorância.

Lordêlo e Porto (2012) listam alguns pontos que consideram fundamentais para se obter a compreensão pública do conceito de ciência, quais sejam: clareza e acessibilidade da divulgação, a qual deverá respeitar o público receptor e adequar-se aos processos democráticos; consideração da comunicação para se compreender valores e atitudes dos envolvidos; instituição do conhecimento como uma prática comum no compartilhamento entre diversos grupos, os quais deverão trabalhar de modo a favorecer a divulgação científica e facilitar o acesso do público à ciência, em geral. Como conclusão, as autoras afirmam que é desafiador transformar um texto de disseminação, na perspectiva daquela difusão do conhecimento produzido que os cientistas fazem entre os pares, em um texto de divulgação mais acessível ao extrato social. Mas é esse desafio que contribui para que a ciência e a tecnologia existam a serviço da humanidade e da educação científica crítica e, neste contexto, a divulgação científica age como uma aliada da cultura científica, contribuindo para um aumento considerável da difusão dos conhecimentos científicos.

Nessa mesma linha de debates, no que diz respeito à relação entre divulgação científica e cultura científica, Vogt (2006, p. 24-25) conceitua cultura científica como um conceito que engloba a alfabetização científica, a popularização/vulgarização da ciência e a percepção/compreensão pública da ciência, contendo ainda

[...] a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer ele seja considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história.

Vogt (2011) também elenca os processos de produção, difusão, ensino e divulgação do conhecimento científico como condição para seu desenvolvimento da cultura científica. O processo de cultura científica é dinâmico e pode ser representado em forma de espiral que acompanha o desenvolvimento da ciência. Nessa espiral, estão relacionados os fatos e acontecimentos institucionais coincidentes no tempo e o seu

desenvolvimento segue produzindo o encadeamento de ações e a participação social como os organismos reguladores do funcionamento do sistema de ciência, tecnologia e inovação, representados por comissões e conselhos normativos.

Dessa maneira, é possível verificar o conceito desenvolvido por Vogt (2011) dessa espiral de quatro quadrantes, situando o termo divulgação científica no âmbito sociocultural em defesa do bem-estar cultural, voltada para a produção e socialização da ciência, não ficando restrita a pequenos grupos sociais, mas como assunto de preocupação do cidadão comum. Bem de encontro a essa assertiva, está a popularização científica, que coincide com a questão do conhecimento popular e empírico com o conhecimento científico, por isso a horta medicinal é usada como artefato pedagógico e a EA crítica como eixo estruturante do currículo.

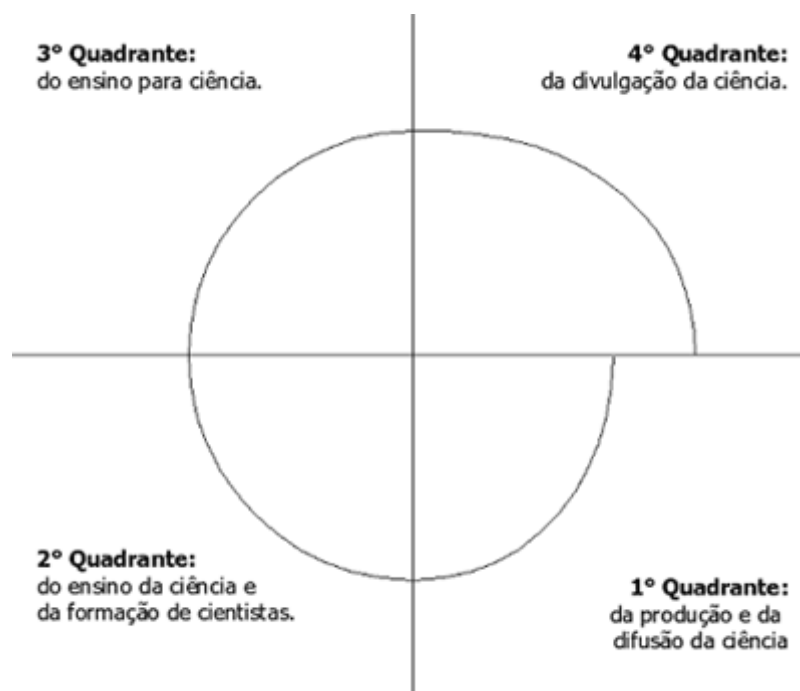
Essa espiral revela que é necessário que os cientistas e pesquisadores se ocupem da divulgação científica para a formação da cultura científica na sociedade e de sua construção e propagação. A atividade científica não está condicionada somente à produção quando busca gerar, principalmente por meio da educação, a circulação social do conhecimento científico, desde a fase da alfabetização científica e da divulgação formal e informal, mas deve tencionar proporcionar o acesso da população aos meios e aos resultados da produção científica, cultural e pedagógica.

O autor afirma que há três possibilidades de sentido sobre a estrutura linguística da expressão “cultura científica”, quais sejam, cultura da ciência, cultura pela ciência e cultura para a ciência, que se referem relativamente aos aspectos metodológico/processual, ideológico e emancipatório e, podendo ainda ser somada a expressão usada por Jacob Keim: “cultura com ciência”. Ao propor esse modelo, Vogt (2011) atenta que não se esgotam outras formas de interação, as quais contribuem para um entendimento mais claro da complexidade semântica que envolve essa expressão.

A espiral referenciada anteriormente é dividida por Vogt (2011) em quatro quadrantes, nos quais estão distribuídos os atores, os destinadores e destinatários da ciência. Partindo do primeiro quadrante, está a dinâmica da produção e difusão da ciência; no segundo, o ensino de ciência e a formação científica; no terceiro, se encontra o ensino

para a ciência e, no quarto, completando o ciclo, a divulgação científica. Segundo o autor, podem também ser demonstrados, nessa espiral, alguns eventos científicos em ordem cronológica, de acordo com a Figura 4:

**Figura 4: Espiral da Divulgação Científica proposta por Vogt**



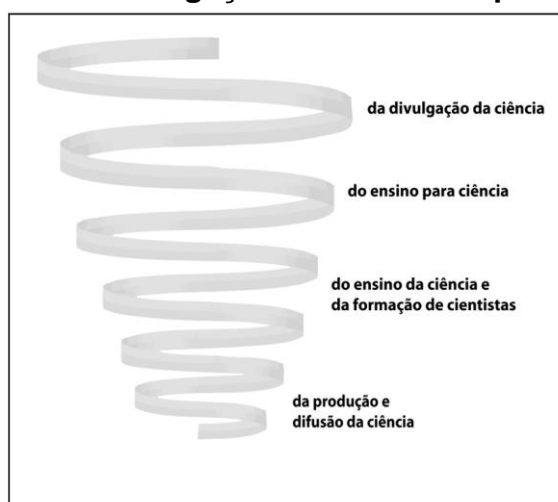
Fonte: VOGT, 2003.

De acordo com Vogt (2011), o conhecimento científico deveria ser um fenômeno cultural como o futebol e cabe ao divulgador da ciência atribuir-lhe este papel. Muitas pessoas não sabem jogar futebol, mas nada as impede de conhecer e entender as regras e criticar suas realizações, bem como se sentirem emocionadas e apaixonadas por este esporte. Assim deveria ser com a ciência, mesmo não sendo profissionais, as pessoas deveriam amar, torcer e, acima de tudo, serem divulgadores críticos e participantes de sua prática e resultados, na busca do bem-estar social e cultural, este último, caracterizado por ser um estado paradoxal de qualidade de vida, feito de conhecimento e de ignorância, ao mesmo tempo. Ignorância, nesse caso, como sendo um estado crítico de desconfiança em relação ao conhecimento que se tem, ou que poderia vir a ter, no sentido de que o homem fosse colocado em estado constante de ignorância cultural.

O objetivo do modelo da espiral da cultura científica, proposto por Vogt (2011), é representar a dinâmica constitutiva das relações inerentes, e necessárias, entre ciência e cultura. Com isso, cabe a cada indivíduo, uma participação mais ativa, voltada para a divulgação científica e, como agentes e atores inseridos nessa espiral, tornar a ciência mais popular, fazendo com que a sociedade saia de seu estado inerte de aceitação do pronto, para um estado mais crítico e apaixonado das realizações científicas e tecnológicas, resultando, assim, no almejado estado do bem estar social e cultural.

Essa espiral foi adaptada pela professora Cristiane de Magalhães Porto, tendo em vista o objetivo de demonstrar que, por meio do caminho explicitado pela espiral, a ciência pode disseminar-se e tornar-se cultura científica, conforme Figura 5:

**Figura 5: Espiral da Divulgação Científica adaptada por Porto**



Fonte: PORTO, 2011, p. 112.

Após essa discussão acerca dos conceitos de cultura e cultura científica, é abordada sua via de construção, isto é, a divulgação científica. Primeiramente, é apresentado o seu conceito. De acordo com Silva (2006), são muitas as dificuldades em apresentar um conceito final sobre o que é divulgação científica que, diante de uma diversidade de textos discorrendo sobre o assunto seria, no mínimo, temerosa qualquer afirmação nesse sentido. Tais abordagens, conforme a linha editorial ou o interesse de determinadas publicações, divulgam o mesmo assunto de maneira completamente diversa. Cita-se como exemplo, um relatório sobre mudanças climáticas, elaborado por uma organização ligada à indústria do petróleo e outro elaborado por uma organização de defesa do meio ambiente, cujos resultados, provavelmente, foram

diferentes, levando-se em consideração o interesse de cada organização. E, como se pode categorizar qual dos relatórios é divulgação científica? Nesse contexto, divulgação científica está relacionada à forma como é construído o conhecimento científico, sua formulação e circulação na sociedade.

Silva (2006) afirma que, apesar de o termo divulgação científica estar sendo apropriado por inúmeras atividades consideradas como tal, essa atividade não pode ser considerada recente. A divulgação científica surgiu junto com a própria ciência moderna. No século XVIII, nos anfiteatros europeus, já se apresentavam inventores com suas máquinas e demonstrações das mais diversas que também ocorriam nas feiras e, alguns exemplos dessas apresentações vão desde a alquimia à química, mecânica, elétrica e fenômenos pneumáticos. E, nesse contexto, em meados do século XVIII, tem início o momento histórico que se convencionou chamar Revolução Industrial, período em que a produção científica consolidava-se. Equipamentos pesados para a indústria estavam sendo construídos e a força humana, despendida no trabalho, era, aos poucos, substituída pelas máquinas, o que demandava pesquisa, experiências e demonstrações, às vezes públicas que, na prática, era a divulgação científica. Em 1770, foram publicados livros infantis sobre ciência e muitos outros textos de divulgação científica, alguns para o público feminino, inclusive.

No século XVIII, a delimitação entre produtores e divulgadores de ciência não estava muito nítida, mas a produção do conhecimento já apresentava uma tensão para a diferenciação. Filósofos acadêmicos do Iluminismo se esforçavam para diferenciar-se dos “vendedores científicos” com suas palestras e shows. Outra abordagem interessante refere-se ao meio em que a produção científica ocorria. Apesar de sua autonomia, essa era apenas relativa, visto que deveria haver sempre a interlocução da esfera científica com outras esferas da sociedade. Na medida em que se consolidavam as comunidades científicas e a consequente profissionalização, os textos foram ficando mais circunscritos a pessoas envolvidas de alguma forma com a produção do conhecimento científico, adquirindo estabilidade e estilo, como os artigos científicos, até chegarem ao formato textual de hoje (SILVA, 2006).

Esse formato textual, de acordo com Silva (2006), produzirá sentidos variados que constituirão uma posição de sujeito que, ao entrar em contato com o texto, transitará

por várias possibilidades. Isso se denomina efeito-leitor. Sendo assim, a função-autor cria um efeito-leitor que evidencia as interpretações decorrentes. Esse efeito-leitor se dá por meio da formulação e da circulação de sentidos. Outra questão importante é o fato de a divulgação científica produzir um efeito de exterioridade à produção do conhecimento científico. Com isso, acredita-se que há no “imaginário” a construção da ciência num lugar hermeticamente fechado e que o papel da divulgação científica é exatamente “levar” esse conhecimento que está distante do leitor não cientista.

Visto que a divulgação da ciência se dá mediante diferentes suportes, o educador pode se valer destes na promoção da divulgação científica e a escola pode assumir um ambiente propício nesse processo. Krasilchik e Marandino (2007), enquanto estudiosas da educação em ciências, também citam que a escola se assume como principal instituição de educação formal para o ensino científico, porém, os educadores podem se valer de outros meios e suportes para se alcançar a popularização da ciência, como, por exemplo, a imprensa escrita, no caso das revistas e dos jornais, da imprensa audiovisual, no caso da televisão e da imprensa virtual, no caso da *internet*. Todos esses suportes têm alcance mais amplo e chegam aos leitores e usuários numa linguagem mais acessível ao público, enquanto que os periódicos científicos são de pouco alcance, pois se caracterizam por ser um canal de comunicação mais formal, realizado por cientistas para cientistas, redigidos numa linguagem técnica específica e hermética. Sendo assim, a proposta deste estudo é analisar a revista CHC como suporte balizado no ensino e divulgação de Ciências.

Comumente, os professores não têm por hábito propor e realizar atividades na sala de aula que divulguem a ciência ou incitem o uso de capacidades de pensamento crítico, ou seja, não exploram “atividades como simulações, jogo de papéis, delinear investigações, manipular ideias e conhecimentos com, ou mesmo sem, o computador, pesquisar informação em fontes diversificadas e trabalhos de campo ou visitas de estudo” (BOGNAR et. al. 1991; SULTON, 1994 apud TENREIRO-VIEIRA, 2004, p. 3). É com base nessa realidade que surgiu a necessidade de se definir como objeto de pesquisa a revista CHC como uma fonte diversificada ao professor, acreditando-se que ela auxilia na alfabetização científica e tecnológica.



Segundo Rosa (2004), os jornais e as revistas cumprem um papel fundamental na divulgação de informações científico-tecnológicas no sentido de contribuírem para o interesse das pessoas em ponderar sobre estas informações e de como elas servem de estabelecimento de parâmetros em seu cotidiano, resultando não somente num maior acesso aos conhecimentos sobre ciência e tecnologia, mas também a incorporá-los em sua vida no sentido de buscar soluções para os problemas que surgem no dia-a-dia. Daí, justifica-se a importância de se ensinar ciências já nos anos iniciais, pois as crianças, desde a tenra idade, já estarão recebendo uma educação que visa a formação de cidadãos críticos e aptos a realizar escolhas e decisões que afetem a sua vida e a sociedade.

Entretanto, o ensino de ciências apresenta aspectos preocupantes, como a atuação do professor na transmissão do conhecimento, quais os saberes são necessários aos alunos de séries iniciais e a necessidade e a possibilidade de (re) construções científicas por intermédio de práticas pedagógicas. Nesse contexto, uma proposta válida é o desenvolvimento de temas concernentes à ciência e à tecnologia por meio da divulgação científica que pode ser discutida com as crianças mediante a leitura de textos que não estão presentes apenas nos livros didáticos, mas os que estão contidos nos jornais e revistas, por exemplo. Segundo Rosa (2004), o professor, algumas vezes, se depara com dificuldades e limitações acerca do domínio de terminologias e conceitos científicos, os quais, entretanto, podem ser superados com a utilização de textos de divulgação científica que oportunizam o aperfeiçoamento e a atualização de termos técnicos e conceitos científicos e possibilitam a adoção de abordagens metodológicas diferenciadas, que, na maioria das vezes, cativam o interesse, a curiosidade e a participação dos alunos numa linguagem clara e acessível.

De acordo com Lopes (1999, p. 108, 116), a ciência, além de ser “um programa coletivo de conquista da verdade” é também “uma produção social, e como tal, sujeita aos processos de divisão social do conhecimento, às lutas pelo lucro, aos conflitos e às disputas por poder das demais instituições sociais”. Dessa forma, o conhecimento científico se faz necessário para possibilitar a defesa da retórica científica que age de forma ideológica no cotidiano e para favorecer a atuação política para a desconstrução dos processos de opressão. Tais objetivos justificam a preocupação com a divulgação científica e com o ensino de ciências, visto que, ambos buscam auxiliar a convivência

com a contradição do triunfo da ciência e de seus benefícios com os questionamentos de seus processos ideológicos e de alienação e de compreensão de seus limites de atuação. Sobremaneira, as ações de divulgação científica merecem destaque, pois não tem a pretensão de favorecer uma formação enciclopédica, que capacita os indivíduos a compreenderem todos os avanços da ciência, mas, sim, de construir “uma ideia contemporânea de ciência, pronta a se conceber capaz de mudanças e autoquestionamentos”.

Uma das características da divulgação científica é tornar acessíveis aos leigos as informações científicas que, na maioria das vezes, são compartilhadas entre os cientistas de maneira árida e complexa, como se estivesse codificada. Sendo assim, buscou-se pesquisar a revista *Ciência Hoje das Crianças* como ferramenta de divulgação científica consolidada e amplamente aceita no meio acadêmico, científico e educacional e que promove, por meio de artigos atuais e pertinentes à idade média do seu público, a alfabetização científica a crianças e aguça a curiosidade delas para o conhecimento científico.

Nessa perspectiva, Vogt (2006) afirma que há um *déficit* de cultura científica e que é preciso reduzi-lo por meio da divulgação científica, a qual possibilita que o cidadão participe ativamente no dinâmico processo cultural em que a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade e ela deve ser democrática, ou seja, todos devem ter acesso ao conhecimento científico, daí a importância da divulgação científica, e, mais do que isto, devem desenvolver suas potencialidades de investigação. Nesse sentido, acredita-se que a *Revista Ciência Hoje das Crianças* colabora com a construção desta realidade, ou seja, desta cultura científica.

### **2.7.1 A Revista Ciência Hoje das Crianças**

A revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) foi a primeira revista de divulgação científica brasileira voltada para as crianças, sendo criada em 1986 para atender “a necessidade de um canal que divulgasse ciência também para o público infantil”. (SILVEIRA, 2010, p. 73). Surgiu em forma de encarte bimestral na revista *Ciência Hoje* destinada ao público adulto até o ano de 1990 e, após dezesseis encartes publicados, transformou-se em periódico independente. Apesar de não ser primariamente

destinada à sala de aula, atualmente é distribuída para mais de 60 mil escolas públicas do Brasil, com o apoio do Ministério da Educação em reconhecimento ao seu conteúdo correto, educativo e acessível, tendo recebido, em 1991, o Prêmio José Reis de Divulgação Científica (INSTITUTO CH, 2014).

Essa revista é um instrumento de divulgação científica do Instituto Ciência Hoje (ICH) que, apesar de independente, mantém-se vinculada política e ideologicamente à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), como um dos grandes expoentes da divulgação científica no Brasil, tendo a missão de despertar a curiosidade das crianças e fomentar a paixão pela descoberta e servindo para informar, divertir e ser fonte de pesquisas para milhares de estudantes e professores em todo o país. O Instituto mantém, desde o ano de 1997, um sítio de divulgação científica na Internet por meio do endereço eletrônico: <http://cienciahoje.uol.com.br/>, o qual apresenta informações institucionais e *links* para a leitura de artigos e notícias científicas, entre eles, um *link* que dá acesso a Revista CHC, intitulado 'CH das crianças'.

Sua publicação é mensal e apresenta diversas matérias ilustrativas, além de jogos e experiências científicas que podem ser realizadas pelas próprias crianças com o objetivo de ensinar ciência de uma forma divertida e lúdica e de despertar sua curiosidade e a compreensão de fatos e acontecimentos do dia-a-dia. Com o objetivo de divulgar a produção científica, a CHC publica textos acessíveis ao público infanto-juvenil, na faixa entre sete a catorze anos, numa linguagem familiar e informal e, geralmente, os artigos publicados são de autoria de professores e pesquisadores que compõem a comunidade científica brasileira. Conforme Silva, Pimentel e Terrazan (2011, p. 168), “nota-se que os textos tratam com naturalidade o conhecimento científico mediante a abordagem de aplicações da tecnologia, aparatos tecnológicos e de fenômenos presentes no cotidiano das crianças”. De acordo com Baalbaki (2010b, p. 18-19), na revista CHC,

[...] O sujeito-divulgador outorga-se conhecedor das necessidades do leitor — daquilo que ele necessita saber sobre a ciência. O divulgador aproxima-se do leitor e apropria-se da voz do cientista. Nesse movimento, torna-se aquele que detém condições de transformar conhecimento científico em informações jornalísticas.

Salientamos que esse movimento é trabalhado pelo recobrimento das ciências humanas e sociais pelo das ciências exatas e naturais, no qual a “narrativa ecológica” ganha relevo.

A análise das sequências dos editoriais indica a imagem de uma revista que acredita na comunicação aberta com seus leitores; uma revista que não só divulga a ciência, mas que também ensina ciência aos leitores. Essa imagem sustenta-se no imaginário que se constrói na contemporaneidade de ser a forma correta de se falar sobre ciência para crianças.

No ano de 2001, devido a existência de uma estreita relação entre a CHC e o EF, o ICH criou o Programa Ciência Hoje de Apoio à Educação (PCHAE), com o intuito de promover mudanças profundas na educação científica, o qual pode ser acessado por meio do *link* no *site* do ICH, tendo já beneficiado mais de 11 mil professores e 410 mil alunos nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O foco desse programa, que já recebeu o prêmio ODM Brasil 2012 por sua performance, é a capacitação docente com base na Ciência Hoje das Crianças, com a missão de valorizar “o professor como agente transformador da educação por meio da conquista de maior participação dos alunos em aula e do incentivo à pesquisa” (INSTITUTO CH, 2014).

Por ser o único material paradidático adotado pelo Ministério da Educação, conforme citado por Baalbaki (2010a, p. 167), a CHC é distribuída gratuitamente a várias escolas públicas, possuindo, assim, um vínculo com esse órgão público, que é o seu maior consumidor, manifestado pela inserção, somente nas revistas distribuídas pelo MEC, de um encarte no seu interior intitulado “Dicas do Professor”, vínculo este que “acaba por transformar o encarte em um instrumento de implementação da política pedagógica do MEC e, de certa forma, endossá-la”.

A publicação desse encarte evidencia o estabelecimento de uma relação da CHC com o ensino fundamental, visto que disponibiliza aos professores, atividades para serem desenvolvidas em sala de aula a partir de textos publicados na revista. O encarte é composto por quatro páginas, sendo que na primeira, há informações sobre o editorial e as seções acerca da temática a ser desenvolvida; na segunda página, uma breve introdução é destinada ao professor, com sugestões de atividades e indicações de quais materiais devem ser utilizados; nas páginas 3 e 4 são apresentados os temas que serão desenvolvidos em cada encarte, sendo que, na quarta e última página, também há um lembrete como uma espécie de recomendação a ser seguida e um

quadro contendo a indicação sobre os PCNs. Sobre esse ponto específico, Baalbaki (2008; 2010a) afirma que uma das justificativas para a edição dos encartes é a sua materialidade textual, pois, a revista CHC encontra-se de acordo com os PCNs, os quais foram implementados em 1999 pelo MEC, com o objetivo de oferecer parâmetros ao ensino fundamental e estão organizados em torno de temas transversais que devem perpassar pelas diferentes áreas de ensino.

A revista CHC se divide em algumas seções, cujos assuntos contemplam áreas de ciências humanas, exatas e biológicas, além de temas transversais como saúde, meio ambiente, pluralidade cultural, tecnologia, etc. e, de acordo com Morais (2011, p. 22), os textos expressam uma preocupação com a didática e possuem “características próprias, realçadas na estrutura e tessitura do texto, na linguagem, nas imagens e na forma de interação texto-leitor”. A revista CHC possui uma particularidade interessante de manter, em algumas edições, uma coerência entre a temática apresentada no artigo principal e as outras seções que a compõem, o que não a configura como uma publicação temática, na qual o assunto de capa orienta todas as suas seções.

Com base na descrição feita por Silveira (2010) das edições de 2008, são apresentadas, a seguir, no Quadro 4 as seções das edições do ano de 2013:

**Quadro 1 A: Seções da Revista CHC no ano de 2013**

<b>Seções</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>Matérias e artigos</b>	São apresentados os textos que tratam do assunto que é o tema da capa e central de cada edição e, geralmente, são escritos por pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa ou da redação do ICH. Abordam um assunto de maneira mais abrangente, ou seja, em mais páginas, e sempre vem de forma a chamar a atenção e a curiosidade para a leitura, compostos com muitas ilustrações e de uma maneira que busca interagir o mundo das crianças com o universo das ciências.
<b>Por que...?</b>	Nessa seção são abordadas explicações científicas acerca das questões cotidianas.
<b>Quando crescer vou ser...?</b>	Descreve as atividades desempenhadas pelos profissionais de diferentes campos de trabalho que estejam ligadas de alguma forma à ciência e à tecnologia, bem como as oportunidades e tendências de desenvolvimento individual e profissional e as características vocacionais necessárias para o exercício da profissão.
<b>Você sabia...?</b>	Apresenta explicações científicas para curiosidades e dúvidas que surgem no dia-a-dia das pessoas.
<b>Galeria de bichos e plantas ameaçadas</b>	São apresentadas algumas informações e características de animais e plantas que estão ameaçados de extinção. Geralmente, essa seção ocupa quatro páginas da revista, sendo que na primeira página traz uma ilustração do animal ou da planta com alguns dados, como o nome científico e o nome popular, o tamanho do bicho ou da planta, o local em que é (ou era) encontrado(a) e o seu habitat. Na segunda e na terceira páginas está exposta uma foto do animal ou da planta em formato de pôster, com seu nome popular na parte inferior da página em letras grandes e chamativas e, por último, a quarta página traz um texto assinado por um pesquisador ligado às universidades, institutos de pesquisa ou museus.
<b>Como funciona...?</b>	Traz algumas explicações sobre o funcionamento de diversos equipamentos, aparelhos e produtos largamente usados no cotidiano de pessoas comuns ou por profissionais especializados. Também apresenta explicações de processos e conceitos científicos. Nessa seção, o assunto é apresentado com uma ilustração acerca do assunto e um texto informativo escrito por pesquisadores e estudiosos de centros de pesquisas e/ou universidades.

Fonte: Adaptado de Silveira (2010)

**Quadro 1 B: Seções da Revista CHC no ano de 2013**

<b>Poesia e companhia</b>	Esta seção sempre apresenta, na contracapa da revista, um poema ou poesia com ilustrações coloridas e chamativas com a identificação da obra de referência e do autor, com informações do local de nascimento e de outros textos ou livros de sua autoria.
<b>Baú de histórias</b>	Traz relatos de histórias, normalmente retirados de algum livro infantil. Assim como na seção Poesia e companhia, também apresenta a identificação da obra de referência e do autor, com informações do local de nascimento e de outros textos ou livros de sua autoria.
<b>Bate-papo</b>	São apresentadas nesta seção dicas de leitura de livros destinados ao público infantil de assuntos variados, científicos ou não, com alguns dados técnicos do livro e do seu conteúdo. <u>Na rede</u> : é uma subseção dentro da seção bate-papo que indica mídias, <i>sites</i> e páginas na <i>internet</i> acerca de assuntos, jogos e curiosidades científicas com o objetivo de aprofundar os conhecimentos explorados em algum artigo da edição da revista ou que sirva de fonte de pesquisa para projetos escolares. <u>Na tela</u> : também é uma subseção dentro da seção bate-papo que indica algum filme ou lançamento de algum filme cinematográfico, com o objetivo de aprofundar os conhecimentos de determinado assunto científico ou suscitar a curiosidade. Também disponibiliza o endereço eletrônico da página virtual do filme para que o leitor acesse o <i>trailer</i> do filme.
<b>Jogos e passatempos</b>	Referem-se às brincadeiras que buscam a interação entre a diversão e o conhecimento científico com caráter multidisciplinar e, em geral, estão relacionadas com o tema central de cada edição da revista.
<b>Na CHC online</b>	Apresenta resumos e endereços eletrônicos das matérias inéditas que estão disponíveis no site.
<b>Cartas</b>	Esta seção é destinada a apresentar os pequenos textos e/ou desenhos feitos pelas crianças de diversas idades e que são leitoras da revista que escrevem para a redação para elogiar a equipe pelos artigos, para sugerir algum assunto de interesse para ser publicado em edições futuras ou, ainda, para pedir que seja divulgado o contato da criança para que ela possa se comunicar com outras crianças.
<b>Quadrinhos</b>	Esta sessão sempre traz uma história em quadrinhos de forma bem colorida e divertida de assuntos científicos ou não com as mascotes da revista: Rex, Diná e Zíper.

Uma característica presente na CHC e que, provavelmente garante o seu sucesso, é a ausência de fórmulas e respostas prontas, porém, se empenha na busca pelas perguntas costumeiras do cotidiano infantil, com a preocupação de mostrar o caminho percorrido na construção do conhecimento científico e não em descrever tudo o que a ciência faz de uma maneira diferente. A linguagem contida na revista busca simplificar o texto com o uso de analogias e metáforas, tornando compreensível às crianças a explicação dos fenômenos. Há também o cuidado de substituir as palavras difíceis, tão comuns na comunidade científica, utilizando-se de recursos gramaticais como apostos, onomatopeias, desenhos animados e quadrinhos, com o objetivo de se comunicar com a criança, penetrando em seu universo e, para se aproximar do leitor, os textos não são impessoais, pois são escritos com o pronome *você*, recurso que desperta a curiosidade da criança para a leitura (ALMEIDA, 2011).

Os artigos, antes de serem publicados, passam por uma avaliação de qualidade realizada por um consultor que é membro da comunidade científica e, se aprovado para publicação, o artigo ainda é analisado por uma equipe de edição de texto juntamente com o autor do artigo, que irá adequá-lo ao público alvo da revista. (OLIVEIRA, 2010; MORAIS, 2011; RIBEIRO; KAWAMURA, 2011) As edições da revista são compostas por matérias, as quais são assinadas pela redação e por jornalistas do ICH, e por artigos que são as seções produzidas por pesquisadores, os quais assinam os textos, tendo como intermediários, no processo de construção da linguagem de divulgação, os jornalistas da CHC que, nesse caso, não os assinam. Porém, há ocasiões em o processo de edição é extenso e o pesquisador, neste caso, propõe a coautoria ao jornalista. A redação é responsável pelas seções de bate-papo e brincadeiras e, os experimentos, embora seja também de autoria da redação, são indicados por pesquisadores. Ainda segundo Almeida (2011), uma equipe de artes com reconhecimento internacional é a responsável pelas imagens contidas na CHC e as fotografias que aparecem na galeria dos bichos e plantas ameaçados são de autoria do próprio pesquisador ou de um fotógrafo contratado.

Baalbaki (2010a) revela que as experiências apresentadas na revista são utilizadas como metodologia para o ensino de ciências naturais, físicas e biológicas, buscando desenvolver habilidades típicas de um processo empírico-investigativo, tais como, observação, manipulação de materiais, levantamento de hipóteses e problemas,



descoberta da causa de um fenômeno e a apresentação dos resultados e soluções. Elas seguem os passos da técnica experimental baseada no rigor científico, quais sejam, organização, sistematização e registro formal, bem como tentam cumprir o objetivo de transformar o conhecimento cotidiano da criança em conhecimento científico. Segundo a pesquisadora, esses experimentos baseiam-se em conceitos científicos e utilizam-se de materiais palpáveis e, geralmente, é exposto um problema prático com uma solução previamente definida. Algumas das experiências contidas na revista podem ser realizadas pela própria criança, enquanto outras requerem a supervisão de um adulto.

Em suma, pode-se certificar que os textos e artigos contidos na CHC apresentam abordagens diversificadas que, somados às suas características próprias descritas

[...] são fundamentais para o desenvolvimento de visões amplas tanto sobre o processo de construção do conhecimento científico, quanto sobre as formas de disseminação desse conhecimento. É nesse sentido que o contato com maneiras diversificadas de se abordar um mesmo tema, tanto em relação ao conteúdo, quanto à maneira sob a qual este é apresentado enriquece as discussões e amplia o leque de relações que o aluno pode estabelecer entre o conhecimento formal (escolar) e o conhecimento informal (RIBEIRO; KAWAMURA, 2011, p. 13).

Após essa descrição da revista, acredita-se que ela se mostra como um suporte balizado e atualizado de conteúdo científico e tecnológico, firmando-se, assim, como ferramenta de pesquisa e divulgação científica que promove a alfabetização científica para crianças, caracterizando-se como fonte permanente de consulta para as bibliotecas das escolas que as possuem, pois os seus textos tem caráter enciclopédico.

A seguir, a Figura 6 apresenta a capa da Edição 250 de outubro de 2013 da Revista Ciência Hoje das Crianças:

**Figura 6: Capa da revista CHC**



Fonte: CIÊNCIA..., 2013.

Na *internet*, o acesso à versão digital da revista é possível por meio da página <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/> ou do *link* do Instituto CH, o qual disponibiliza o acesso parcial de todos os números da revista desde a edição de n°. 1 em versão *online*. De acordo com Pereira e Terrazan (2011), o sítio da revista CHC é uma opção potencialmente utilizável como material de apoio no Ensino de Ciências para crianças, de acesso gratuito e por disponibilizar seus textos para impressão e manipulação.

O *site* possibilita “acessar conteúdo informativo exclusivo” com “notícias atuais e interessantes do mundo científico numa linguagem adequada ao seu público, além de jogos, vídeos, imagens e atividades que possibilitam às crianças aprender brincando” (CIÊNCIA..., 2013). Ele disponibiliza informações sobre a revista, como fazer contato com a redação por meio de *e-mail*, telefone ou carta e traz também informações sobre o seu corpo editorial, tornando-se um importante espaço de reunião de seus curiosos leitores. A página inicial do *site* (Figura 7) traz diversos *links* de matérias e artigos, bem como a capa da edição da revista mais recente. No *link* “Novidades” apresenta assuntos novos divididos nas seguintes seções: “Tudo”, “Blogue do Rex”, “Notícias”, “Colunas”, “Experimentos” e “Temas”.

Por meio do *site* é possível fazer buscas por assuntos no campo “Buscar”, no qual o usuário digita a palavra-chave ou sentença, cujos resultados remetem a alguns artigos nas revistas ou a artigos que só foram publicados no próprio *site*. Há uma seção chamada de Temas, na qual o usuário pode acessar artigos que estejam relacionados

a tais temas: Arte e cultura, Bichos, Literatura, Matemática, Plantas, Química, Tecnologia, Astronomia, Física, História, Meio Ambiente, Pré História e Saúde. Também é possível participar de jogos, assistir vídeos sobre ciência, ler alguns quadrinhos e o Clube do Rex, que é uma rede social exclusiva da CHC na qual os usuários podem manter contato *online* com outros assinantes e daí, trocar informações.

**Figura 7: Tela de apresentação do site da Revista**



Fonte: CIÊNCIA..., 2013.

A revista CHC tem sido objeto de estudo de várias áreas do conhecimento, conforme pode ser observado em alguns artigos, trabalhos e pesquisas, entre eles, os que analisaram acerca do discurso contido na revista (BAALBAKI, 2008; ZANDONAI, 2010), sobre a questão do letramento (ALMEIDA, 2011), da análise da leitura e da linguística (CECILIO; RITTER, 2009), acerca da abordagem dialógica (OLIVEIRA, 2010), a respeito das contribuições para o ensino de ciências (PEREIRA; TERRAZAN, 2011) e sobre a divulgação científica (RIBEIRO; KAWAMURA, 2011; MORAIS, 2011), o que comprova que se apresenta como um recurso paradidático valioso para a educação e para os educadores.

## 2.8 O bibliotecário e a educação

A história da humanidade sempre esteve acompanhada de manuscritos, documentos e livros que desempenharam uma função importantíssima de registrar a cultura, a memória, as invenções, o pensamento e o conhecimento produzido no decorrer das eras. Com isso, houve a necessidade de reunir todo esse material num espaço organizado e que pudesse ser localizado de forma segura, formando coleções, que, “com o tempo, passaram a ser referenciais” e serviram de “importantes elos entre etapas da história”, além de guardarem “parte da produção intelectual de um período histórico de um povo”. Essas coleções, por fim, passaram a ser denominadas de bibliotecas, que estão condicionadas pela “existência de alguma forma de organização que permita encontrar o que se deseja” (MILANESI, 2002, p. 10, 12).

As primeiras bibliotecas que surgiram no Brasil foram organizadas pelos jesuítas, em seus colégios, em meados do século XVI. No ano de 1810 foi fundada, no Rio de Janeiro, a Real Biblioteca, visando acomodar o acervo trazido de Portugal pela família real em 1808, recebendo, mais tarde, o nome de Biblioteca Nacional do Brasil, nome que permanece até hoje e é considerada, pela UNESCO, uma das dez maiores bibliotecas nacionais do mundo, sendo também a maior biblioteca da América Latina (FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL, 2006). Em 1811, foi inaugurada a Biblioteca Pública da Bahia, caracterizada como a primeira biblioteca pública no Brasil e, somente em meados do século XIX é que surgem outras bibliotecas estaduais distribuídas em vários estados brasileiros. De lá pra cá, foram surgindo muitas outras bibliotecas, entre elas, as especializadas (FONSECA, 1992, p. 65).

A profissão de bibliotecário é quase sempre associada, erroneamente, a um profissional que atua somente dentro de uma biblioteca escolar, estando ali naquele espaço para servir como guardião de livros. Felizmente, a realidade é bem mais positiva. Esse profissional da informação tem alargado seu campo de atuação e tem atuado em centros de informação cada vez mais especializados. De acordo com Fonseca (1992, p. 60), compete ao bibliotecário “orientar usuários, fornecendo-lhes a informação que seja do interesse de cada um”, podendo sugerir criticamente na seleção do acervo, pois “é o profissional que tem contato com os leitores, conhece

seus gostos, interesses e necessidades”, devendo, assim, trabalhar em parceria com os professores (CALDIN, 2005).

O bibliotecário, embora esteja ligado à parte administrativa de uma instituição, tem prestado um valioso serviço à educação. Alguns autores (CALDIN, 2005; CUNHA, 2003) defendem o fato de que ele também é um educador, visto que, sendo “uma das funções da biblioteca escolar ensinar o aluno a pensar” é, portanto, sua função também ensiná-los a “refletir e questionar os saberes registrados – verificar a pertinência, validade, aplicabilidade das ideias contidas nos livros” (CALDIN, 2005).

Se ele considerar a educação em um sentido amplo, não limitado somente ao ensino, mas principalmente, voltada à formação de hábitos e atitudes do aluno, ele não se restringirá a ser um mero técnico administrativo a serviço da escola. Ele irá lutar pela conquista da igualdade de oportunidades sociais que possibilitem a todos os estudantes o acesso ao conhecimento registrado. [...] O bibliotecário tem de largar seu papel passivo, de mero processador técnico de livros e desempenhar um papel ativo: agente de mudanças sociais (CALDIN, 2005).

De acordo com Carvalho e Reis (2007, p. 39), a acumulação da informação exige uma ênfase na organização do conhecimento, devido à sua transformação, exigindo daqueles que atuam no ambiente da biblioteca e da ciência da informação uma consideração ponderada. “Neste sentido, há necessidade de interlocução entre cultura, sociedade e informação, sendo a centralidade vista na perspectiva da produção, organização e utilização da informação”. Citando Ortega (1967), as autoras afirmam que novas habilidades são exigidas do bibliotecário, entre elas, a seleção e a catalogação do acervo da biblioteca segundo um viés humanista, pois assim, poderá atender de acordo com a necessidade específica de cada usuário.

Desde o início deste século, o bibliotecário tem se deparado com o grande desafio que é a *internet*. A rede mundial de computadores facilitou o acesso às consultas aos documentos e às pesquisas de modo geral e, os usuários, sejam eles, professores, alunos ou comunidade, têm frequentado menos as bibliotecas, exigindo assim, desse profissional uma busca por um número cada vez maior de serviços informacionais com qualidade e diferenciada. Em um mundo em constantes mudanças, novas necessidades têm sido criadas e as novas tecnologias têm redefinido novos formatos de informação, de cultura e de comportamentos, e, conseqüentemente, os velhos

paradigmas estão se alterando, pois os procedimentos ditos tradicionais têm perdido sua atuação (CALDIN, 2005; CUNHA, 2003). E, nesse cenário, cabe ao bibliotecário se diversificar a cada dia no desenvolvimento de atividades que demandam um envolvimento maior, sendo necessário, também, que seja mais curioso, não tenha receio de inovar e que esteja em contato com outros profissionais, principalmente professores e gestores.

Uma característica que precisa ser destacada neste trabalho é o fato do bibliotecário ser multidisciplinar, tentando romper “as fronteiras que antes demarcavam nitidamente os limites entre as profissões”, visto que, “numa sociedade onde o trato com a informação tornou-se fundamental, o fazer dos profissionais da informação é cada vez mais compartilhado com outros profissionais” de outras áreas do saber humano, acarretando no acréscimo do trabalho em equipe (CUNHA, 2003, p. 43) e abrindo possibilidades de serem também pesquisadores.

Para Ortega y Gasset (2006), o bibliotecário tem a missão de orientar o leitor no que ele denomina de “selva dos livros”, servindo como um filtro entre os livros e o homem, ou seja, tem a função de ser mediador entre a informação e o usuário, revestido de competência técnica e administrativa, com a atribuição de focalizar no acesso ao usuário de uma informação organizada e selecionada. Por conseguinte, assume também a função de educador, pois proporciona também o acesso ao conhecimento, auxiliando na tomada de decisão e investindo na educação do usuário, podendo torná-lo independente e autônomo no que diz respeito ao acesso à informação.

Afirmção similar é dada por Cunha (2003, p. 43, 46) quando cita que a missão mais importante do bibliotecário é dar informações e respostas em tempo hábil, e, num mundo onde a quantidade de informações disponível se torna abundante, a cada dia, poucos são “os instrumentos realmente eficazes para filtrar a informação pertinente, no momento certo, no enorme fluxo disponível no ciberespaço”, cabendo a este profissional o papel de filtrar, organizar e analisar informação, facilitando o acesso à informação aos indivíduos e favorecendo a formação do conhecimento e, assim, o desejo de aprender, de discutir e ser crítico. Dessa forma, a missão desse profissional como agente de transformação social é plenamente realizada, sendo necessário, que também, esteja consciente da importância de se “colocar explicitamente, aberta e

publicamente, a aprendizagem recíproca como mediação das relações entre as pessoas disseminando informações”, atuando, neste processo como um agente de mudanças.

Sendo assim, embora esta pesquisa esteja ligada ao campo da educação e, para tanto, foi desenvolvida com o intuito de se tornar uma prática pedagógica, não deixou de lado seu caráter multidisciplinar, o qual não se desvinculou da prática do profissional bibliotecário quando se propôs a seleção de artigos relevantes a serem trabalhados, ao mesmo tempo em que se manteve aliada à educação durante a execução do projeto, em que a bibliotecária-pesquisadora se fez presente e atuou planejando, participando e auxiliando os alunos e demais envolvidos no alcance da alfabetização científica.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Antes de serem apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa e como se procederam a coleta e análise dos dados, é feita uma breve descrição do local da pesquisa e dos sujeitos envolvidos.

#### 3.1 Local da Pesquisa: a Escola TAN e seu entorno

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo de Almeida Neves (EMEF TAN) foi criada em 1986 pelo Decreto nº 1512 do dia 03 de outubro pela Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo, por meio do Ato de criação com o nº 2277 e está situada na Avenida Central, nº 285 no Bairro São Pedro III – CEP 29.031-803, em Vitória, ES (Figura 8).

**Figura 8: Entrada principal da EMEF TAN**



Fonte: Projeto..., 2013.

A história de fundação da escola está envolvida com a história de criação e desenvolvimento do bairro. De acordo com o Projeto Político Pedagógico (2013) da escola, os primeiros passos se deram com a iniciativa da Sr.<sup>a</sup>. Divina Pereira Dias que, em 1985, observando a falta de vagas nas escolas da região e uma grande demanda de alunos no bairro São Pedro III, iniciou em fevereiro um trabalho de alfabetização



na varanda de sua casa. Com o passar do tempo, a comunidade necessitou de um espaço maior, pois o número de crianças cresceu, e daí transferiu-se o trabalho para a igreja católica da Comunidade São José, situada à Rua 5 de Julho, s/nº. A partir de então, iniciou-se um movimento na busca de uma escola digna, merecendo destaque o apoio das Sr.ªs. Carmita Loureiro, Ana Lucinete Gasparini, Belarmina Mª Pereira, professoras, e Geraldina Cecília da Conceição, Zilma Prado Vieira, Eleir da Silva Sobrinho, Armelinda da Silveira, Alicia Ferreira, Nilda de Oliveira Barbosa, Alzira Zeferino e Janete Basílio.

A conquista pela escola continuou com o encaminhamento de vários ofícios pela Associação de Moradores de São Pedro III, tendo o apoio da Secretaria de Estado de Ação Social que cadastrou as crianças acima de 4 anos. Também recebeu o apoio do Mobral que forneceu papel, livros, cartilhas, cadernos e outros materiais. Foi nessa época que o nome da escola foi escolhido, tendo sido chamada pelos moradores, até então, de Escola São José, mas, após a morte do presidente eleito Tancredo de Almeida Neves, o qual pregava as 'Diretas Já' e a luta em favor dos pobres, a comunidade, em uma assembleia, decidiu homenageá-lo e, a partir de então, a escola passou a se chamar Escola de 1º Grau "Tancredo de Almeida Neves".

Conforme relatado no PPP (PROJETO..., 2013), "houve uma tentativa de oficializar a escola como anexo da Escola de Primeiro Grau José Lemos de Miranda", porém, por falta de publicação em diário oficial, a Diretora na ocasião, a Sra. Déia, não aceitou a situação, apesar de fazer visitas frequentes na escola para apoiar o trabalho desenvolvido. Em dezembro de 1985, já frequentavam a escola, ainda funcionando na igreja católica, cerca de 280 alunos. Com o empréstimo de um terreno da Sr.ª Iranita Belarmina Pio da Silva, foram construídas 4 salas "barracões", recebendo da prefeitura, carteiras e todo material necessário para que a escola funcionasse. Finalmente, no dia 03 de outubro de 1986, por meio do Decreto nº 1512, a Escola Municipal Tancredo de Almeida Neves foi criada pela Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo sob o Ato de criação nº 2277 e teve toda situação dos alunos regularizada pela inspeção escolar da Prefeitura Municipal de Vitória.

Já no ano seguinte, em 1987, com a entrada do Diretor, Professor Júlio César Nunes Gonçalves, foram iniciadas reivindicações pela ampliação da escola. Funcionários

foram enviados pela Prefeitura para atuarem como serventes, encontrando-se até hoje, ainda trabalhando no TAN, as funcionárias Filomena da Silva Alves (Filó) e Maria da Penha Carneiro, que são referência para a comunidade escolar. Somente na gestão do prefeito Vitor Buaiz, em 1989, foi solicitada a ampliação da escola para 12 salas de aula, a qual iniciou-se em 1990, sendo concluída em 1991, e legalizada apenas em 25 de março de 1998.

Estavam matriculados, no ano de 2013, 715 alunos de 1º. ao 9º. ano do Ensino Fundamental, sendo 12 turmas no turno matutino e 12 turmas no turno vespertino, havendo no total 39 professores e 32 funcionários, sendo: 5 Merendeiras, 4 Vigilantes, 8 Serviços gerais, 3 Secretários escolares, 1 Bibliotecária, 2 Professores de Informática, 5 Estagiários, 3 Professores do Tempo Integral e 1 Coordenador da Escola Aberta.

A EMEF TAN possui vários projetos que foram previstos e propostos em seu PPP, entre eles, a Horta Educativa; a Horta Medicinal; o jornal A Tribuna no TAN; o Coral “Mãos que Cantam a Paz”; as Saídas Pedagógicas; Ressignificando a arte na escola; o Atendimento aos alunos da Educação Especial; a Leitura e escrita dialogando com a cidadania; o Reforço de Matemática; o Desporto escolar e o rádio na escola, entre outros, apresentando-se, assim, num espaço de democratização, de acordo com a assertiva de Libâneo (2011, p. 12):

A democratização da escola pública, portanto, deve ser entendida aqui como ampliação das oportunidades educacionais, difusão dos conhecimentos e sua reelaboração crítica, aprimoramento da prática educativa escolar visando à elevação cultural e científica das camadas populares, contribuindo, ao mesmo tempo, para responder às suas necessidades e aspirações mais imediatas (melhoria de vida) e à sua inserção num projeto coletivo de mudança da sociedade.

As duas hortas, uma medicinal e outra de olericultura, que a Escola possui e que funcionam em locais próprios, uma próxima à quadra e a outra nos fundos da escola, paralela às salas de aula, contemplam o projeto “Alfabetização científica no contexto da sustentabilidade” que está sendo desenvolvido em parceria com o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) e a Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia, Educação Profissional e Trabalho/SECTTI e o município de Vitória, capitaneado pelo TAN, com a participação da EMEF UFES.

A região de São Pedro escreve de forma participativa sua história. Assim, não é casual que, das doze escolas que participaram do projeto COLEDUC<sup>7</sup>, as três que mais se destacaram foram as EMEF's "Neuza Nunes, Ronaldo Soares e Tancredo Almeida Neves", todas situadas na região de São Pedro, inclusive, com apresentação de trabalhos na Semana de Ciência e Tecnologia em 2010 e a escola TAN apresentou em 2012 e, no ano de 2013, no *Innova World*.

A região de São Pedro (Figura 9), onde está situada a TAN, ocupa uma área de aproximadamente 3.600.782 m<sup>2</sup>, compreendendo um total de 10 bairros e localiza-se no lado Norte/Noroeste da Ilha de Vitória, ao lado de um dos canais do estuário do Rio Santa Maria (Canal de Vitória) e adjacente à Rodovia Serafim Derenzi, estando a uma distância de 4 km do Centro da cidade. No dia 04 de setembro de 1977, o assentamento de São Pedro surgiu com a ocupação de uma área de mangue, por cerca de 40 famílias que se instalaram ali com suas barracas de lona e barracos rústicos e construíram pinguelas no mangue, que mais tarde se tornou uma área de palafitas e de depósito de lixo que era lançado no manguezal. Mais tarde, no intuito de dar uma destinação final ao lixo urbano residencial, comercial, hospitalar e industrial, a área foi aterrada, o que acarretou a subdivisão formal em lotes e ruas.

Essa região é a de povoação mais recente e mais carente de Vitória, pois os bairros surgiram a partir da ocupação do lixão da cidade e da invasão de áreas de manguezal, no final da década de 70, tornando-se uma alternativa habitacional para migrantes pobres, desempregados, subempregados e trabalhadores de baixa remuneração dos setores público e privado. Essa época coincidiu com a desativação do canteiro de obras da Companhia Siderúrgica do Tubarão. Até então, havia ali uma comunidade de pescadores, denominada Ilha das Caieiras, que vivia em total harmonia com os manguezais e com o ecossistema existente e as principais atividades econômicas desempenhadas eram a catação de moluscos e mariscos e a pesca e a produção de cal a partir das conchas, a qual deu origem ao nome Ilha das Caieiras.

---

<sup>7</sup>O projeto COLEDUC - Movimento Instituinte na Reconstrução do Espaço Vivido Como Direito Cidadão (COLEDUC), protagonizado pelo Conselho Popular de Vitória/CPV, foi criado em parceria com as secretarias de Meio Ambiente e Educação, demais secretarias e a Companhia de Desenvolvimento de Vitória/CDV que conceberam, elaboraram e implementaram o processo formativo de conselheiros locais e da cidade, gestores e pais de Vitória entre 2007-2011, com metodologia preconizada pelos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação (MEC & MMA) através do Programa Nacional de Formação de Agentes da Sustentabilidade Socioambiental/PROFEA, à luz da Lei 9795/99 que estabelece a Política Nacional de EA.

Nessa época, 90 famílias aproximadamente ocupavam um morro em frente ao bairro São Pedro, que era uma invasão de uma propriedade particular, a qual desencadeou constantes conflitos entre os invasores e o proprietário e, como solução, e visando assentar essas famílias, em dezembro de 1980, o prefeito Carlito von Schilgen liberou, através do PROMORAR, uma área de 150.000 m<sup>2</sup> para construção de habitações populares.

Essa medida promoveu a ocupação de uma área de manguezal adjacente à já consolidada, pois a área prevista para assentarem 90 famílias recebeu 300 outras que vieram em busca de moradia e trabalho. Estas últimas, não encontrando terra para assentamento, iniciaram nova ocupação no manguezal e no lixão a céu aberto, correspondendo atualmente aos bairros Santo André, São José e Redenção e Conquista (O BAIRRO..., 2012).

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Vitória, a última grande ocupação coletiva com cerca de 400 famílias, aconteceu em maio de 1983, inicialmente, no loteamento "Floresta da Ilha" e, em seguida, no manguezal na outra margem da Rodovia Serafim Derenzi. Atraídos por moradia e por fonte de renda nas toneladas de lixo despejadas por dia em São Pedro, famílias pobres e grileiros profissionais migraram para lá em grande número e, assim, esse processo de migração para a região ocorreu de forma muito acelerada, a qual gerou problemas urbanísticos, principalmente na dotação de infraestrutura e na construção de habitações. Nessa época, houve uma alteração profunda na paisagem, sendo o verde da vegetação de manguezal substituído pelas cores dos barracos sobre as palafitas e o lixo. “A precária condição de vida desse assentamento humano tornou-se foco principal da sociedade salientada pela repercussão do vídeo-denúncia “Lugar de Toda Pobreza”, produzido pelo jornalista e cineasta Amylton de Almeida<sup>8</sup>” (SÃO PEDRO, 201-).

### Figura 9: Vista da grande região de São Pedro



Fonte: O BAIRRO..., 2012.

---

<sup>8</sup> ALMEIDA, Amylton de. **Lugar de toda pobreza**. 1983.

A escola TAN autorizou a realização da pesquisa, conforme Apêndice B, por meio do diretor que também recebeu a Carta de Apresentação do Projeto de Pesquisa apresentada no Apêndice A, informando que o estudo seria executado nas dependências da escola e também incluía uma breve descrição acerca do objetivo geral da pesquisa e das contribuições que ela poderia trazer para a educação.

### **3.2 Sujeitos da pesquisa**

O objeto da pesquisa foram os exemplares da revista CHC, alguns no suporte papel e outros exemplares mais antigos em formato digital. Os sujeitos da pesquisa foram a professora de Ciências, autora e executora do projeto, que leciona no turno vespertino, 9 (nove) alunos bolsistas do FACITEC<sup>9</sup>, que foram selecionados pela Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo de Almeida Neves (TAN), com a permissão dos pais e responsáveis, conforme critérios como bom comportamento, destaques em conteúdo, grau de interesse demonstrado pelos alunos e comprometidos com as tarefas escolares, e todos os envolvidos no projeto, que englobaram os pedagogos, demais professores e funcionários da escola que auxiliaram na execução de algumas atividades da horta, o diretor da escola e representantes da comunidade.

Esses alunos apresentaram um perfil com as seguintes características: eram estudantes das séries finais do EF, entre o 7º. e 9º. anos, sendo 1 (um) aluno do 7º. ano, 5 (cinco) alunos do 8º. ano e 3 (três) alunos do 9º. ano. A idade média deles era de 14 (catorze) anos, sendo 3 (três) alunos do sexo masculino e 6 (seis) do sexo feminino. A identidade desses sujeitos foi preservada neste trabalho, apesar de todos os pais e responsáveis autorizarem a participação deles na pesquisa, de acordo com o modelo apresentado no Apêndice C. Outra característica interessante é de que somente 4 alunos tinham algum conhecimento prévio sobre horta e plantas medicinais e apenas 1 aluna já havia sido bolsista de iniciação científica anteriormente.

---

<sup>9</sup> Embora o projeto de iniciação científica tenha se iniciado com 10 (dez) alunos, houve a desistência de 1 (um) aluno em participar do mesmo, por motivos particulares, e não foi possível a professora substituí-lo por outro estudante.

O grande diferencial desse grupo de alunos nessa pesquisa foi o fato de que não cursavam a mesma série nem turma, possibilitando o intercâmbio de saberes e experiências entre os alunos mais adiantados com os mais novos. Por isso, foi necessário o agendamento de encontros em horários apropriados a todos, os quais aconteceram no horário do contra turno, ou seja, pela manhã.

A professora de Ciências, autora do projeto Horta Medicinal, também foi um dos sujeitos da pesquisa e a sua autorização para participação na presente pesquisa foi cedida à pesquisadora, conforme pode ser observado no Apêndice D. Essa professora, cuja formação é em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, com pós-graduação em Didática do Ensino Superior, lecionava as disciplinas ciências e biologia na rede estadual desde 2002 até ter sido aprovada em concurso público pela PMV no ano de 2012, sendo que sua remoção para trabalhar na escola TAN no Turno Vespertino ocorreu no início do ano de 2013.

### **3.3 O Estudo**

A presente pesquisa se configurou em um levantamento e análise dos artigos publicados na Revista Ciência Hoje das Crianças dos últimos 10 (dez) anos, ou seja, no período de 2004 a 2013, referentes aos temas que tivessem enfoque em assuntos relacionados com a horta medicinal que promovam a cidadania sustentável, usando-se o método qualitativo descritivo para analisar os artigos à luz dos eixos do Movimento CTSA, verificando-se a presença de cada um dos aspectos que o compõe de forma isolada ou conjunta, ou seja, Ciência (C), Tecnologia (T), Sociedade (S) e Ambiente (A).

O projeto foi executado mediante pesquisa de fontes documentais que, segundo Gil (2002, p. 45) “vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”. Nessa etapa foram utilizadas fontes primárias que envolveram os números das revistas no período pretendido e registros de uso das mesmas pelos estudantes. Também se utilizou fontes bibliográficas, sendo “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p.44). Para esse fim, foi feito uso de artigos, periódicos e livros a respeito do tema.

Esta pesquisa foi realizada mediante o método qualitativo com observação participante do tipo estudo de caso que, segundo Batista e Cunha (2007, p. 173), a pesquisa qualitativa prioriza “as causas das relações dos usuários da informação e na resolução do problema informacional”, dando mais atenção aos aspectos subjetivos da experiência e do comportamento humano. Ainda conforme Gil (2002, p. 54) tem como propósitos:

- a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- b) preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- d) formular hipóteses ou desenvolver teorias; e
- e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

A técnica de pesquisa caracterizada como observação participante é utilizada com frequência no campo da educação, a qual é definida por Laville e Dionne (1997, p. 178) como sendo uma “técnica pela qual o pesquisador integra-se e participa na vida de um grupo para compreender-lhe o sentido de dentro”. E foi, mediante essa técnica, que ocorreu a coleta dos dados, de forma não-estruturada, ou seja, com base em uma hipótese e o pesquisador, para garantir a fidedignidade na coleta dos dados, integra-se à situação de forma pessoal e direta. Embora essa técnica não siga uma estrutura pré-elaborada, a coleta dos dados deve ser metódica, a qual ocorreu no momento da observação, ou imediatamente após, por meio de notas descritivas e analíticas. As notas descritivas, segundo Laville e Dionne (1997, p. 180) “devem ser, tanto quanto possível, neutras e factuais para melhor corresponder à situação observada”. Já as notas analíticas, que compreendem o diário de bordo e notas de planejamento, são descrições do pesquisador a respeito de suas reflexões pessoais que podem

Compreender as ideias ou intuições frequentemente surgidas no fogo da ação e logo registradas sob forma de breves lembretes. Esses lembretes e outras anotações mais elaboradas, redigidas fora da observação propriamente dita, dão conta da evolução do pesquisador no plano teórico. (LAVILLE, DIONNE, 1997, p.180).

Com respeito ainda à observação participante, é preciso citar que ela ocorreu durante os encontros da professora com os alunos bolsistas que foram agendados segundo o cronograma e planejamento dela, os quais, normalmente, foram nas quartas-feiras no turno vespertino. Outro momento de observação também ocorreu no contra turno, às

vezes sem a presença da professora, em que a pesquisadora trabalhou a contextualização, a investigação, a problematização e a pesquisa em encontros agendados com esses alunos, objetivando incluir a revista CHC como fonte de pesquisa, trabalhando os conteúdos como promoção à divulgação e alfabetização científica.

Foi realizado um total de 20 (vinte) encontros com os bolsistas durante o período de realização da pesquisa. Serviram de recurso para coleta de dados, as anotações realizadas durante toda a pesquisa, as quais resultaram no diário de bordo, contendo as descrições de todo o processo, quais sejam, as atividades, as experiências, os relatos, as apreensões e impressões por parte dos sujeitos e as dificuldades que apareceram durante a execução do projeto. Essas descrições foram feitas no decorrer dos encontros e reuniões, bem como imediatamente após, tomando-se o cuidado de ser o mais fiel possível e mantendo-se a neutralidade nas observações, configurando-se um material “confeccionado” com rigor e neutralidade, de acordo com as características da observação participante. Alguns momentos foram registrados em fotos que, embora autorizadas, evitou-se o registro de imagens que revelassem a fisionomia dos sujeitos, preservando-se assim a sua identidade.

Outro recurso utilizado para coleta de dados foi um questionário com questões fechadas, conforme apresentado no Apêndice F, dirigido aos respondentes, no qual puderam sinalizar seu ponto de vista acerca da participação no projeto de Alfabetização Científica a partir da horta medicinal e, na tentativa de se apurar o seu envolvimento e grau de satisfação com o projeto. E, conforme o Apêndice E, outro questionário foi aplicado visando identificar a importância de terem participado na Semana de C & T como expositores. Esses 2 (dois) questionários tiveram a função de levantar dados acerca de contribuições do projeto para a alfabetização científica engajada na EA crítica.

Também serviram de recurso para se coletar dados, os materiais produzidos pelos alunos, entre eles, marcadores de livros (Figuras 12 e 13), respostas escritas como atividades durante os encontros e a cartilha do projeto (Anexo C). Também foi disponibilizado o “Caderno de Bordo” de autoria da professora idealizadora do projeto escrito juntamente com os alunos, no qual ela relata desde a idealização do projeto,



sua criação e execução. Em algumas das atividades descritas ali, principalmente as iniciais, não houve a participação e, por conseguinte, a observação por parte da pesquisadora, visto que ainda não estava acompanhando o projeto.

Todos esses instrumentos de coleta foram analisados mediante a construção de categorias, cujas respostas foram interpretadas de acordo com essas categorias, tendo por base a análise de discurso de Bardin (2009, p. 44), que o define como sendo

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Apropriando-se da ideia de Teixeira (2003), que listou os pontos de convergência entre a pedagogia histórico-crítica e CTSA, objetivando, de forma sintetizada e esclarecida, a adoção destas teorias por educadores em suas práticas docentes, a presente pesquisa buscou, de forma similar, alistar pontos de convergência entre os pressupostos teóricos que fundamentaram a pesquisa, quais sejam, a pedagogia histórico-crítica com base em Saviani (1989; 2011) e CTSA de acordo com Santos e Mortimer (2002), os quais resultaram nas categorias adotadas.

Sendo assim, os pontos de convergência para o presente estudo tomaram por base o trabalho de Gasparin (2009), o qual afirma que o processo de ensino-aprendizagem da pedagogia histórico-crítica se constitui em um método diferenciado de trabalho, ressaltando o saber sistematizado e perpassa por 5 (cinco) passos, a saber:

#### **Quadro 2: Passos da didática da Pedagogia Histórico-Crítica**

<b>Prática social inicial:</b> momento em que se verifica se os alunos possuem algum conhecimento prévio acerca do assunto de relevância social como ponto de partida sobre o conteúdo.
<b>Problematização:</b> nesse passo, analisa-se se os problemas sociais inseridos estão relacionados com o conteúdo proposto.
<b>Instrumentalização:</b> nesse momento, analisa-se se as estratégias realizadas estão adequadas com o conhecimento científico e se estas estabelecem uma relação com a realidade cotidiana dos educandos.
<b>Catarse:</b> identifica-se se há uma nova aprendizagem resultante do conhecimento apreendido entre a teoria e a prática social.
<b>Prática social final:</b> passo em que se identifica se o nível de desenvolvimento nas atitudes e conhecimentos científicos dos alunos foi aprimorado.

Fonte: Criação da autora

Já a abordagem CTSA foi baseada no estudo de Santos e Mortimer (2002), o qual apresenta os pressupostos teóricos da abordagem C-T-S-A no contexto da educação brasileira que pode ser mais efetiva se organizada na sequência de etapas sugeridas por Aikenhead (1994) e, seguindo esse esquema, os autores afirmam que a estrutura dos materiais de ensino de CTSA é sequenciada pelos seguintes passos:

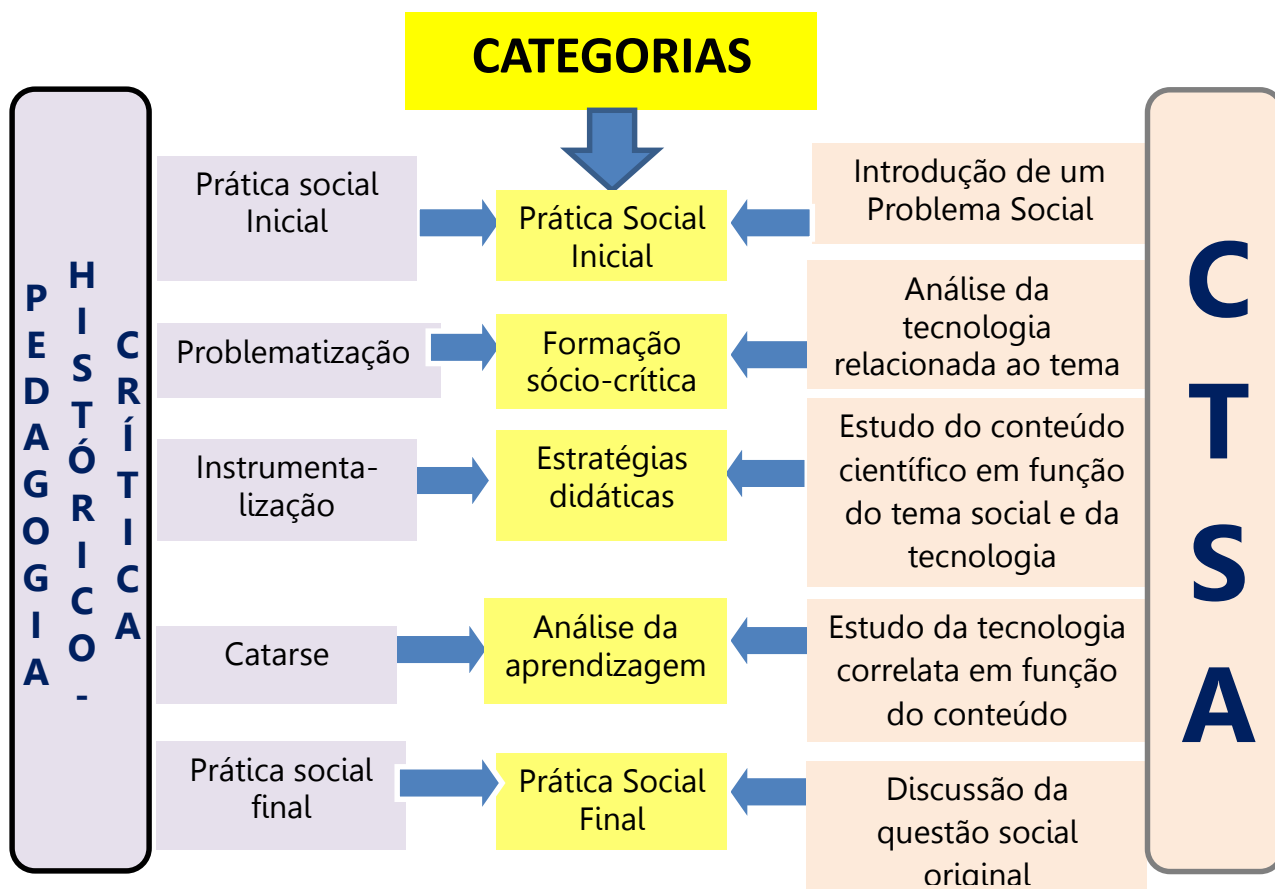
### Quadro 3: Passos da estrutura dos materiais de ensino de CTSA

<b>Introdução de um problema social:</b> conteúdo introduzido a partir de um tema de relevância social, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão.
<b>Análise da tecnologia relacionada ao tema social:</b> estabelecimento de relações do tema social com os conceitos científicos, problematizando-o.
<b>Estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida:</b> introdução de textos ou outros recursos didáticos que retomem o tema e auxiliem na aprendizagem dos conceitos científicos e de suas relações.
<b>Estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado:</b> apontamento da necessidade de se trabalhar novos conceitos até que o conteúdo programático proposto seja esgotado, retomando-se ao estudo da tecnologia que foi analisada visando à prática social.
<b>Discussão da questão social original:</b> retomada das dimensões sociais do tema, introduzindo-se uma série de atividades relacionadas à tomada de decisão, as quais exploram os aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais

Fonte: Elaborado pela autora

Diante do exposto, foi observado que há muitas similaridades entre os 2 (dois) estudos que, por coincidência, cada uma sugere exatamente 5 (cinco) passos como estratégias de ensino e, por isso, a metodologia adotada nessa pesquisa viabilizou a construção de um esquema com os pontos de convergência entre esses 2 (dois) trabalhos que resultaram na construção das categorias de análise utilizadas nesta pesquisa. Portanto, de acordo com os passos de Gasparin (2009) e com os fundamentos da perspectiva CTSA de Santos e Mortimer (2002), os seguintes pontos de convergência e as respectivas categorias resultantes podem ser alistados de acordo com o esquema apresentado na Figura 10.

**Figura 10: Pontos de convergência entre CTSA e pedagogia histórico-crítica com base em Gasparin e Petenucci e Santos e Mortimer**



Fonte: Criação da autora

Sendo assim, as 5 (cinco) categorias de análise criadas para se apurar os resultados da pesquisa foram as seguintes: Prática social original, Formação sócio crítica, Estratégias didáticas, Análise da aprendizagem e Prática social final.

### 3.4 Limites da Pesquisa

Esta pesquisa limitou-se em investigar os últimos 10 (dez) anos da revista CHC, os quais abrangeram o período compreendido entre os anos de 2004 a 2013, pois, acredita-se que seja um período que possibilitou um resultado satisfatório ao que se pretendia pesquisar, embora seja uma revista que já é publicada há 26 (vinte e seis) anos. Também, visto que foi um estudo que acompanhou o projeto da horta medicinal aplicado numa escola de ensino fundamental que iniciou-se com 10 (dez) alunos bolsistas de iniciação científica de séries variadas e findou com 9 (nove), devido à

desistência de um deles, limitou-se, de modo especial, a esse quantitativo, e em outros poucos sujeitos que estavam envolvidos com a horta, entre eles, a professora de ciências e o diretor da escola.

Tendo em vista que a revista abrange uma gama variada de assuntos e temas, ficou definido que seriam trabalhados e catalogados os artigos que discutiam assuntos ligados à horta medicinal e ao projeto, bem como, aqueles relacionados à sustentabilidade, limitando-se dessa forma o universo da pesquisa.

É preciso esclarecer que a pesquisa não se destinou a prescrever ou indicar qualquer método ou utilização das plantas medicinais, visto que a horta medicinal, neste contexto, serviu como artefato pedagógico para se trabalhar os conceitos científicos e tecnológicos e as questões sociais e ambientais envolvidas. Caso a prescrição fosse um objetivo a ser atingido no trabalho, haveria a necessidade de um estudo mais profundo das questões de saúde e farmacológicas, as quais resultariam numa pesquisa voltada a outros aspectos que não foram debruçados e contemplados no momento. Em contrapartida, ficou esclarecido no decorrer deste estudo quanto aos perigos do mau uso das plantas medicinais, as quais só podem ser prescritas e indicadas após terem sido comprovadas cientificamente e, este aspecto, foi alertado aos alunos que, inclusive, tiveram o cuidado de não incentivar a automedicação.

### **3.5 As etapas da pesquisa**

O início desta pesquisa ocorreu mais precisamente em agosto de 2013, período em que se iniciou os primeiros contatos da referida pesquisadora na escola TAN, a qual foi recebida de braços abertos pelo gestor, pela professora e pela pedagoga do turno vespertino, que cederam informações sobre o projeto e sobre a escola. O projeto havia sido recém iniciado, visto que foi aprovado em junho, e foi finalizado no mês de dezembro de 2013, ou seja, teve a duração de 6 meses. Foi nesse período que os dados com os alunos bolsistas foram coletados.

Como já informado em seção anterior neste trabalho, o projeto intitulado “Horta medicinal como instrumento do estudo de ciências na EMEF TAN” é um subprojeto do Projeto “Alfabetização científica no contexto da sustentabilidade socioambiental”,

coordenado pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) em parceria com a Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia, Educação Profissional e Trabalho (SECTTI) e a Prefeitura Municipal de Vitória (PMV), tendo também como proposta um projeto de extensão voltado para a Formação Continuada (FIC) de professores, cujo objetivo geral do Projeto é formar agentes da sustentabilidade socioambiental a partir das atividades da Horta Educativa (incluindo horta medicinal e cultivo de plantas ornamentais) tendo como laboratório a EMEF-TAN em diálogo com os espaços não formais da cidade.

O foco desta pesquisa foi a alfabetização científica para crianças e adolescentes, que, de acordo com Chassot (2011, p. 62), é entendida “como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”, transformando-o para melhor e essa alfabetização científica deve ser iniciada no Ensino Fundamental para que seja significativa.

A horta medicinal se apresentou, nesse contexto, como objeto de estudo caracterizado como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências ao viés da pedagogia histórica-crítica, pois buscou transmitir os conhecimentos científicos não apenas como mera reprodução, mas com um caráter transformador, levando os alunos a se posicionarem frente ao desenvolvimento científico-tecnológico que ocorre na sociedade, formando-os cidadãos críticos, pensantes e conhecedores de seu contexto histórico-social (SAVIANI, 2011).

E, por fim, a EA crítica assumiu real importância como tema transversal da educação básica totalmente articulada com a abordagem CTSA, a qual deve ser inserida no projeto pedagógico da escola não de forma fragmentada, mas de forma multidisciplinar, com envolvimento de toda a comunidade escolar e local nos projetos e ações propostos. Em conformidade com todos esses aspectos é que se apresentou o projeto da horta medicinal na EMEF TAN, tendo como eixo integrador das ações pedagógicas, o tema “Cidadania Sustentável”, cuja proposta foi articular a política de Educação Ambiental crítica e transformadora num diálogo permanente com as questões macro estruturantes, a partir do território vivido.

Além dos encontros agendados para se discutir as atividades do projeto e conteúdos científicos, os bolsistas tinham que realizar atividades durante a semana que envolviam a manutenção da horta, como limpeza, irrigação, plantio, entre outras, e tinham também a função de serem monitores para auxiliar outros professores que levavam as turmas iniciais do EF para a realização de alguma atividade na horta (Figura 11).

**Figura 11: Alunos bolsistas em atividade na horta**



Fonte: Acervo da autora

O projeto da horta medicinal foi executado em algumas etapas pelos alunos bolsistas, com a orientação da professora e da pesquisadora (Figura 12), entre elas, estudo teórico-científico acerca do tema, levantamento de uso das plantas medicinais realizado com os familiares, estudo científico e comprovado das plantas mais utilizadas segundo a pesquisa e orientações, por meio de mini oficinas, de cultivo e manutenção da horta medicinal e sobre fitoterapia, as quais são descritas, a seguir.

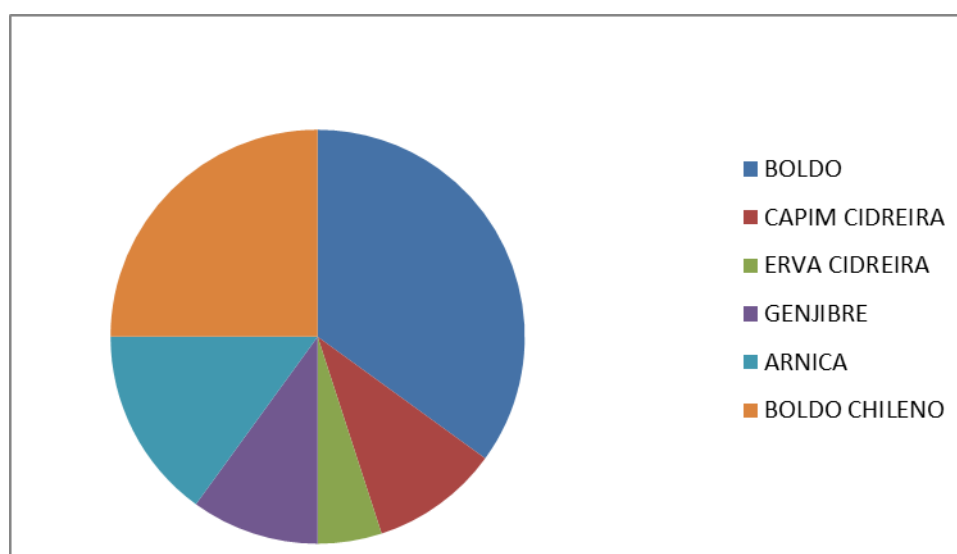
**Figura 12: Encontro de orientação com a professora e a orientadora**



Fonte: Acervo da autora

Etapa 1: PESQUISA COM OS FAMILIARES: A primeira etapa envolveu uma pesquisa sobre o uso das plantas medicinais com as famílias de cada aluno bolsista, chamada “Volta as raízes”, cujo objetivo foi o de levantar se eles faziam uso de plantas medicinais e quais eram as mais usadas. A pesquisa continha os seguintes questionamentos: Usam plantas medicinais? Quais? E Para quê?

Os resultados indicaram que a maioria das famílias fazia uso de plantas medicinais e as mais usadas eram o boldo, o capim cidreira, a erva-cidreira e a arnica, possibilitando a construção de um gráfico (Gráfico 1 e Quadro 4), cujos dados foram tabulados pelos alunos, juntamente com a professora de matemática do turno vespertino, que se colocou voluntariamente à disposição para o projeto, configurando-se numa atividade multidisciplinar.

**Gráfico 1: Uso das plantas medicinais**

Fonte: ALMEIDA, 2013

**Quadro 4: Legenda de referência do Gráfico 1**

PLANTAS MEDICINAIS	NUMERO DE PESSOAS
BOLDO	7
CAPIM CIDREIRA	2
ERVA CIDREIRA	1
GENJIBRE	2
ARNICA	3
BOLDO CHILENO	5

Fonte: ALMEIDA, 2013

Com base nesses resultados, comparou-se a existência dessas plantas na horta da escola e com os dados do município, mediante a Relação Municipal de Medicamentos Essenciais (REMUME)<sup>10</sup> da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Vitória-ES (SEMUS/PMV) e, assim, ficou definido que se trabalhasse somente com essas durante todo o projeto, ou seja, com o boldo, com o capim cidreira, com a erva-cidreira e com a arnica, limitando-se, desta forma, o universo da pesquisa com os alunos.

<sup>10</sup> O REMUME é uma lista feita por cada Estado e Município, que é baseada numa lista mais ampla conhecida como Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME) disponibilizada pelo Ministério da Saúde, que faz uma seleção dos medicamentos com qualidade comprovada para o tratamento das principais doenças que existem no país.



Etapa 2: PRINCIPAIS CONCEITOS CIENTÍFICOS TRABALHADOS: visto que um dos objetivos do projeto era favorecer o ensino de Ciências a partir da horta medicinal, alguns conceitos da química e da biologia foram trabalhados com os alunos, entre eles, a Fotossíntese, os Princípios Ativos das plantas, o Corpo humano sem partes e não fragmentado e a Sustentabilidade. Nessa etapa, os alunos tiveram que realizar uma pesquisa teórico-científica sobre essas 4 plantas mais utilizadas, focando na descoberta do nome popular e científico, suas utilizações, modo de preparo e contraindicações. Especialmente durante essa etapa, foram trabalhados com os alunos os procedimentos e pressupostos para o processo de iniciação científica com crianças e adolescentes, nos quais se recorreu à revista CHC como uma das fontes de pesquisa.

Etapa 3: PARTICIPAÇÃO NA FEIRA ESTADUAL DE CIÊNCIA E ENGENHARIA (FECIENG): essa etapa teve o propósito de preparar os alunos para a apresentação aos visitantes e também para a organização e montagem dos *stands* nesse evento, cujo *folder* de apresentação está no Anexo A. Foi uma oportunidade única de participarem como alunos bolsistas de iniciação científica júnior na exposição do projeto no *Innova World* durante a 10<sup>a</sup>. Semana Estadual de Ciência e Tecnologia entre os dias 21 e 27 de outubro de 2013, que é um evento presidido pela Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia, Educação Profissional e Trabalho (SECTTI) do Governo do Estado do Espírito Santo, conforme pode ser observado nas Figuras 13 e 14. Os preparativos para a Semana envolveram a confecção de quatro marcadores de páginas de livros que foram distribuídos na Semana de Ciência e Tecnologia, cada um com informações teóricas e científicas de uma das quatro plantas mais utilizadas, conforme a pesquisa, ou seja, boldo, erva-cidreira, capim cidreira e arnica. Nesses marcadores havia no verso, informações sobre o nome científico, indicações, modo de preparo e contraindicações de cada uma dessas plantas, conforme Figuras 15 e 16. Os alunos também foram orientados para construírem um arquivo com o uso do software *Microsoft Power Point* contendo a descrição e informações do projeto da horta medicinal que seria apresentado durante o evento. Nesta etapa, logo após

o evento, com o objetivo de fazer um diagnóstico sobre a participação desses alunos na Feira, houve a aplicação de um questionário, na tentativa de se levantar as opiniões dos alunos a respeito da experiência que tiveram como expositores na Semana. E, por fim, também foi trabalhado o artigo “Esporte e sustentabilidade combinam?” da Edição n°. 250 da revista CHC, com o intuito de esclarecer o termo Sustentabilidade mediante atividade proposta e de mostrar-lhes que a ciência está presente em todos os assuntos do cotidiano, mais especificamente, no esporte, que por coincidência era também o tema da Semana.

**Figuras 13 e 14: Participação dos alunos no *Innova World* na FECIENG**



Fonte: Acervo da autora

**Figura 15: Frente do marcador de página**



Fonte: Acervo da autora

Figura 16: Verso dos marcadores de livros



Fonte: Acervo da autora

Etapa 4: REALIZAÇÃO DE MINI OFICINAS: foram realizadas, durante a execução do projeto, 2 (duas) minis oficinas, uma contendo informações acerca do cultivo e manejo das plantas medicinais e manutenção da horta e outra sobre fitoterapia.

Na mini oficina sobre cultivo e manejo das plantas medicinais e manutenção da horta, ministrada pelo engenheiro agrônomo da Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Vitória, foram abordados os seguintes assuntos: adubos, mudas, pragas, plantio e características físicas das plantas, entre outros (Figuras 17 e 18).

**Figuras 17 e 18: Mini oficina com o engenheiro agrônomo da Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Vitória**



Fonte: Acervo da autora

Na mini oficina sobre fitoterapia, que é o uso de plantas na saúde como alternativa terapêutica, realizada por uma médica especializada no assunto, além do cuidado que se deve ter quanto ao uso das plantas medicinais no que diz respeito à automedicação e uso incorreto das plantas, foi abordado também acerca dos modos de preparo, como, por exemplo, infusão, fervura, xaropes, banhos e compressas. A palestrante também alertou os alunos a fazerem uso somente das plantas que já são comprovadas cientificamente e, para isso, deu orientações acerca dos documentos que possuem tais comprovações, entre eles, o REMUME.

**Etapa 5: ATIVIDADE PRÁTICA COM AS PLANTAS MEDICINAIS:** Como finalização dos trabalhos do projeto, foi realizada, com os alunos, uma atividade que envolvia uma experiência com o uso das plantas medicinais (Apêndice G). Foi usada uma receita caseira (Anexo B), de indicação confiável, com plantas exóticas que não estavam disponíveis na horta da escola e a arnica, que existe na horta. Os alunos “botaram a mão na massa”, por assim dizer, colhendo a arnica na horta, lavando as folhas, picando e triturando os outros ingredientes e, por fim, misturando tudo e colocando no álcool, retratado nas Figuras 19 e 20. Depois que a mistura ficou reservada durante um período de 10 dias, os alunos criaram um nome para o “remédio” e cada aluno recebeu, em recipientes individuais, a sua parte, conforme mostra a Figura 21, e fizeram uso externo em casa para

picadas de insetos, hematomas, dores nos músculos, etc. Por fim, após alguns dias, cada um relatou a experiência que teve com o uso da emulsão, a qual se tornou uma atividade prática com o uso das plantas medicinais.

**Figuras 19 e 20: Participação dos alunos na atividade prática com as plantas medicinais**



Fonte: Acervo da autora

**Figura 21: Recipientes individuais contendo a emulsão feita pelos alunos na atividade prática**



Fonte: Acervo da autora

Nesse período, houve na escola, em meados do mês de agosto, a etapa de seleção de trabalhos da Conferência Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente e, embora o projeto não estivesse concorrendo, os alunos bolsistas aproveitaram a oportunidade e participaram voluntariamente para apresentar para a comunidade o projeto, no qual mostraram os resultados da pesquisa que realizaram com a comunidade sobre o uso

da plantas medicinais e distribuíram chá aos visitantes, expondo os benefícios para a saúde das plantas medicinais que tem o uso comprovado cientificamente.

O projeto apresentado foi executado em encontros semanais entre a professora de ciências da EMEF TAN e a mestranda, autora deste trabalho, nos quais eram discutidos os conceitos científicos apresentados nessa cartilha e a realização de tarefas de pesquisa e a análise dos resultados. Além da visita do engenheiro agrônomo da Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Vitória e da médica especializada em fitoterapia, também houve a contribuição pedagógica e teórica de um professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e de uma professora ligada à Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo (SECTTI), bem como de duas alunas licenciandas em Química pelo IFES (Figura 22).

**Figura 22: Encontro dos alunos bolsistas com as licenciandas em Química pelo IFES na biblioteca da escola**



Fonte: Acervo da autora

Outra fase compreendida na execução dessa pesquisa foram as anotações no diário de bordo que contemplaram os dados colhidos em todos os encontros, reuniões e formações e que também foram analisados. Vale ressaltar que esse projeto foi a base da pesquisa realizada, cuja proposta foi idealizada e executada pela pesquisadora

que pôde contribuir, com sua atuação como bibliotecária, na assessoria a partir da Revista Ciência Hoje das Crianças, visando cumprir sua missão de auxiliar a educação e o ensino.

Em termos práticos, a pesquisadora teve a oportunidade de elaborar uma apresentação com o uso de um artigo da edição n. 249 da revista CHC, intitulado “O pé do rei e o tamanho das coisas” que abordava o contexto e a história da padronização de medidas (BLOIS FILHO, 2013, p. 2-5). Também foram trabalhados em outros momentos, alguns conceitos científicos, entre eles, o artigo *Como funciona o anti-inflamatório?* que continha informações sobre medicamentos com esta característica; o uso das plantas medicinais pelos ancestrais do homem no artigo *online* intitulado *Farmácia pré-histórica*; sustentabilidade, apresentada no artigo *Esporte e sustentabilidade combinam?*; o artigo *Você sabia que algumas plantas podem funcionar como remédios?* que abordava o uso das plantas como medicamentos e as características físicas das plantas apresentadas no artigo *Muitas plantas, várias formas!* (VIANA, 2010; ROCHA, 2012; FERREIRA, 2013; PINTO, 2013; JOFFILY, 2013). O uso da revista para se trabalhar conteúdos científicos demonstrou que os artigos apresentados são atuais, de entendimento apropriado para a faixa etária a que se destina, estando contextualizados e fundamentados histórico e socialmente, servindo, assim, como suporte paradidático para ser usado por professores de maneira pertinente no processo de formação da cidadania socioambiental e na alfabetização científica crítica.

### **3.6 Metodologia**

A análise dos dados adotada na presente pesquisa compreendeu 4 (quatro) metodologias distintas ajustadas à proposta, sendo que 2 (duas) delas se referiram à análise do projeto da horta medicinal e as outras 2 (duas) abrangeram a análise de artigos da revista CHC condizentes com a temática da pesquisa. Dessa forma, convencionou-se apresentar os procedimentos metodológicos utilizados em cada uma, cujas características de ambas as propostas foram explicitadas em itens separados, as quais foram denominadas de Análise 1, Análise 2, Análise 3 e Análise 4, e foram apresentadas em separado para melhor compreensão.

**Quadro 5: Apresentação das metodologias**

<b>Análise</b>	<b>Objeto</b>	<b>Metodologias</b>
1	Projeto Horta Medicinal	Grelha analítica dos pontos de convergência entre PHC e CTSA
2	Projeto Horta Medicinal	Conteúdos de aprendizagem
4	Revista CHC	Categorização dos artigos
3	Revista CHC	Indexação

Fonte: Elaborado pela autora

### **3.6.1 Análise 1: construção da grelha analítica do Projeto Horta Medicinal a partir dos pontos de convergência entre a Pedagogia Histórico-Crítica e CTSA**

A metodologia foi aplicada em consonância com os pressupostos teóricos que fundamentaram a pesquisa, quais sejam, a pedagogia histórico-crítica com base em Saviani (2011) e CTSA de acordo com Santos e Auler (2011) e Santos e Mortimer (2002). Dessa forma, convencionou-se estudar as similaridades entre as duas correntes de pensamento, relacionando-os em alguns pontos de convergência que resultaram, conforme já explanado na seção 3.3, no estabelecimento das categorias de análise, para se apurar os resultados da pesquisa, convencionando-se, assim, na adoção das 5 (cinco) categorias que foram definidas como: Prática social original, Formação sócio crítica, Estratégias didáticas, Análise da aprendizagem e Prática social final. De acordo com Bardin (2009, p. 145), os procedimentos de análise organizam-se, geralmente, em torno de um processo de organização e define a categorização como

Uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão das características comuns destes elementos.

Essas 5 (cinco) grandes categorias foram adaptadas à realidade da pesquisa e com o problema e os seus objetivos, sendo, dessa forma, divididas em subcategorias, quais sejam: na categoria “Prática social original”: Contextualização, na categoria “Formação sócio crítica”: Problema social, Historicidade e Cidadania; na categoria “Estratégias didáticas”: Inserção da revista CHC, Promoção de debates e Atividades



na horta; na categoria “Análise da aprendizagem”: Atividades avaliativas individuais e na categoria “Prática social final”: Discussão da prática social inicial.

Essas subcategorias foram criadas com o intuito de abranger toda a proposta do projeto. A subcategoria “Contextualização” diz respeito ao contexto socioeconômico no qual o tema foi trabalhado, ou seja, se o assunto (horta medicinal) era uma realidade da comunidade na qual a escola está inserida; a subcategoria “Problema social” envolveu introduzir o problema social nas discussões e conteúdos trabalhados no projeto, trazendo à tona a temática do uso e cultivo das plantas medicinais por parte da comunidade, durante os debates e atividades; a subcategoria “Historicidade” analisou se foram trabalhados conceitos científicos que resgataram a formação socioeconômica da comunidade e da escola, mostrando aos alunos que não se deve descartar os saberes populares e que os conhecimentos científicos foram construídos historicamente; a subcategoria “Cidadania” buscou analisar se os conteúdos científicos foram discutidos visando à formação crítica dos alunos; a subcategoria “Inserção da revista CHC” identificou se a mesma foi utilizada durante a execução do projeto como recurso didático; a subcategoria “Promoção de debates” visou avaliar se esta estratégia de ensino que oportuniza a participação dos alunos ocorreu nas etapas do projeto; a subcategoria “Atividades na horta”, como atividade pedagógica instrumental, diz respeito ao envolvimento dos alunos durante as atividades práticas realizadas na horta; a subcategoria “Atividades avaliativas individuais” envolveu analisar se, mediante colocações, seja por meio da oralidade ou de respostas escritas e questionários, dos sujeitos sobre o projeto, houve ou não apreensão dos conteúdos na teoria e a sua utilização na prática social; a subcategoria “Discussão da prática social inicial” analisou se, ao final da realização de cada etapa, houve a retomada da discussão do problema social apresentado no início do projeto, porém, com transformações nos conceitos, agora, vinculados com a prática cotidiana, com a criticidade e com uma consciência socioambiental, como partes integrantes no processo de formação social dos sujeitos.

Assim, optou-se, para melhor tratamento dos dados dentro dessas categorias e suas subcategorias, a análise numa estrutura de uma grelha analítica<sup>11</sup>, submetendo-se o material a uma “pré-análise”, o qual foi organizado e selecionado, mediante leitura atenta, de acordo com as categorias. Com base em Bardin (2009, p. 121), a pré-análise “é a fase da organização propriamente dita”, com o objetivo de “tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise”. Na sequência, esses dados, organizados e selecionados, passaram pelo critério de atribuição de valor 0 (zero) ou 1 (um), em uma abordagem qualitativa, tomando-se em consideração, a presença ou a ausência de determinado aspecto com que se evidenciaram certos elementos no corpo das mensagens, atribuindo-se um critério de valor favorável para a captação de resultados fidedignos, ou seja, 0 (zero) para Não, no caso da ausência e 1 (um) para Sim, no caso da presença, pois para Bardin (2009) a presença ou a ausência de determinados elementos ou objetivo da análise de conteúdo é uma variável importante, podendo ser significativa e funcionando como um indicador.

A grelha de análise foi confeccionada, alocando-se na horizontal, as 5 (cinco) grandes categorias analisadas com as suas respectivas subcategorias, as quais geraram as ocorrências, e, por sua vez, as notas foram atribuídas de acordo com as 5 (cinco) etapas de realização do projeto da horta, posicionadas na grelha, na posição vertical, conforme o Quadro 6.

### **3.6.2 Análise 2: as etapas do projeto Horta Medicinal sob a ótica dos conteúdos de aprendizagem**

Numa tentativa de realizar a análise das etapas do projeto “Horta medicinal como instrumento do estudo de ciências na EMEF ‘Tancredo de Almeida Neves’”, buscou-se um aporte metodológico com base no estudo de Zabala (2000), que propõe como instrumentos de explicitação, os conteúdos de aprendizagem que estão agrupados

---

<sup>11</sup> Entende-se por grelha analítica a reunião da síntese dos resultados sob a forma de um quadro de entrada dupla, possibilitando o surgimento de um sentido suplementar (BARDIN, 2009).

em conceituais, procedimentais e atitudinais, acerca dos quais já houve uma descrição e apresentação na seção 2.4.

Tal tentativa visou identificar alguns fatores imbricados durante o processo, cuja proposta se mostrou muito adequada para a validação das etapas do projeto Horta Medicinal, com pequenas adaptações, servindo de modelo composto por algumas estruturas gerais para serem usadas por pesquisadores no desenvolvimento de seus projetos e na análise de seus resultados.

Partindo-se desse modelo, optou-se em fazer uma análise da pesquisa sobre 2 (duas) abordagens: abordagens educativas e abordagens didáticas. Essas abordagens foram subdivididas em 2 (dois) aspectos: as abordagens educativas contendo as atividades e objetivos e as abordagens educativas abrangendo os recursos didáticos e trabalho dos alunos, de acordo com o Quadro 7.

Essa análise forneceu uma visualização sintetizada e organizada das etapas em que foi realizada a pesquisa, oportunizando a descrição sucinta de todas as atividades realizadas em cada uma delas e seus objetivos, os recursos didáticos utilizados, tanto pelos alunos para a realização das atividades da etapa e que auxiliaram no processo de ensino-aprendizagem, como também pela professora e pela pesquisadora durante os encontros e atividades e também se o trabalho de cada etapa foi realizado pelos alunos a nível individual ou em grupo.

Esta pesquisa privilegia uma abordagem de natureza qualitativa, usada aqui com o objetivo de fazer uma análise descritiva do processo de execução do projeto horta medicinal realizado em etapas, análise esta que incluiu relatar aspectos significativos que contribuíram para a avaliação de cada uma dessas etapas, bem como aspectos ligados às dificuldades ou facilidades encontradas pelos sujeitos da pesquisa e também como foi realizada a aplicação do conteúdo desta proposta inovadora no campo da alfabetização científica.

Conforme já explanado, as etapas de realização da pesquisa foram elaboradas e planejadas para serem executadas numa sequência lógica e de forma organizada para se trabalhar o assunto da horta medicinal não só a nível conceitual, mas como

artefato pedagógico que contemple a problematização, visando à formação social e crítica dos alunos, o que implica os conteúdos procedimentais e atitudinais. Fator interessante é que nas anotações do Diário de Bordo, a pesquisadora mostrou-se preocupada em relatar as dificuldades e situações de sucesso durante os encontros com os alunos, relatos esses que não poderiam ser descartados, uma vez que, puderam ser usados para a validação do projeto executado de modo sequencial.

Os conteúdos de aprendizagem conceituais, procedimentais e atitudinais como método proposto por Zabala (2000) foram analisados nesse momento da pesquisa com o objetivo de se avaliar se a série ordenada e articulada das atividades que contemplaram o projeto pôde contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, visando à alfabetização científica crítica. De acordo com Zabala (2000, p. 54), têm-se por objetivo

[...] pôr sobre a mesa os instrumentos que nos permitam introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas.

Por isso, a análise realizada nesta pesquisa buscou, mediante a identificação das fases da pesquisa, das atividades realizadas e das relações que se estabeleceram, concluir se serviu para a compreensão do valor educacional, das razões que a justifica e da necessidade de haver mudanças ou introduzir novas atividades que possam vir a enriquecer este projeto.

### **3.6.3 Análise 3: categorização dos artigos da Revista CHC**

Como a Revista CHC foi objeto desta pesquisa como material paradigmático relevante e balizado, buscou-se analisar a forma como os artigos da revista CHC veiculam a natureza da informação contida nos textos e, para tanto, convencionou-se usar como categorias de análise cada um dos aspectos da abordagem CTSA isoladamente, ou seja, Ciência (C), Tecnologia (T), Sociedade (S) e Ambiente (A). Essa análise qualitativa buscou identificar se esses aspectos ou categorias foram abordados nos conteúdos textuais, classificando os artigos em C, caso houvesse somente a presença de conteúdos científicos, em T, caso houvesse também, nos textos, a presença de

conteúdos tecnológicos, em S, caso os textos apresentassem conteúdos de natureza social e em A, caso houvesse também a presença de conteúdos ambientais. Geralmente, a natureza dos textos é, em sua maioria, científica, o que denota a presença de C em todos eles. Sendo assim, a classificação dos artigos se deu basicamente em avaliar a presença de pelo menos um ou mais dos outros aspectos da abordagem CTSA, quais sejam, T, S ou A, possibilitando classificar os artigos em CT, CS, CA, CTS, CTA, CSA ou CTSA. E se ocorresse a existência de algum artigo sem a presença de conteúdos científicos, a classificação seria TS, TA, SA ou ainda TSA.

Essa metodologia se pautou na proposta de Marcondes et al (2009) que analisou a ênfase nos aspectos da abordagem CTSA em textos utilizados por professores de Química, a qual fez uso de um quadro em que identificou a ênfase dos aspectos CTSA nestes textos. Para a presente pesquisa, foi feita uma adaptação do quadro de Marcondes et al (2009) para realizar a categorização dos artigos analisados (Quadro 8), o qual foi preenchido sinalizando-se a presença de cada aspecto no artigo.

#### **3.6.4 Análise 4: indexação da Revista CHC**

A metodologia aplicada na análise da revista CHC foi a indexação, também conhecida na área da Biblioteconomia como representação temática e é definida como sendo uma atividade de descrição e identificação de um documento de acordo com o seu assunto, com o objetivo de referenciá-los visando sua recuperação eficiente e pertinente.

A indexação é realizada para atender às necessidades informacionais de determinado grupo ou clientela e, para tanto, o tratamento que é dado ao documento se volta tanto ao seu conteúdo quanto à finalidade ou interesse que esse grupo de usuários possa possuir, conforme Lancaster (2004). Nesse momento, a experiência do bibliotecário é fundamental, pois, ao realizar a leitura de um documento, ele determina o seu assunto por meio da análise conceitual, assumindo-se um sujeito leitor e responsável por ser o indexador, realizando uma leitura técnica antes de indexar esse documento de maneira objetiva (COLLISON, 1972).

Segundo Bardin (2009, p. 47, 48), a indexação é um tipo de análise documental que, por sua vez, “permite passar de um documento primário (em bruto) para um documento secundário (representação do primeiro)”. A indexação permite, mediante “classificação em palavras-chave, descritores ou índices, classificar os elementos de informação dos documentos, de maneira muito restrita”, sendo

[...] regulada segundo uma escolha (termos ou de ideias) adaptada ao sistema e ao objectivo da documentação em causa”. Através de uma entrada que serve de pista, as *classes* permitem dividir a informação, constituindo as categorias de uma classificação, na qual estão agrupados os documentos que apresentam alguns critérios comuns, ou que possuem analogias no seu conteúdo (grifo do autor).

A indexação é um processo realizado em 3 (três) fases, descritas por Rubi (2008) como parâmetros básicos, sendo: 1) a Análise – que consiste na leitura e na segmentação do texto visando a identificação e a seleção de conceitos; 2) a Síntese – que é a fase da construção de um texto com os conceitos selecionados e 3) a Representação – ou, em outras palavras, a tradução, composta de linguagens documentárias. A finalidade do uso da indexação nessa pesquisa foi a construção de um catálogo que utilizou como fontes primárias os artigos da revista CHC contendo assuntos acerca da horta medicinal e/ou correlatos e se baseou nos estudos de Pierre Caspard, que foi um membro do Instituto Nacional de Pesquisas Pedagógicas da França, e que discorre sobre a imprensa de ensino, também conhecida como revista especializada, definindo-a como um

conjunto de revistas que, destinadas aos docentes, visam principalmente guiar a prática cotidiana de seus trabalhos, oferecendo-lhes informações sobre o conteúdo e o espírito dos programas oficiais, a condução da classe e a didática das disciplinas [...] As revistas especializadas, são, em todo caso, aquelas que oferecem mais interesse para a compreensão da história do ensino francês: sua leitura atenta permitirá, por exemplo, que se faça um balanço crítico de adesão dos docentes em relação aos valores propostos pelo Estado (CASPAR-KARDIS, 1981, apud SGARBI, 1997, p. ).

Caspar-Kardis (1981, apud SGARBI, 1997) propõe um esquema para análise de revistas e periódicos que abrange os seguintes aspectos: a) Descrição bibliográfica: relaciona-se ao(s) título(s), subtítulo(s), anos de existência, ligações com outras revistas, direção, função b) Objetivos: faz um levantamento dos objetos e um aprofundamento das orientações gerais e c) Conteúdo: envolve a enumeração dos principais itens e dos principais temas tratados pela revista ao longo de sua história.

Em consonância com o estudo de Caspard (CASPAR-KARDIS, 1981, apud SGARBI, 1997), os procedimentos metodológicos adotados, nesta pesquisa, consistiram em verificar em todas as edições, a cada ano, os artigos existentes. Adotando-se as fases do processo de indexação, primeiramente, foi feita uma leitura prévia de todos os artigos de cada edição da revista, observando-se o título principalmente. Caso notava-se que o título subentendia alguma similaridade com o assunto, era feita uma leitura breve no corpo do artigo, na tentativa de se apurar se o mesmo era correlato com o assunto da horta ou da EA, conforme proposta e objetivo da pesquisa. Em caso positivo, esse artigo era selecionado e registrado na tabela de índices (Apêndice H), de acordo com descritores, quais sejam, título, seção, autoria, edição, número da página, número e volume da revista, bem como mês de referência, numa tabela previamente preparada para a entrada desses dados, idealizada com o intuito de facilitar ao usuário um resultado satisfatório quando da busca de artigos com esse assunto.

Os assuntos da tabela foram criados como palavras-chave, e foram: Bichos, Meio ambiente, Plantas, Química, Profissão, Biologia, Saúde, Solo, Método científico, Reaproveitamento/Sustentabilidade, Corpo e Física. E, com base nesses assuntos, observou-se com quais delas os artigos selecionados estavam mais condizentes. É preciso relatar que alguns artigos não estavam ligados diretamente ao assunto da horta, mas, numa linha de raciocínio probabilístico, convencionou-se selecioná-los por se prever que poderiam ser úteis para o professor em caso de dúvida ou curiosidade dos alunos, por estar relacionado com o cotidiano e ambiente natural ou com conceitos científicos que poderiam surgir de uma situação na horta e ser estendido até à sala de aula (por exemplo, DNA), sendo a revista CHC um suporte que auxilie a problematização e investigação como fases iniciais no processo de ensino-aprendizagem.

Acredita-se que a confecção desse material em formato de catálogo venha auxiliar as pesquisas de educadores, assim como é defendido pela obra Índice da Revista A Ordem (1921-1980) do Centro Brasileiro do Pensamento Brasileiro (CDPB) quando afirma que a publicação dessa modalidade de suporte informacional de assuntos comuns relacionados “é uma das preciosas fontes de pesquisa e análise para os estudiosos” (CENTRO BRASILEIRO DO PENSAMENTO BRASILEIRO, 1987, p. 5).

## 4 RESULTADOS

Antes de se relatar os resultados finais da pesquisa, optou-se por apresentar as pré-análises dos dados analisados nas metodologias adotadas. É preciso esclarecer que a indexação feita da revista CHC não resultou numa pré-análise, ou seja, os resultados dessa análise foram apresentados e discutidos diretamente nos resultados finais.

### 4.1 Pré-análise 1: grelha analítica

Seguindo-se os procedimentos planejados e descritos anteriormente, por fim, a grelha foi preenchida, e fez-se a contagem das categorias, cujo somatório resultou nas somas marginais, tanto horizontais como verticais, pondo-se em relevo as informações significativas da pesquisa, tornando possível, a realização da pré-análise dos resultados, conforme o Quadro 6.

**Quadro 6: Análise do projeto da Horta Medicinal como instrumento de alfabetização científica**

DIMENSÕES CONSIDERADAS		ETAPAS					Somas Marginais
		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	
Prática Social Inicial	Contextualização	1	1	1	1	1	5
Formação sócio crítica	Problema Social	1	1	1	1	0	4
	Historicidade	1	1	1	1	0	4
	Cidadania	0	1	1	1	0	3
Estratégias didáticas	Inserção da Revista CHC	0	1	1	0	0	2
	Promoção de debates	0	1	1	1	1	4
	Atividades na horta	1	1	1	1	1	5
Análise da aprendizagem	Atividades avaliativas individuais	0	1	1	0	1	3
Prática social final	Discussão da questão social original	0	0	1	1	1	3
<b>Somas Marginais</b>		4	8	9	7	5	33

Fonte: Dados da autora



Para um entendimento mais claro do preenchimento da grelha com os valores conforme apresentados, optou-se por descrever os resultados de cada categoria, individualmente, conforme segue:

#### Categoria 1: Prática social inicial

Essa categoria pontuou em todas as etapas. Na Etapa 1, a pesquisa de campo que os alunos realizaram com as famílias, na qual interrogaram sobre o uso e quais plantas medicinais utilizavam, identificou que o tema foi trabalhado como uma prática social e contextualizada. Na Etapa 2, ao se trabalhar os conceitos científicos, entre eles, fotossíntese e princípios ativos, o assunto acerca da horta medicinal como prática social foi novamente inserido nas discussões. Na Etapa 3, durante a participação dos alunos na FECIENG, estes apresentaram o projeto da horta medicinal, interagindo com o público de forma contextualizada. Na Etapa 4, todos os instrutores das minis oficinas iniciaram suas falas incluindo a horta medicinal como prática social presente na comunidade. E, por fim, na Etapa 5, buscou-se contextualizar o assunto quando foi utilizada uma receita caseira e também com a inclusão de uma questão nessa atividade direcionada aos alunos acerca da importância do saber popular e 100 % (cem por cento) das respostas foram positivas, de acordo com a colocação de um aluno:

Aluno 4: *“O conhecimento popular sobre o uso das plantas medicinais deve ser valorizado porque eles sabem coisas que a medicina talvez não pode provar”*

#### Categoria 2: Formação sócio crítica

A segunda categoria da grelha, composta por três subcategorias, recebeu uma pontuação total considerável. Na Etapa 1 do projeto, as subcategorias ‘Problema social’ e ‘Historicidade’ receberam 1 (um) porque foram incluídas nas discussões desta etapa, visando, a partir da pesquisa com os familiares, a inserção da prática social do uso das plantas medicinais como problematização da pesquisa e uma “volta às raízes” no sentido de recuperar a história e o saber popular que envolviam o assunto. Todas as subcategorias pontuaram Sim na Etapa 2, pois os conceitos científicos foram trabalhados visando à formação para a cidadania socioambiental, a qual é corroborada pela apreensão de conhecimentos científicos histórico-críticos, ou, seja, vinculados ao problema social e à história. Tal fato pode ser comprovado de

acordo com o relato escrito da professora contido na cartilha como produto final do projeto e que descrevia todo o processo de realização do mesmo:

*“Sempre foi ensinado nos conteúdos escolares que o corpo humano tem divisões. [...] O que se buscou nesse projeto foi a necessidade de fazer os alunos repensarem esse conceito, pois o corpo humano não é fragmentado, ele é um todo, sem divisões, sem órgãos mais importantes que os outros, pois todos desempenham suas funções que são essenciais para a vida. Tal entendimento é importante, visto que passam a apreender um conhecimento completo de si mesmos como serem humanos com identidade complexa e ao mesmo tempo, comum a todos os outros humanos, valorizando-se ainda mais, podendo assim estar mais aptos a se prevenir de certos males ou de se auto ajudar em um processo de cura de doenças.*”

Também foram positivos os valores atribuídos às 3 (três) subcategorias na Etapa 3, conforme podem ser observados pelos marcadores de livros produzidos pelos alunos, nos quais, se preocuparam em deixar claro que as plantas medicinais são conhecidas pelo seu nome popular e pelo seu nome científico, os quais foram historicamente construídos. Em preparação para a FECIENG, os alunos também produziram uma apresentação com o uso do *software Microsoft PowerPoint* para ser exibida ali, a qual descrevia todo o projeto de pesquisa da horta medicinal, incluindo a relevância do tema como problema social, construído historicamente e que pode ser trabalhado objetivando a construção da cidadania socioambiental, abordagens que eram explanadas também durante o contato com os visitantes ao estande. A realização das minis oficinas na Etapa 4 também incluiu o problema social, a historicidade e a cidadania. Ambos instrutores afirmaram que o conhecimento técnico-científico de hoje foi construído com o passar do tempo a partir do conhecimento popular, e afirmaram também que o cultivo de hortas medicinais e o uso de plantas medicinais faziam parte da realidade de muitas comunidades e na região onde se situa a escola se encontravam algumas delas, problematizando a temática. Como apresentado na grelha, a Etapa 5 não incluiu a problematização durante sua realização.

### Categoria 3: Estratégicas didáticas

A categoria Instrumentalização, subdividida em 3 (três) subcategorias, apresentou uma pontuação mediana, isto porque durante a Etapa 1 não foram usados 2 (dois) dos 3 (três) recursos como instrumentos de estudo e tal fato se repetiu com a

subcategoria 'Inserção da revista CHC' nas Etapas 4 e 5. Durante a Etapa 2, ao se trabalharem os conceitos científicos, pôde-se recorrer aos artigos da CHC, entre eles, o artigo *Como funciona o anti-inflamatório?* que continha informações sobre medicamentos com esta característica; o uso das plantas medicinais pelos ancestrais do homem no artigo *on-line* intitulado *Farmácia pré-histórica*; sustentabilidade, apresentada no artigo intitulado *Esporte e sustentabilidade combinam?*; o artigo *Você sabia que algumas plantas podem funcionar como remédios?* que abordava o uso das plantas como medicamentos; a história dos padrões e medidas, com noções de espaço constante no artigo *O pé do rei e o tamanho das coisas* e as características físicas das plantas apresentadas no artigo *Muitas plantas, várias formas!* (VIANA, 2010; ROCHA, 2012; FERREIRA, 2013; PINTO, 2013; BLOIS FILHO, 2013; JOFFILY, 2013).

A subcategoria 'promoção de debates' foi pontuada positivamente em todas as etapas, com exceção da Etapa 1, porque sempre foi proporcionado aos alunos, um diálogo aberto, no qual eles discutiam entre eles e com a professora e a pesquisadora, tanto os conhecimentos prévios que tinham desses conceitos, bem como, tiravam suas dúvidas e se posicionavam acerca dos novos conhecimentos adquiridos, situação que foi repetida durante a participação na Feira e nas minis oficinas, nas quais os instrutores, abriam espaço para perguntas e motivavam a atenção dos alunos e na realização da atividade prática. Quanto à subcategoria 'Atividades na horta', vários foram os momentos de cada etapa em que os alunos tiveram que recorrer a esse recurso instrumental, como, por exemplo: na Etapa 1, como início dos trabalhos, os alunos visitaram o local na escola onde seria cultivada a horta medicinal, fazendo um reconhecimento do local, de quais melhorias eram necessárias, como limpeza, retirada de outras plantas já existentes ali e modos de se melhorar o solo, e também decidiram quais plantas seriam cultivadas. Na Etapa 2, a professora de ciências levou os alunos para uma aula de química na horta que foi assim sintetizado pelo aluno o seu aprendizado:

Aluno 8: *“O adubo que ajuda no desenvolvimento da planta é aplicado no solo. A química envolvida na horta está primeiramente no solo e depois no processo de respiração da planta (absorve o gás carbônico e elimina o oxigênio) chamado fotossíntese; a água também ajuda no processo de respiração da planta, bem como o calor do sol.”)*

Para a participação na Feira, os alunos recorreram à horta medicinal da escola em busca de mudas para ficarem expostas no estande. As minis oficinas realizadas na Etapa 4 se utilizaram da horta quando o instrutor deu uma aula prática na horta sobre o cultivo das plantas e mudas, características físicas, doenças e fungos, uso de inseticidas e também se buscou algumas folhas para a oficina de fitoterapia e para a realização da atividade 5, conforme guia para o aluno (Apêndice G) que, entre outros ingredientes, necessitava de folhas de arnica, planta que havia na horta e foi colhida pelos próprios alunos.

#### Categoria 4: Análise da aprendizagem

A subcategoria presente nesta categoria foi pontuada como Sim em 3 (três) das 5 (cinco) etapas, pois, foram aplicadas atividades que apuraram se houve uma nova aprendizagem resultante do conhecimento apreendido entre a teoria e a prática social. Na Etapa 2, a atividade avaliativa foi com o uso da revista CHC sobre o conceito de sustentabilidade, que foi realizada medindo-se o conhecimento prévio dos alunos, e depois de feita a leitura no artigo da revista intitulado *Esporte e sustentabilidade combinam?* (FERREIRA, 2013), com discussões em grupo, os alunos tiveram que descrever o novo conhecimento adquirido, conforme exemplo de 2 (dois) alunos:

##### **Aluno 1:**

Conhecimento prévio: *“Sustentar”.*

Conhecimento apreendido: *“É um conjunto de práticas que garantem uma vida confortável no planeta sem danificar o meio ambiente ou interferir na qualidade de vida”.*

##### **Aluno 3:**

Conhecimento prévio: *“É ter habilidade de reutilizar materiais recicláveis com garrafas pet e restos de pneus e transformar em alguns acessórios ou para decoração”.*

Conhecimento apreendido: *“Quando um grupo de pessoas se junta para ajudar o meio ambiente, plantando árvores, limpando os rios, fazendo hidrelétricas, uso de energia eólica e tetos solares e incentivar as pessoas a cuidar do ambiente para as gerações futuras”.*

A Etapa 3 contemplou esta categoria com a aplicação do questionário sobre a participação no projeto (Apêndice F) e houve as seguintes respostas à pergunta “Você poderia descrever quais foram os conhecimentos mais importantes que adquiriu com o projeto?”:

Aluno 1: *“A maneira correta de plantar uma muda e sobre princípios ativos”.*

Aluno 2: *“Sobre princípios ativos e sustentabilidade”.*

E, finalmente, na Etapa 5, com o manual da atividade dirigido aos alunos (Apêndice G), tiveram que responder às seguintes perguntas “Sabe identificar através de suas características, de acordo com o conhecimento adquirido no decorrer do projeto da horta medicinal, se alguns dos ingredientes da receita são raízes, cascas, sementes, folhas ou frutos? Identifique-os”. 100% (cem por cento) das respostas foi positiva. Também foram apresentadas aos alunos, durante a realização dessa atividade, as seguintes questões na tentativa de se apurar ou avaliar se obtiveram algum novo conhecimento: “Quais plantas você sabe identificar na horta medicinal da escola?”, cujas respostas foram uma média de 7 (sete) plantas que os alunos citaram que sabiam reconhecer e “Você considera importante conhecer/saber se há comprovação científica acerca das plantas medicinais antes de fazer uso delas? Por quê?”, sendo que todos os alunos respondentes disseram que consideravam importante, conforme resposta de um deles:

Aluno 1: *“É sim, porque é importante saber para que serve antes de usá-las”.*

#### Categoria 5: Prática social final

A última categoria contida na grelha com apenas uma subcategoria, não foi contemplada pelas Etapas 1 e 2, atribuindo-se 0 (zero) na grelha. Porém, nas outras etapas, foi atribuído 1 (um) representando Sim, pois em cada uma dessas etapas foi dialogado com os alunos o assunto da horta medicinal retomando-se à questão social original contextualizada e entendida como prática social presente na comunidade e na sociedade, buscando-se identificar se o nível de desenvolvimento nas atitudes e conhecimentos científicos dos alunos foi aprimorado. Na Etapa 3, essa discussão se deu com a participação dos bolsistas na FECIENG, na qual tiveram que se posicionar em defesa da horta medicinal como benefício para a comunidade, valorizando os

saberes populares, como parte de alguns conhecimentos já confirmados cientificamente. Já na Etapa 4, essa discussão foi parte da fala dosicineiros, que se preocuparam em relatar que o cultivo e uso de plantas medicinais, apesar de popular, deve ser feito com todo o cuidado possível, levando-se em conta, os estudos científicos existentes, servindo de precaução no estabelecimento de medidas a serem adotadas para o uso consciente. Na Etapa 5, a inserção da questão “Você acha que o conhecimento popular (ou de nossos avós e pessoas mais velhas) sobre o uso das plantas medicinais deve ser valorizado?” no manual da atividade dirigido aos alunos (Apêndice G), tentou retomar a questão e 100% (cem por cento) das respostas foi Sim.

#### **4.2 Pré Análise 2: conteúdos de aprendizagem**

As etapas da pesquisa que compõem os dados da análise das dimensões epistêmica e pedagógica foram apresentadas no Quadro 7 e percorridos um a um, logo a seguir.

Quadro 7: Análise das etapas do projeto

ETAPAS	INTENÇÕES EDUCATIVAS		DIMENSÃO DIDÁTICA	
	ATIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS DIDÁTICOS	TRABALHO DOS ALUNOS
1	Pesquisa de campo realizada com os familiares denominada “Volta às Raízes”.	A partir do levantamento da problemática social, fazer a coleta dos dados da pesquisa	Caneta e fichas com perguntas prévias	Individual
	Tabulação dos dados coletados	Saber quantitativamente quais as plantas medicinais eram mais utilizadas pelas famílias	Lápis, papel e fichas preenchidas	No grande grupo
	Construção do gráfico	Ordenação dos resultados dos dados tabulados	Computador	No grande grupo
2	Aulas expositivas e pesquisas conceituais feitas com os alunos	Contextualizar o assunto e levantar as concepções prévias dos alunos.	Computador, Internet, livros didáticos e Revista CHC	A nível individual e no grande grupo
3	Confeção dos marcadores de páginas	Confeccionar marcadores de páginas com as 4 plantas mais utilizadas segundo a pesquisa para serem distribuídos aos visitantes do estande na FECIENG	Computador, Internet, livros didáticos e <i>folder</i> <sup>12</sup> produzido por outro projeto na própria escola.	No grande grupo
	Construção dos <i>slides</i> para apresentação na FECIENG	Construir um arquivo com o uso do software <i>Power Point</i> com a descrição e informações do projeto “Horta medicinal”	Computador, Internet, livros didáticos, produzido por outro projeto na própria escola	No grande grupo
	Diagnóstico e avaliação da participação na FECIENG	Levantar as opiniões dos alunos a respeito da experiência que tiveram como expositores na FECIENG	Questionário e Revista CHC	Individual
4	Realização de mini oficinas	Apreensão dos conceitos científicos	Computador, sala de informática com projeção de <i>slides</i>	No grande grupo
5	Preparação da emulsão com as plantas medicinais	Realizar uma atividade prática com o uso das plantas medicinais	Plantas medicinais, álcool, materiais de cozinha, receita, roteiro de estudo, canetinha, etiquetas e potes para armazenamento	No grande grupo

Fonte: Elaborado pela autora

<sup>12</sup> EMEF TANCREDO DE ALMEIDA NEVES. Projeto educativo: mãos que plantam e aprendem. Vitória, 2012. 1 *folder*.

Após a apresentação detalhada das etapas da pesquisa, foi possível se apurar os seguintes resultados na pré-análise:

### **ETAPA 1**

**ATIVIDADE: Pesquisa de campo realizada com os familiares denominada “Volta às Raízes”.**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** A realização desta atividade trabalhou os **conteúdos conceituais**, pois houve a apresentação da lição e da situação problemática e a realização da entrevista e os **conteúdos procedimentais** que exigiram dos alunos a habilidade no preenchimento das fichas como procedimento primordial para a realização da atividade.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** A maior dificuldade observada nesta atividade foi o cumprimento por parte dos alunos no prazo estabelecido, acarretando em um pequeno atraso para a realização da atividade seguinte que necessitava das fichas completas.

**AValiação:** A atividade foi bem sucedida, pois os alunos se sentiram motivados em participar da pesquisa como principais atores, constituindo-se como uma dinâmica diferente do ensino tradicional, visto que proporcionou aos alunos a sua autonomia ao realizarem uma atividade investigativa, trazendo à tona o problema social e contextualizando o assunto, bem como de comprovarem que o saber popular é um conhecimento construído cultural e historicamente, devendo ser valorizado tanto na escola como na comunidade.

**ATIVIDADE: Tabulação dos dados coletados**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** Trabalhou-se os **conteúdos conceituais**, principalmente, os conceitos matemáticos para a tabulação dos dados, os **conteúdos procedimentais**, pois, houve o diálogo entre todos na exposição dos dados colhidos e de quais plantas foram as mais comuns e os **conteúdos atitudinais**, por se tratar de uma atividade feita em grupo e que possibilitou a comparação dos pontos de vista de cada componente do grupo para a realização conjunta da atividade.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** A maior dificuldade foi em organizar as fichas da pesquisa para se encontrar os pontos em comum nas respostas, visto que, haviam plantas citadas que receberam nomes variados, mas que, como os próprios alunos concluíram, se tratavam da mesma planta devido à descrição das características citadas durante a entrevista.

**AValiação:** A participação de todo o grupo na realização da atividade, possibilitando as discussões entre eles para as decisões finais dos dados tabulados foi o fator positivo nessa atividade, bem como a possibilidade de ser uma atividade multidisciplinar envolvendo a matemática. O fator negativo foi o desconhecimento de algumas plantas citadas na pesquisa, dificultando a análise dos dados que seriam tabulados



**ATIVIDADE: Construção do gráfico**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** Os **conteúdos conceituais** foram trabalhados nesta atividade, pois exigia a assimilação de conceitos matemáticos e de informática para a construção do gráfico; os **conteúdos procedimentais** envolveram as habilidades dos alunos para a realização da tarefa, com a aplicação dos conhecimentos apreendidos e os **conteúdos atitudinais** incidiram quando se exigiu a participação de todo o grupo durante a atividade, proporcionando o diálogo e a exposição das sugestões individuais decididas em acordo para o gráfico final.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** Observou-se o desconhecimento com a construção do gráfico, principalmente em usar a ferramenta computacional para a realização da atividade.

**AValiação:** A explicação dada pela professora de matemática acerca da construção de um gráfico foi fundamental para tornar a atividade bem sucedida, e também por se tratar de uma atividade multidisciplinar envolvendo a matemática e a informática.

**ETAPA 2****ATIVIDADE: Aulas expositivas e pesquisas conceituais feitas com os alunos**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** Trabalhou-se os **conteúdos conceituais**, pois houve a explicitação dos principais conceitos científicos, tecnológicos e sociais acerca do assunto, possibilitando aos alunos se posicionarem sobre o tema “Horta Medicinal”, de maneira interativa e também de levantar as suas concepções prévias acerca desse tema e os **conteúdos procedimentais** quando os alunos realizaram exercícios de fixação e as pesquisas.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** Essa atividade foi realizada com facilidade, pois era um assunto no qual alguns alunos já tinham contato, principalmente, por ter uma horta na escola utilizada para fins pedagógicos.

**AValiação:** Os fatores de êxito observados nessa atividade foram a participação dos alunos durante as aulas e também o apoio de suportes variados, principalmente, a revista CHC, na apreensão de conceitos científicos.

**ETAPA 3****ATIVIDADE: Confeção dos marcadores de páginas**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** Houve a incidência dos **conteúdos conceituais** visto que foram (re) discutidos conceitos científicos e houve a inclusão de informações como resultado da pesquisa feita pelos alunos nos marcadores; dos **conteúdos procedimentais**, pois foi uma atividade que exigiu uma série de variadas ações para que fosse realizada, como, por exemplo, um esboço dos marcadores e dos **conteúdos atitudinais** por se tratar de uma atividade realizada em grupo, a qual envolveu a solidariedade, a cooperação e respeito pelas opiniões de outros.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** Destaca-se a dificuldade de entrar em um acordo final quanto ao design dos marcadores, por se tratar de opiniões e ideias variadas.

**AVALIAÇÃO:** A realização desta atividade repercutiu positivamente nos alunos, pois se atentaram ao fato de que compartilhariam informações resultantes da pesquisa realizada por eles próprios com a comunidade e com os visitantes do estande na Feira. Também se observou que houve motivação por parte dos alunos durante a realização desta atividade que ocorreu no laboratório de informática, cuja característica é sempre observada quando as tarefas são realizadas neste ambiente.

**ATIVIDADE: Construção dos slides para apresentação na Feira**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** Os **conteúdos conceituais** estiveram presentes porque fez-se a retomada dos principais conceitos trabalhados até o momento e que foram incluídos na apresentação; os **conteúdos procedimentais** envolveram a realização de ações necessárias, entre elas, as que exigem as habilidades dos alunos para o alcance final da atividade relacionadas com a produção de textos e domínio com o *software* computacional e os **conteúdos atitudinais** que exigiu dos alunos uma conduta de cooperação e de valorização da coletividade na realização da tarefa.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** Houve dificuldades na realização dessa atividade, pois, devido a alguns imprevistos, foi realizada com pouco tempo hábil, não sendo possível, uma dedicação na construção dos *slides*, seja nas informações, como na seleção das fotos e figuras.

**AVALIAÇÃO:** Pode ser assinalado como fator negativo a não participação de todos do grupo, visto que a atividade estava sendo realizada com o uso de um só computador compartilhado por todos os alunos. Registra-se uma falha nesse aspecto, pois o ideal era a utilização do laboratório de informática, que não foi agendado previamente e, por isso, não foi liberado para uso. Entretanto, houve um fator positivo nesta atividade que foi a motivação dos alunos em opinarem sobre as principais informações que deveriam estar presentes nos *slides*, proporcionando-lhes fazer, com suas próprias palavras, uma síntese de todas as atividades que realizaram, notando-se também, neste momento, que foi uma atividade multidisciplinar com a língua portuguesa.

**ATIVIDADE: Diagnóstico e avaliação da participação na Feira**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** Além dos **conteúdos conceituais**, que exigiu a compreensão acerca das respostas ao questionário, também foram trabalhados os **conteúdos procedimentais** no que diz respeito à ação de responder ao questionário de avaliação.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** Não foi observada nenhuma dificuldade na execução da atividade, pois as respostas ao questionário eram, em sua maioria, objetivas.

**AVALIAÇÃO:** Esta atividade apresentou êxito porque os alunos estavam ainda muito envolvidos e motivados com a FECIENG e possibilitou conhecer a opinião deles com respeito à sua participação como expositores e visitantes, contribuindo para a sua formação socioambiental e científica.

#### **ETAPA 4**

**ATIVIDADE: Realização de mini oficinas**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** Foi uma atividade que contemplou somente os **conteúdos conceituais**, visto que os alunos tiveram a oportunidade de ouvir de profissionais da área, informações técnicas e científicas sobre horta, fitoterapia e química.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** A dificuldade na realização desta atividade foi conseguir agendar um horário apropriado para a realização das minis oficinas tanto para os alunos e como para os palestrantes.

**AValiação:** A atividade foi muito positiva, pois os palestrantes se mostraram muito dispostos a tirarem todas as dúvidas dos alunos e trouxeram informações técnicas e científicas. No caso dos alunos, as curiosidades e dúvidas eram muitas e elas puderam ser sanadas mediante o diálogo direto nas minis oficinas. Porém, a não realização de uma atividade prática com as plantas medicinais ministrada pela médica fito terapeuta, foi um fator frustrante, pois traria contribuições para a aprendizagem dos alunos.

#### **ETAPA 5**

**ATIVIDADE: Preparação da emulsão com as plantas medicinais**

**APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS:** Houve a incidência dos **conteúdos conceituais**, pois a atividade exigia dos alunos a apreensão dos conceitos científicos acerca das plantas, dos **conteúdos procedimentais**, pois a atividade foi executada com o envolvimento de ações manuais e sob a orientação de um guia para os alunos, no qual tiveram que ir respondendo à medida que executavam as tarefas descritas e dos **conteúdos atitudinais**, pois em grupo, os alunos tiveram que se revezar para conseguirem realizar a atividade, se dividindo em pares algumas vezes, mas mostrando-se dispostos a cumprir todos os passos descritos na tarefa.

**DIFICULDADES / FACILIDADES:** As dificuldades sentidas foram: manter os alunos comprometidos com a atividade, pois é uma atividade dinâmica e acaba por dispersá-los e também em reconhecer as plantas de acordo com a receita, bem como em cortá-las e picá-las, pois algumas não eram mais rígidas.

**AValiação:** Por terem recebido informações nas oficinas e apreenderem os conceitos científicos sobre o uso das plantas medicinais, considerou-se positiva a realização da atividade pelo fato de sentirem-se motivados por experienciarem os benefícios do uso das plantas medicinais e também porque a realizaram desde a coleta das plantas na horta até o uso da emulsão, proporcionando-lhes ver na prática a utilização das plantas medicinais, não ficando restritos apenas a nível teórico.

### 4.3 Pré Análise 3: categorização dos artigos da Revista CHC

Para o alcance de um resultado válido, convencionou-se analisar, nesta metodologia, somente os artigos que foram trabalhados na pesquisa e no projeto da horta medicinal, sendo um total de 6 (seis) textos, assim relacionados:

**Artigo 1** - *Como funciona o anti-inflamatório?* (VIANA, 2010)

**Artigo 2** - *Artigo on-line Farmácia pré-histórica* (ROCHA, 2012)

**Artigo 3** - *Esporte e sustentabilidade combinam?* (FERREIRA, 2013)

**Artigo 4** - *Você sabia que algumas plantas podem funcionar como remédios?*  
(PINTO, 2013)

**Artigo 5** - *O pé do rei e o tamanho das coisas* (BLOIS FILHO, 2013)

**Artigo 6** - *Muitas plantas, várias formas!* (JOFFILY, 2013)

**Quadro 8: Presença dos aspectos C T S A nos artigos**

Artigos	Natureza da Informação				Classificação final
	C	T	S	A	
1	X		X		CS
2	X		X		CS
3	X	X	X	X	CTSA
4	X		X		CS
5	X	X	X		CTS
6	X		X	X	CSA
Somas marginais	6	2	6	2	

Fonte: Dados da autora

O preenchimento do Quadro 8 que expôs a natureza da informação veiculada nos artigos da revista foi realizado com base na análise textual, e, por isso, seguem as transcrições dos trechos destes artigos no intuito de atestar a existência das categorias, conforme pode ser observado a seguir.

O artigo *Como funciona o anti-inflamatório?* apresentou a categoria Sociedade, conforme pode ser observado no início do artigo quando é dirigido ao leitor um problema, contextualizado com sua realidade e a categoria Ciência que também está presente no texto como conteúdo científico, mediante explicações de termos e processos da área de Biologia, como, pode ser observado no seguinte trecho: “Substâncias produzidas pelo nosso corpo, como as prostaglandinas, promovem a inflamação. As prostaglandinas [...] são responsáveis por reações como a febre e a vermelhidão da qual falamos no caso da inflamação da dor de garganta” (VIANA, 2010, p. 28).

O artigo *on-line Farmácia pré-histórica* inicia-se com um problema, buscando um assunto do cotidiano do leitor para contextualizar o tema proposto, denotando, dessa forma, que o aspecto social está presente no artigo. Também está presente o aspecto científico, como pode-se observar na seguinte citação: “Os pesquisadores também encontraram, no tártaro, restos de plantas de origem desconhecida e diferentes tipos de bactérias, o que pode ajudar a descobrir como era a saúde bucal dos nossos ancestrais” (ROCHA, 2012).

De todos os artigos analisados, o único que contemplou todas as categorias foi o artigo *Esporte e sustentabilidade combinam?*. A categoria Ciência foi abordada pela presença de conteúdos científicos, entre eles, a absorção do CO<sub>2</sub> pelas plantas; a categoria Tecnologia foi abordada no momento em que o artigo descreveu algumas iniciativas e artefatos tecnológicos, como os telhados verdes, artefatos estes que estão relacionados com a categoria Ambiente. Quanto à categoria Sociedade, o parágrafo final do artigo procurou envolver o leitor à importância de manter o compromisso com o meio ambiente, no que eles denominaram de uma “torcida consciente”:

Agora que já sabemos o quanto a conservação da natureza está relacionada com a realização dos eventos esportivos, temos de torcer não apenas pelos representantes do Brasil nos jogos, mas, também, para que o compromisso com o meio ambiente seja levado a sério. Afinal, os jogos passarão e o tal legado pode melhorar muito a qualidade de vida desta e das próximas gerações de brasileiros. (FERREIRA, 2013, p. 5).

No artigo *Você sabia que algumas plantas podem funcionar como remédios?* a presença de aspectos científicos é comprovada pelo relato da importância da ciência nos estudos que validaram e comprovaram o uso e substâncias de algumas plantas consideradas medicinais. Já a presença do aspecto social pode ser observada no seguinte trecho: “Se pensarmos na história da humanidade, no tempo em que não havia farmácias e medicamentos, como é que as tratavam as doenças?” (PINTO, 2013, p. 19), o qual denota a preocupação do autor em relacionar o assunto com um problema do cotidiano da criança.

Somente a categoria Ambiente não foi contemplada no artigo Com o título *O pé do rei e o tamanho das coisas*. Em todo o texto, observa-se a presença das categorias Ciência e Tecnologia ao serem descritos processos científicos e tecnológicos que resultaram na definição dos pesos e medidas. Também pode-se afirmar que a categoria Sociedade foi abordada no artigo, pois, o assunto é problematizado historicamente, como pode ser observado no parágrafo inicial: “[...] como a palavra do rei era ordem, todo mundo começou a usar a jarda para medir casas, terrenos e outras coisas” (BLOIS FILHO, 2013, p. 4).

O artigo 6 intitulado *Muitas plantas, várias formas!*, é composto pelos aspectos científicos, sociais e ambientais. A ciência é abordada no texto com relevância, o qual explica conteúdos e conceitos da botânica, enquanto que no trecho “No Cerrado e na Caatinga, esses caules são importantes porque, no ambiente árido, sem muita água, as plantas perdem sua parte aérea, consumida pelo fogo ou pela seca”, as questões sociais e ambientais, características dessas regiões do País e que o texto chama a atenção, podem ser trabalhadas pelo professor de forma contextualizada e problematizada (JOFFILY, 2013, p. 15).

#### **4.4 Resultado final**

Os resultados desta pesquisa foram apresentados partindo-se dos resultados das 4 (quatro) análises isoladamente e chegando-se aos resultados gerais e conclusivos, pois, se trabalhou com o intuito de se apurarem respostas para um mesmo objetivo,

ou seja, a alfabetização científica a partir da horta medicinal com o uso da revista CHC.

A classificação da pontuação das subcategorias seguiu os seguintes critérios de acordo com a incidência de ocorrências em cada etapa (Quadro 9):

#### Quadro 9: Legenda de pontuação das subcategorias

Pontuação	1	2	3	4	5
Classificação	Péssima	Ruim	Regular	Boa	Ótima

Fonte: Elaborado pela autora

Na Análise 1, com o auxílio da grelha analítica, foi possível identificar que a categoria “Prática social inicial”, foi uma categoria que pontuou em todas as etapas, por isso sua classificação foi Ótima, comprovando que o projeto cumpriu o objetivo de contextualizar o tema com a prática social. Outra subcategoria que também classificou-se como Ótima foi a “Atividades na horta” que recebeu 1 (um) em todas as etapas, o que leva à conclusão de que o uso da horta escolar é um artefato pedagógico válido no processo de alfabetização científica. Pode-se afirmar que a grande categoria “Formação sócio crítica” também recebeu em duas subcategorias pontuação 4 (quatro), ou seja, Boa, e 3 (três), como Regular, na subcategoria “Cidadania” que comprova que buscou-se, em todo o projeto, problematizar, seja evidenciando a cidadania, bem como a história e o problema social na maior parte das atividades. A subcategoria com menor pontuação verificada foi a Inserção da Revista CHC, classificada como Ruim. Porém, esse resultado não pode ser visto de forma negativa, pois, de 8 (oito) alunos, 7 (sete) consideraram importantes os assuntos abordados na revista e alguns alunos relataram:

Aluno 1: *“Havia coisas interessantes e importantes”.*

Aluno 2: *“Traz o conhecimento que não tínhamos”.*

Aluno 3: *“A revista CHC me ajudou a pesquisar assuntos importantes”.*

Aluno 4: *“A revista CHC foi importante no projeto porque trabalhou os conceitos”.*

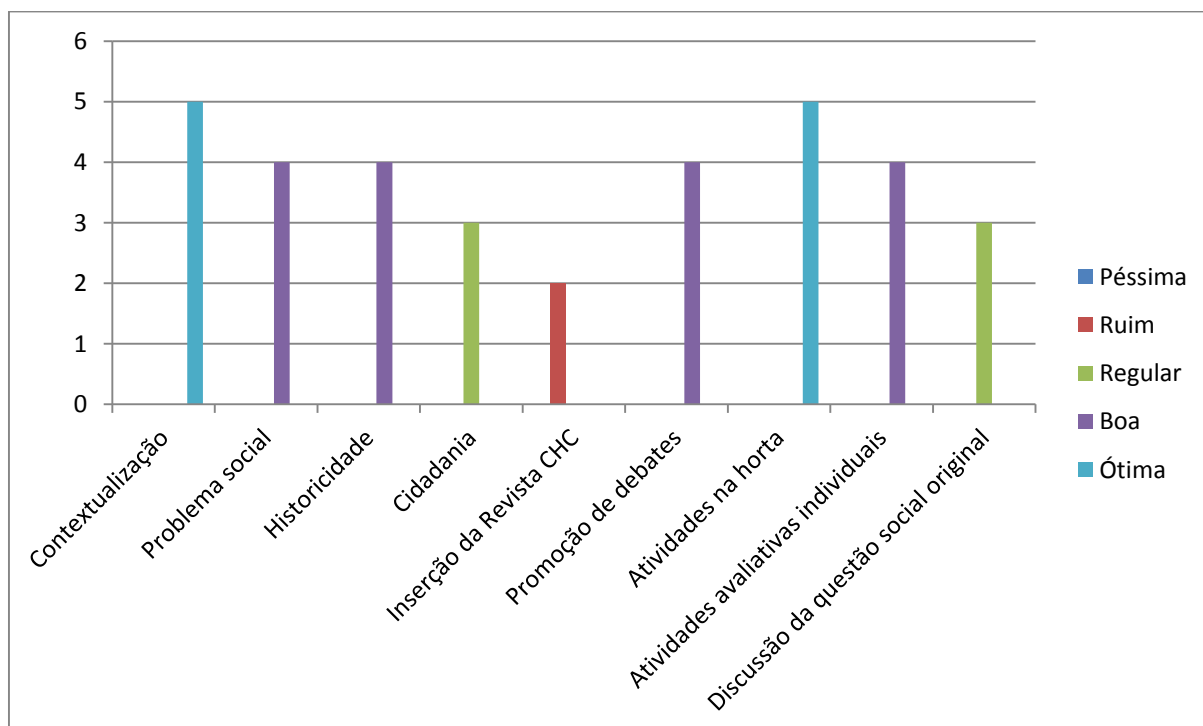
Aluno 5: *“A revista CHC foi importante porque aprendi coisas novas”.*

A subcategoria “Atividades avaliativas individuais” recebeu pontuação que a classificou como Boa, podendo-se concluir que os alunos, no decorrer das etapas, apreenderam um novo conhecimento que relacionou a teoria à prática, como objetivou, de fato, esta pesquisa, ou seja, a alfabetização científica crítica essencial na formação de cidadãos conscientes das questões socioambientais.

A subcategoria “Promoção de debates” foi classificada como Boa, revelando que houve a preocupação de incluir nas etapas o debate democrático, como promoção de um estudo que abriu espaço para se ouvir os sujeitos da pesquisa, característica marcante do processo de alfabetização científica crítica.

Quanto à subcategoria “Discussão da questão social original”, pontuada com 3 (três) Sim, ou seja, Regular, revelou que os conhecimentos adquiridos retomaram à questão social inicial, dando validade à proposta de formarem educandos enraizadores das questões sociais e ambientais levantadas no projeto como ação prática e relevante na comunidade.

**Gráfico 2: Classificação das subcategorias**

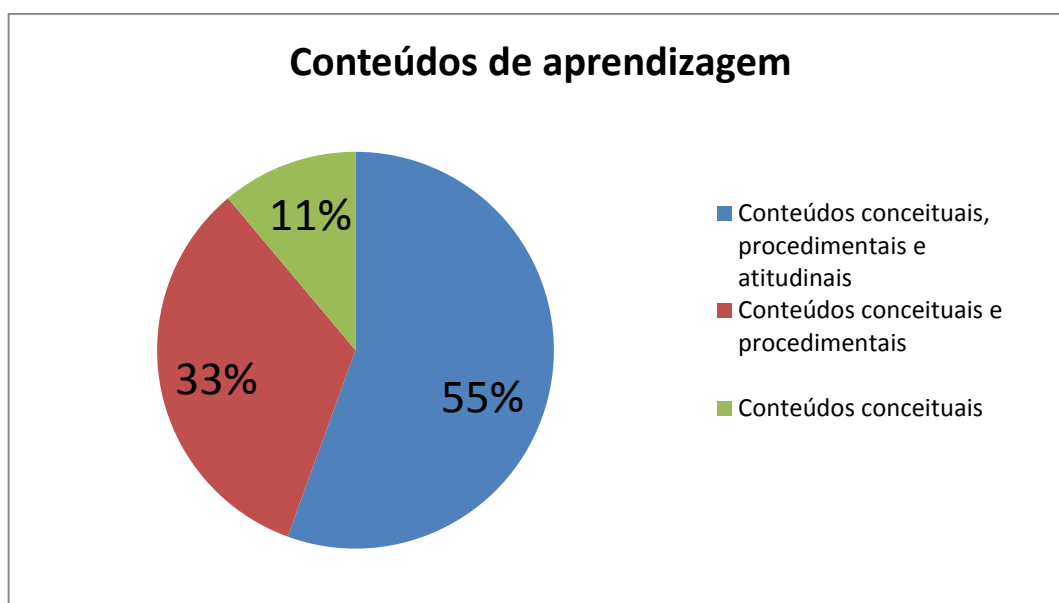


Fonte: Dados da autora



Os resultados da Análise 2 representados esquematicamente no Gráfico 3, referentes aos conteúdos de aprendizagem, revelou que, de um total de 9 (nove) atividades realizadas, descritas em pormenores por itens discriminados: no item “Aplicação dos conteúdos”, 55 % (cinquenta e cinco por cento) das atividades, ou seja, 5 (cinco) delas, foram trabalhados os 3 (três) conteúdos, somente 1 (uma) atividade trabalhou os conteúdos conceituais e 3 (três) atividades, o que representa 33 % (trinta e três por cento), trabalharam os conteúdos conceituais e procedimentais; no item “Dificuldades / Facilidades”, 7 (sete) atividades apresentaram dificuldades, ou seja, 78 % (setenta e oito por cento) do total e no item “Avaliação”, 3 (três) atividades registraram pontos negativos que comprometeram minimamente o alcance dos objetivos de cada atividade.

**Gráfico 3: Representação da Análise 2**



Fonte: Dados da autora

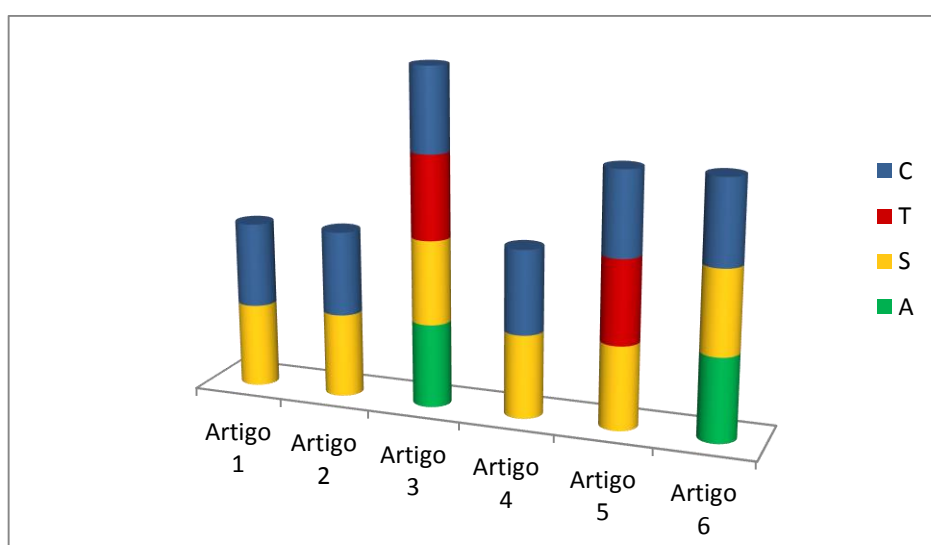
Esses números levam à conclusão de que a realização do projeto atingiu o objetivo e se mostrou como uma técnica sistematizada e elaborada do uso da horta medicinal como artefato pedagógico para a alfabetização científica. O fato de que houve a existência, na maior parte das atividades, dos três conteúdos de aprendizagem, é um indicativo de que se buscou trabalhar todos os aspectos que envolvem o processo de formação educacional numa perspectiva histórico-crítica, que exigem desse público, não só a apreensão de conceitos, mas de procedimentos e atitudes, sobretudo, aquelas que visam o bem da coletividade. É óbvio que não se pode camuflar que

houve também pontos negativos descritos no item Avaliação, os quais revelam que há campos para melhoras.

Os resultados obtidos na Análise 3, demonstraram que, dos 6 (seis) artigos analisados, todos continham as categorias Ciência e Sociedade e 2 (dois) deles continham as categorias Tecnologia e Ambiente, sendo que nas relações entre as categorias, o resultado foi o seguinte: 3 (três) foram CS, 1 (um) CTSA, 1 (um) CTS e 1 (um) CSA. Esse quantitativo resultante da amostra analisada dos artigos da CHC revela que a revista é um periódico que divulga a ciência relacionando-a às questões sociais, buscando em seu conteúdo contextualizar e envolver o leitor nos assuntos e temas abordados e aproximando tais questões ao seu cotidiano. Embora 33 % (trinta e três por cento) dos artigos abordassem questões tecnológicas e ambientais em minoria, isso não evidencia que estas questões não estejam presentes com frequência, caso se fizesse essa análise com maior número de artigos. Cabe ressaltar que, para a presente pesquisa, a presença de todos os aspectos mesmo que uns em maior número e outros em menor número, valida a proposta do trabalho que foi a transmissão de conteúdos CTSA de forma qualitativa e não quantitativa.

O Gráfico 4 apresenta esquematicamente como foi o resultado obtido na análise das categorias C T S A e suas relações (CT, CS, CA, CTS, CTA, CSA, CTSA, TS, TA, SA e TSA) nos artigos analisados.

**Gráfico 4: Presença dos aspectos CTSA nos artigos analisados**



Fonte: Dados da autora

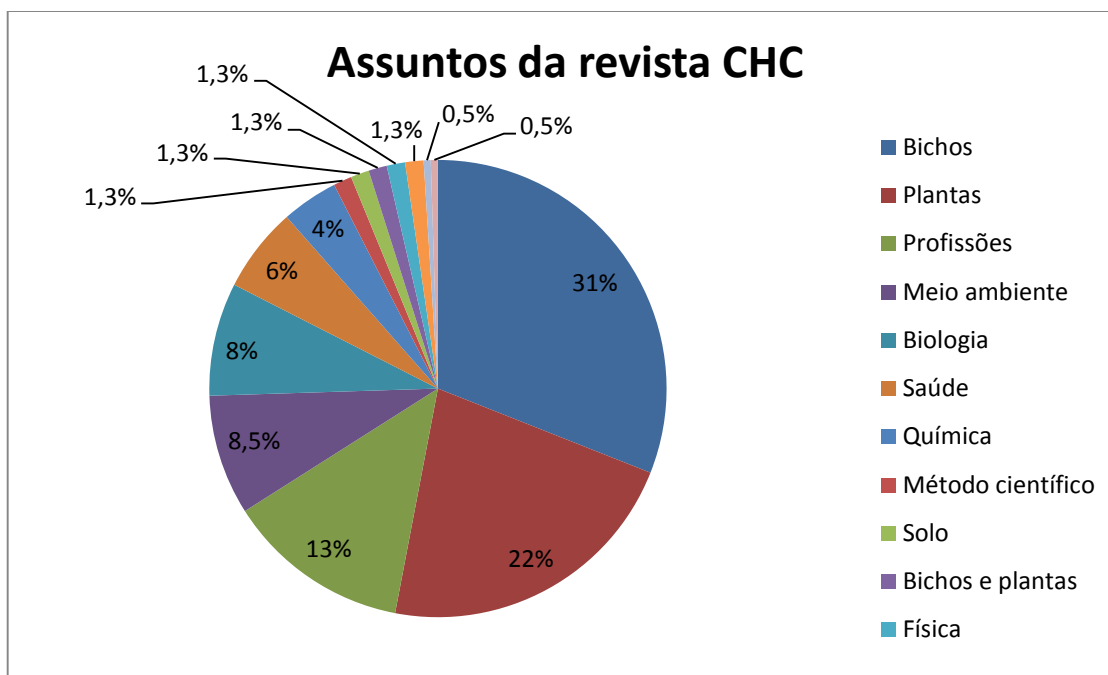
Dessa forma, esse resultado evidenciou que fazer uma análise nos artigos da CHC pautados na abordagem CTSA, que é um dos fundamentos desta pesquisa, só veio a acrescentar mais validade ao uso da revista no processo de alfabetização científica na formação de estudantes críticos socioambientais, realçando sua importância como suporte paradidático. E, conjugado a esse objetivo, a elaboração de um catálogo como ferramenta que auxilie os professores na busca e utilização de artigos acerca de assuntos correlatos à horta medicinal e questões socioambientais legitimam a sua importância e relevância como instrumento de divulgação científica destinado à crianças e adolescentes.

Os resultados da Análise 4 levam à conclusão de que a Revista CHC se apresenta como um suporte didático que auxilia no processo de alfabetização científica com assuntos correlatos ao tema horta medicinal. Tal afirmação se baseia no fato de que do total de 110 (cento e dez) revistas analisadas que compreenderam os últimos 10 (dez) anos da revista, entre 2004 e 2013, 153 (cento e cinquenta e três) artigos foram selecionados e catalogados conforme Apêndice H. Desse total de artigos indexados, 48 (quarenta e oito) estavam relacionados com o assunto ‘Bichos’, o que representa 31 % (trinta e um por cento); 33 (trinta e três) artigos se relacionavam com o assunto ‘Plantas’, ou seja, 22 % (vinte e dois por cento); 20 (vinte) artigos, que representam 13% (treze por cento) do total, tinham como tema o assunto ‘Profissão’; o assunto ‘Biologia’ apareceu em 8% (oito por cento) do total, isto é, 12 (doze) artigos, enquanto que o assunto ‘Meio ambiente’ em 13 (treze) artigos, que é 8,5% (oito e meio por cento). Em 9 (nove) artigos selecionados, que significam 6% (seis) do quantitativo, o tema se dirigia ao assunto ‘Saúde’; o tema ‘Química’ apareceu em 6 (seis) artigos, que representam 4% (quatro por cento) do total e os assuntos ‘Método científico’, ‘Solo’, ‘Bichos e plantas’<sup>13</sup>, ‘Física’ e ‘Sustentabilidade’ foram tema de 2 (dois) artigos cada um, significando apenas 1,3% (um vírgula três por cento). Finalmente, os assuntos ‘Corpo’ e ‘Matemática’ foram tema de 1 (um) artigo cada um, representando somente 0,5% (meio por cento). O Gráfico 5 demonstra essa indexação e o quantitativo de cada assunto.

---

<sup>13</sup> Embora tenham sido estabelecidos os assuntos “Bichos” e “Plantas” separadamente, ao realizar a indexação, foi observado que alguns artigos da revista CHC tratavam dos dois assuntos conjuntamente, por isso, convencionou-se a criação do assunto “Bichos e plantas”.

Gráfico 5: Indexação dos artigos da revista CHC



Fonte: Dados da autora

Também, conforme dados colhidos com os alunos, concluiu-se que 87,5 % (oitenta e sete e meio por cento) confirmaram que a CHC é um periódico válido no processo de apreensão de novos conteúdos, o que pode ser observado com os artigos utilizados no decorrer da execução do projeto e que serviram como referências bibliográficas da cartilha.

Diante do exposto, reportando-se às perguntas feitas no início deste trabalho, os resultados da pesquisa possibilitaram respondê-las, como segue:

**O uso de um periódico científico é um suporte eficiente no processo de alfabetização científica?** Sim, porque tal material se apresenta como fonte atualizada e diversificada de conteúdos científicos e tecnológicos, auxiliando ao professor nas práticas pedagógicas que, muitas vezes, tais conteúdos estão presentes nos livros de maneira insipiente e desatualizada.

**É possível alfabetizar cientificamente crianças e jovens utilizando como material de pesquisa a Revista CHC?** Sim, com base nos encontros com os alunos com o uso da revista CHC, pode-se afirmar que esse periódico balizado facilitou a

compreensão de conteúdos científicos, fortalecendo os diálogos no grupo e despertando a sua curiosidade, levando-os a entenderem que a formação cidadã envolve a discussão da ciência como assunto cotidiano e deve estar ao alcance de todos.

**Por que o educador deve estar preocupado em educar cientificamente crianças e jovens para torná-los cidadãos conscientes e críticos?** Porque, enquanto educador investido da prática pedagógica histórico-crítica, ele visa uma educação que transforme e que transcenda o espaço da escola na sua utilidade e prática sócio-econômica-política e ambiental, articulando projetos como o da horta medicinal, que formem alunos com consciência socioambiental, e que coloquem em prática os conhecimentos adquiridos neste processo.

**As atividades numa horta educativa contribuem para a alfabetização científica de crianças, incentivando a investigação e a pesquisa? De que forma?** Sim, porque se utilizou a horta como eixo integrador na formação do sujeito alfabetizado cientificamente, dotado de criticidade na busca pela cidadania sustentável, conhecedor do seu contexto histórico e social, engajado em ações que primam pela coletividade e enraizador de todo conhecimento adquirido por meio da investigação e problematização e revestido da defesa da educação ambiental na luta por melhores condições de vida e transformadora de sua realidade social, evidenciando, inclusive, que é possível se trabalhar os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais com o objetivo de desenvolver as capacidades cognitivas, motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social.

**A horta educativa, enquanto artefato de pesquisa e ensino, promove a formação para uma cidadania sustentável?** Sim, visto que o propósito de se utilizar a horta medicinal como artefato pedagógico foi o de inculcar nos alunos a importância da educação ambiental em suas vidas e na sociedade. Assim, o termo sustentabilidade se fez presente durante todo o projeto, possibilitando aos alunos o entendimento de que é preciso agir sempre pensando no coletivo e que a participação da comunidade é imprescindível na conquista de melhores condições de vida, sociais, educacionais, ambientais e econômicas. Quando se trabalha isso com os alunos, mais sustentáveis, conscientes e cidadãos se tornam, e a horta medicinal figurou nesse processo como

mola-mestra, proporcionando um contato direto com a prática baseada em atitudes socioambientais, fortalecendo o vínculo com a natureza e com a vida.

**É possível criar um mecanismo de busca, como um catálogo, com assuntos correlatos acerca da horta medicinal, o qual servirá de ajuda nas pesquisas dos professores acerca do assunto?** Sim, é possível, visto que o produto final desta pesquisa foi construído com esse objetivo e, conforme mostraram os resultados analíticos, os assuntos selecionados poderão auxiliar os educadores em suas práticas pedagógicas, servindo como mecanismo de busca eficiente.

Após compreender a ideologia por trás de todo aparato mercadológico envolvendo a pesquisa e fabricação de medicamentos, a fala de um aluno é reveladora no que tange o alcance da alfabetização científica crítica desenvolvida no projeto:

Aluno 6: *“Se houvesse mais interesse do governo em incentivar o uso das plantas medicinais e mais pesquisas para comprovações científicas, não seria necessário irmos até à farmácia para comprar remédios tão caros. Bastaria ir no quintal de casa!”.*

Finalmente, são descritas a seguir algumas opiniões dos alunos quanto à sua participação no projeto da Horta medicinal e que bem sintetizam o êxito da pesquisa:

Aluno 1: *“O projeto foi muito legal, porque nele aprendi várias coisas interessantes como plantar mudas de forma correta e como os princípios ativos estão presentes nelas”.*  
 Aluno 2: *“Achei o projeto muito interessante, porque me incentivou a cuidar mais da natureza, pois antes eu nem ligava para isso, e além de tudo as pessoas se interessam mais em saber de onde é tirado os remédios que eles encontram nas farmácias”*  
 Aluno 3: *“Gostei muito do projeto porque ele me ajudou muito no meu modo de falar e de interagir. O que mais achei interessante foi a pesquisa com a comunidade do nosso bairro, pois aprendi a criar gráficos e tabelas”.*  
 Aluno 4: *“O projeto me deu oportunidade de aprender coisas novas e importantes, tivemos a chance de mostrar nosso trabalho para a comunidade e espero que ele continue”.*  
 Aluno 5: *“Eu achei o projeto muito interessante, pois aprendi novas coisas, como o horário de molhar a horta, pois não pode ser com o sol quente. Achei bem interessante os princípios ativos e suas diferenças. Foi bom para quem é tímido, poder perder essa timidez. E o que aprendemos sobre plantas medicinais podemos passar para frente”.*  
 Aluno 6: *“As plantas medicinais são importantes na vida de todos, porque é uma coisa que vem da própria natureza”.*  
 Aluno 7: *“Eu não me interessava em saber sobre o que era uma horta medicinal, mas depois que participei do projeto, agora sei e posso praticar em meu dia-a-dia o uso da horta medicinal”.*

Portanto, a realização desta pesquisa, em paralelo com o projeto da horta medicinal, conforme os dados analisados pelas metodologias adotadas, levou à conclusão de que a horta medicinal, como artefato pedagógico, e a revista CHC, como suporte paradidático, podem sim auxiliar os professores no processo de alfabetização científica de crianças e jovens, transformando-os em cidadãos críticos, como defendem a pedagogia histórico-crítica e a abordagem CTSA. Pode-se afirmar que é uma estratégia de ensino que objetiva a divulgação científica, problematizando, contextualizando e promovendo a investigação no alcance de um conhecimento construído para o bem comum e valorizando os saberes populares como pioneiros do conhecimento científico e tecnológico atual.

## 5 PRODUTO FINAL

O produto final contém o resultado dos dados coletados e analisados durante a pesquisa que foi apresentada e está sendo formulado com base em uma das possibilidades sugeridas pelo programa, tendo como Bloco específico o item I, ou seja, a Educação em Ciências (Ciências dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, Física, Química, Biologia) e o item IV no Bloco Interdisciplinar, que contempla a Divulgação Científica, tendo como tema transversal, a EA.

Em atendimento à proposta do Programa EDUCIMAT, pretende-se apresentar como produto final, a produção de um manual de ensino, ou guia prático, contendo um roteiro de prática de ensino resultante da análise de um processo educacional científico ou tecnológico com base nos itens I e III da lista de sugestões dos anteprojetos de mestrado de ensino de Ciências e Matemática da Área 46 do CAPES/MEC.

De acordo com Cunha (2001), este tipo de material se apresenta como uma fonte de informação científica e tecnológica (ICT) de grande auxílio para pesquisadores e usuários na busca de dados específicos sobre determinado assunto e afirma que

Os guias bibliográficos, guias ou repertórios de literatura, são obras de referência feitas para ajudar os pesquisadores e outros interessados na busca de fontes de informação sobre um assunto específico. O principal objetivo dos guias é manter seus leitores a par da existência das fontes de informação mais importantes, saber como utilizá-las e ajudá-los na otimização de pesquisa bibliográfica corrente ou retrospectiva (CUNHA, 2001, p. 142).

O que se almejou, mais detalhadamente, foi a produção de um catálogo de artigos da Revista Ciência Hoje das Crianças dos últimos 10 (dez) anos sobre horta educativa e assuntos correlatos, entre eles, a EA e sustentabilidade, que servirá de base para consulta aos professores e demais usuários, o qual poderá estar sendo atualizado com a edição dos novos números da revista. Esse catálogo está incorporado a uma proposta de roteiro prático resultante da análise do processo educacional científico que foi aplicado durante a pesquisa, contendo os passos descritivos de todo o processo, bem como das análises dos dados coletados por meio da observação e dos questionários aplicados.



Esse roteiro, em formato de guia ou manual, contém, inicialmente, um histórico da pesquisa e a descrição do local da pesquisa para que haja a contextualização do estudo. Também foram incluídos os principais pressupostos teóricos trabalhados e a relação da horta medicinal no ensino de ciências e uma descrição acerca da revista Ciência Hoje das Crianças. Foi feita ainda a descrição das etapas da pesquisa com os respectivos resultados, nos quais houve a participação dos alunos e das minis oficinas que aconteceram durante o projeto. Finalmente, foram incluídos breves relatos de todos os envolvidos no projeto, entre eles, dos principais sujeitos, ou seja, os próprios alunos, dos professores que apoiaram e de outros que também contribuíram na realização da pesquisa. A capa deste guia como produto final está no Apêndice I.

Falando ainda sobre o catálogo com os artigos da revista CHC, a pretensão foi de elaborá-lo, inicialmente em formato de tabela ou planilha, podendo ser trabalhado ou formulado em variados formatos com base nos descritores, entre eles, os títulos dos artigos, assuntos, nomes dos autores, edição, sessão e outros, visando uma resposta de busca confiável, abrangente e, ao mesmo tempo específica, facilitando a pesquisa do professor.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, a sociedade se deparou com um número infindável de inovações tecnológicas que causaram transformações nos hábitos, valores, comportamentos, relações sociais e na educação. A pesquisa e a alfabetização são apenas alguns dos aspectos que foram adaptados às várias mídias, aplicativos, *softwares* computacionais, entre outros, cada vez mais presentes no cotidiano e na escola.

Entretanto, com todo esse aparato tecnológico que “pensa” e “trabalha” pelo indivíduo, trazendo tudo quase praticamente pronto, é preciso não deixar de lado as questões técnico-científicas, sociais e ambientais envolvidas com a invenção e utilização desses itens. As pessoas devem se atentar a essa realidade e se qualificarem para participar das decisões que envolvem a sua vida e o planeta. Sendo assim, a alfabetização científica é assunto premente e urgente, devendo atingir, sobretudo, as crianças e jovens, visto que, desde bem cedo, estes poderão ser educados, capacitados e alfabetizados para se tornarem cidadãos críticos socioambientais.

Assim, buscou-se por meio desta pesquisa, atender uma necessidade na educação de formar alunos e alunas, não para se tornarem cientistas, mas para se tornarem indivíduos capazes de entenderem o mundo e atuarem para transformá-lo. Para tanto, foi apresentada uma alternativa de se divulgar ciência a crianças e adolescentes, formando, desde cedo, cientificamente, cidadãos críticos por meio da utilização da revista *Ciência Hoje das Crianças* como fonte de pesquisa e na disseminação do conhecimento científico, visto que, com leveza, atualidade e bem fundamentada, se apresenta como suporte ao livro didático, muitas vezes, tão incipiente e superficial.

Acrescentando-se um caráter pedagógico e de uma prática ligada à educação, no “chão da escola”, o que é necessário dentro de um trabalho da área educacional, a pesquisa foi executada tendo como ferramenta, a horta medicinal. Nesse caso específico, a horta medicinal já figurava no local da pesquisa e no PPP da escola como uma alternativa de democratização do espaço escolar e diversificando o ensino de ciências. Porém, este estudo deu um passo a mais, quando buscou alternativas de se

utilizar a horta medicinal na promoção da alfabetização científica de crianças e jovens, formando-os em cidadãos críticos e conscientes das questões socioambientais.

É preciso ressaltar que a pesquisa foi realizada tendo como referencial teórico a pedagogia histórico-crítica de Dermeval Saviani, se pautando nos passos descritos de Gasparin (2009) para a elaboração das categorias de análise que foram resultado dos pontos de convergência com a abordagem CTSA. Há algumas correntes que criticam os estudos de Gasparin com relação à pedagogia histórico-crítica, no qual afirmam que a sua proposta didática é fechada, talvez inflexível, impossibilitando aos educadores, se trabalhar os preceitos da pedagogia histórico-crítica como realmente defendido e idealizado por Saviani. Longe de querer ser partidário a um ou a outro, este trabalho obteve resultados positivos e prudentes quando se adotou a proposta de Gasparin, que casou muito bem com os pontos relevantes da abordagem CTSA, o que justifica seu uso na análise dos dados. O que se pretendeu foi indicar uma maneira ou um caminho para os professores percorrerem como proposta, sendo perfeitamente adaptável à realidade de cada escola ou disciplina.

Tendo em vista que a revista CHC é uma revista científica que serve como suporte paradidático para os educadores, este trabalho também trouxe algumas reflexões acerca da divulgação científica. Como bem defendido por Vogt (2011), a divulgação científica é mister importante diante do cenário mundial, tendo em vista todos os inventos científicos e tecnológicos que surgem em questão de horas na sociedade capitalista, pois, é por meio dela que a humanidade pode se informar e buscar informações tais que as capacitam a entenderem o mecanismo de produção científico-tecnológica, levando-a a participar das decisões inerentes no processo e, fazendo da ciência e da tecnologia um assunto rotineiro e imbricado culturalmente no seu cotidiano.

Assim, unindo-se o estudo da horta medicinal com a revista CHC, buscou-se promover um ensino científico crítico baseado nos fundamentos teóricos de Attico Chassot (2011), Dermeval Saviani (2011) e Santos e Auler (2011), principalmente, reunindo-se num único documento, a descrição de todas as etapas que perpassaram esta pesquisa, juntamente com a proposta do produto final, podendo, mais tarde, servir de base para estudos posteriores e como modelo de execução por parte daqueles que

se interessam pelo assunto, bem como, se caracteriza como ferramenta que auxilie a busca do professor em assuntos correlatos à horta medicinal e educação ambiental para o seu planejamento e uso durante as aulas.

A realização do projeto possibilitou aos alunos participantes uma chance de se iniciarem como pesquisadores, no qual puderam estreitar como expositores na FECIENG, testando seus conhecimentos e, mais ainda, superar suas dificuldades e limitações, tais como, timidez, inexperiência e insegurança e despertando o desejo de exercitarem ainda mais os conhecimentos científicos. E, o que se observou foi um crescimento (e por que não dizer superação?) desses alunos, no sentido de que amadureceram a forma como pesquisam, dos aspectos e fases que são imprescindíveis para a realização de qualquer pesquisa. A desenvoltura que esses alunos demonstraram durante esse evento foi, sem sombra de dúvida, o auge de todo o processo de educação científica que se buscou neste estudo.

Uma característica inovadora nesta pesquisa foi a sua realização por parte de uma bibliotecária. Embora o projeto tenha sido idealizado e executado pela professora de ciências da escola TAN, a bibliotecária, enquanto pesquisadora da área do ensino de ciências, teve que assumir a tarefa docente em alguns momentos, devido a algumas ausências justificadas da professora nos encontros agendados com os alunos. Não foi um processo fácil, mas com certeza, serviu de laboratório para a mesma, que teve que articular, planejar e executar algumas atividades para o andamento dos trabalhos. De início, a bibliotecária-pesquisadora teria uma participação só observando e buscando os assuntos da revista CHC para serem trabalhados, como era proposto nos objetivos. Mas, os rumos que a pesquisa tomou a fizeram adotar uma postura mais atuante como educadora, o que foi muito positivo, pois, se tornou uma experiência marcante, quiçá, impulsionadora na vida acadêmica dessa profissional. Sem falsa modéstia, pode-se atribuir grande parte do sucesso da realização do projeto à essa pesquisadora que, nos limites de sua atuação profissional e acadêmica, pôs em prática, um dos vieses do programa, ou seja, a multidisciplinaridade.

Apesar da horta educativa já ser objeto de estudo de muitos trabalhos, propostas, materiais e projetos e também ser utilizada, com frequência, como um artefato pedagógico em algumas escolas, inclusive na própria TAN, nem todas têm clareza do

que este trabalho pode significar no sentido de alfabetização científica e formação da cidadania socioambiental. Geralmente, são trabalhados os conceitos básicos das áreas de ciências e matemática, o que é muito válido, porém, fica resumido e limitado seu uso somente nestes aspectos, ou seja, fica a horta pela horta em si. O que diferencia este trabalho de outros são os seguintes aspectos: trabalhar a horta medicinal no processo de alfabetização científica e formação da cidadania socioambiental e a inserção da revista CHC como apoio paradidático, cuja indicação e execução se deu por parte de uma bibliotecária, que contribuiu assessorando e cumprindo, assim, sua missão de auxiliar a educação, valorizando o conhecimento e prestando um serviço de qualidade na busca de informações relevantes para seus usuários, no caso aqui, os professores, que poderão melhorar as suas práticas pedagógicas, visando à formação de cidadãos socioambientais e críticos.

É preciso ressaltar que o estudo propôs uma análise com o uso da horta e da revista, o qual se baseou nos pressupostos da pedagogia histórico-crítica e da abordagem CTSA para fazer as categorias de análise, porém, não se quer aqui defender uma proposta fechada e inflexível. O que se buscou foi criar um modelo ou uma estratégia de unir os dois suportes nas duas teorias que sejam uma alternativa, totalmente adaptável às necessidades e realidades de cada instituição, de se alfabetizar cientificamente jovens e crianças.

Diante do exposto, concluiu-se que a realização do projeto foi uma oportunidade única de se trabalhar os conteúdos científicos de maneira multidisciplinar e de possibilitar aos alunos a iniciação científica, envolvendo-os no processo de contextualização, investigação e pesquisa, no qual apreenderam a importância de se tornarem cidadãos críticos e enraizadores socioambientais. E, o uso da revista CHC como suporte paradidático e da horta medicinal como artefato pedagógico, foram mecanismos que serviram de ponto de partida nesse processo e se mostraram totalmente condizentes com a realização do estudo, o qual revelou que a PHC e a abordagem CTSA podem ser inseridas nas práticas dos professores que almejam uma educação mais democrática e justa.

## 7 REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário da Filosofia**. 2007. São Paulo: Martins Fontes, 5. ed., 1014 p.
- AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994, p. 47-59.
- \_\_\_\_\_. Science-technology-society science education development: from curriculum policy to student learning. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O SÉCULO XXI: ACT – Alfabetização em ciência e tecnologia, 1, 1990, Brasília. **Atas...**, Brasília, jun. 1990. Mimeografado.
- ALMEIDA, D. C. D. **Horta medicinal: EMEF “Tancredo de Almeida Neves**. Vitória, ES: [s.n.], 2013.
- ALMEIDA, S. A. de. **Interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças em sala de aula**. 2011. 270 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- AULER, D. (1998). Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. In: **VI Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**. Florianópolis: SBF.
- AZEVEDO, S. C. de; ALMEIDA, C. G. B. de. O paradidático como instrumento facilitador no ensino de geografia. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 4, n. 6, p. 139-148, jan./jun. 2013. Disponível em: <[www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br](http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br)>. Acesso em 23 jun. 2014.
- BAALBAKI, A. C. F. **A revista Ciência Hoje das Crianças e o discurso de divulgação científica: entre o ludicismo e a necessidade**. 2010a. 308 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Letras da Universidade Federal Fluminense, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Criança ou professor: o leitor da ciência hoje das crianças**. XI CONGRESSO NACIONAL DE LINGÜÍSTICA E FILOLOGIA. Círculo Fluminense de Estudos Filológicos e Linguísticos. Em Homenagem a Joaquim Mattoso Câmara Jr. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (de 27 a 31 de agosto de 2007). Rio de Janeiro: CiFEFiL, **Cadernos do CNLF**, v. XI, n. 7, 2008.
- \_\_\_\_\_. O divulgador e as posições-sujeito: uma análise do editorial da revista Ciência Hoje das Crianças. **Revista Icarahy**, n. 04, out. 2010b.
- BAPTISTA, S. G.; CUNHA, M. B. da. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspectivas em ciência da informação**, v.12, n.2, p. 168-184, mai./ago. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v12n2/v12n2a11.pdf>>. Acesso em: 08 mai. 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 19 ed. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2009.

BLOIS FILHO, J. O pé do rei e o tamanho das coisas. **Revista Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, ano 26, n. 249, p. 2-5, set. 2013.

BOMBANA, M. C. B.; CZAPSKI, S. **Hortas na educação ambiental**: na escola, na comunidade, em casa. São Paulo: Peirópolis, 2011.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em: 15 nov. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**. 3. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BOGNAR, C. J., CASSIDY, W., LEWIS, C.; MANLEY-CASIMIR, M. **Social studies in British Columbia: technical report of the 1989 social studies assessment**. (Report No. FCG-147). Victoria: British Columbia Dept. of Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 350 189), 1991.

CALDIN, C. F. Reflexões acerca do papel do bibliotecário de biblioteca escolar. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 163-168, jan./dez., 2005. Disponível: <<http://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/431/549>>. Acesso em: 02 mar. 2014.

CAPRA, F. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: TRIGUEIRO, A. (coord.). **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 19-33.

CARVALHO, I. C. de M. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 13-24.

CARVALHO, K. de; REIS, M. B. Missão do bibliotecário: a visão de José Ortega y Gasset. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, Nova Série, São Paulo, v. 3, n. 2, p.34-42, jul.-dez. 2007.

CASPAR-KARDIS, P. et al. **La Presse d'Education et d'Enseignement: XVIII<sup>me</sup> siècle – 1940** (Répertoire analytique établi sous direction de Pierre Caspard), tome A-C, Editions du CNRS, 1981.

CECILIO, S. R.; RITTER, L. C. B. Leitura e análise linguística: carta do leitor na Revista Ciência Hoje das Crianças. In: CELLI – COLÓQUIO DE ESTUDOS LINGÜÍSTICOS E LITERÁRIOS. 3, 2007, Maringá. **Anais...** Maringá, 2009, p. 2059-2069.

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO DO PENSAMENTO BRASILEIRO. **Índice da Revista A Ordem**: 1921-1980. Salvador: 1987.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed., rev. Ijuí (RS): Unijuí, 2011.

**CIÊNCIA Hoje das Crianças**. 2013. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/>>. Acesso em: 15 set. 2013.

COLLISON, R. L. **Índices e indexação**: guia para indexação de livros e coleções de livros. São Paulo: Polígono, 1972. 225p.

CUNHA, M. B. da. **Para saber mais**: fontes de informação em ciência e tecnologia. Brasília: Briquet de Lemos, 2001.

CUNHA, M. V. da. O papel social do bibliotecário. **Encontros Bibli**: Revista Eletrônica de Biblioteconomia. Ciência da Informação, Florianópolis, n. 15, 1º sem. 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/viewFile/1518-2924.2003v8n15p41/5234>>. Acesso em 02 mar. 2014.

FERREIRA, V. J. R. P. Esporte e sustentabilidade combinam? **Revista Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, ano 26, n. 250, p. 2-5. out. 2013.

FONSECA, E. N. **Introdução à Biblioteconomia**. São Paulo: Pioneira, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL. **Histórico**. 2006. Disponível em: <[http://www.bn.br/portal/?nu\\_pagina=11](http://www.bn.br/portal/?nu_pagina=11)>. Acesso em: 02 mar. 2014.

GANDIN, Luís Armando. Michael Apple: a educação sob a ótica da análise relacional. **Pedagogia Contemporânea**. [200-]. p. 12-27.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GASPARIN, J. L.; PETENUCCI, M. C. **Pedagogia histórico-crítica**: da teoria à prática no contexto escolar. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-8.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2013.

GOMES, D. C. L. Paradidático para quê?: repensando o uso desse material. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 8, n. 2, nov. 2009. Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/reped/article/view/821/502>>. Acesso em: 23 jun. 2014

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.



GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 25-34.

INSTITUTO CH. **Revistas**. 2014. Disponível em:  
<<http://cienciahoje.uol.com.br/instituto-ch/publicacoes/revistas>>. Acesso em: 07 jun. 2014.

JESUS, D. B. A importância da leitura dos livros paradidáticos nas séries iniciais do ensino fundamental. **Pedagogia ao pé da letra**. 2013. Disponível em:  
<<http://pedagogiaaopedaletra.com/a-importancia-da-leitura-dos-livros-paradidaticos-nas-series-iniciais-do-ensino-fundamental/>>. Acesso em: 13 jun. 2013

JOFFILY, A. Muitas plantas, várias formas! **Revista Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, ano 26, n. 245, p. 12-15. mai. 2013.

KEIM, E. J. **Ciências – eu e o mundo**: uma proposta construtivista. São Paulo: FTD, 1993.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciência e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LANCASTER, F. W. **Indexação e resumos**: teoria e prática. 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2004.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997.

LAYRARGUES, P. P. Apresentação: (Re) conhecendo a educação ambiental brasileira. In: Identidades da educação ambiental brasileira. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 7-9.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Edições Loyola, 2011, 26. ed. 160 p.

LOBINO, M. G. F. **A práxis ambiental educativa**: diálogo entre diferentes saberes. 2. ed. Vitória: EDUFES, 2013.

\_\_\_\_\_. Educação científica & sustentabilidade. In: LEITE, S. Q. M. (org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências**: caderno de experimentos de física, química e biologia – espaços de educação não-formal – reflexões sobre o ensino de ciências. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. 2012. p. 55-62.

\_\_\_\_\_. **Plantando conhecimento, colhendo cidadania, plantas medicinais**: uma experiência transdisciplinar. 2. ed. rev. Vitória: GSA, 2004.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LORDÊLO, F. S.; PORTO, C. de M. Divulgação científica e cultura científica: conceito e aplicabilidade. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 1, p. 18, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 65-84.

MARCONDES, M. E. R. et. al. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de Unidades didáticas produzidas por professores de química em Formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4(2), p. 281-298, 2009.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.), **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Universidade de Brasília. 2011, p. 135-160.

MATAREZI, J. Estruturas e espaços educadores: quando espaços e estruturas se tornam educadores. In: FERRARO JUNIOR, L. A. (org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005, p. 161-173.

MENEZES, E. T. de; SANTOS, T. H. dos. **Dicionário interativo da educação brasileira**: EducaBrasil. São Paulo: Midiamix, 2002. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=143>>. Acesso em: 13 jun. 2014.

MILANESI, L. A. **Biblioteca**. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2002.

MORAIS, P. G. dos S. **A revista Ciência Hoje das Crianças e o que ela apresenta ao leitor sobre o corpo e sexualidade**: necessidades que surgem e urgem. 2011. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Comissão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 2001. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 5. ed. 350 p.

NASCIMENTO, R. S.; PIRES, V. B.; LIMA, Z. G. Teoria e prática na EJA não se separam, se misturam. **Sala de aula em foco: caminhos para ações no PROEJA**. Vitória: IFES, 2010, p.25-29.

O BAIRRO hoje: história do bairro. 2012. **Rede de publicidade e conteúdo AR2**. Disponível em: <<http://www.bairrosantoandre.com.br/pg/7767/o-bairro-hoje-historia-do-bairro/>>. Acesso em: 23/09/2013.

OLIVA, A. **Filosofia da ciência**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

OLIVEIRA, A. P. F. de. **Enunciados verbo visuais na Ciência Hoje das Crianças: uma abordagem dialógica**. 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Filosofia e Língua Portuguesa do Departamento de Letras Clássicas e Vernáculas da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, Maria Celía Marins de; NASCIMENTO, Maria Eliza Brum do. A organização da cultura na perspectiva Gramsciana. **Revista On-Line de Educação e Ciências Humanas**, n. 8, ano IV, maio, 2008. Disponível em: <http://www.verinotio.org/conteudo/0.58276866803204.pdf> Acesso em: 8 de nov. 2013.

ORTEGA y GASSET, J. **Misión del bibliotecario**. 2. ed. Madrid: Revista de Occidente, 1967.

\_\_\_\_\_. **Missão do bibliotecário**. Tradução de Antonio Agenor Briquet de Lemos. Brasília: Briquet de Lemos, 2006.

PEREIRA, A. G.; TERRAZAN, E. A. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, 2011, p. 489-503.

PINTO, A. V. **O conceito de tecnologia**. 2005. Rio de Janeiro: Contraponto (2 v.).

PINTO, J. T. Você sabia que algumas plantas podem funcionar como remédios? **Revista Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, ano 26, n. 247, p. 19. jul. 2013.

PORTO, C. de M. Um olhar sobre a definição de cultura e de cultura científica. In: PORTO, C. M.; BROTAS, A. M. P.; BORTOLIERO, S. T. (Org.). **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011, p. 93-122, 2011.

PROJETO Político Pedagógico “E.M.E.F. Tancredo de Almeida Neves”. Vitória, 2013.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental pública: a construção do ato pedagógico. In: LOUREIRO, C. F. B. LAYRARGUES, P. P. CASTRO, R. S. de (Orgs.). **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009. p. 33-79.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. **Divulgação científica para o público infantil: potencialidades da revista Ciência Hoje das Crianças**. XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física, SNEF 2011. Manaus, AM: SENF, 2011. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0054-1.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2014.

ROCHA, M. Farmácia pré-histórica. **Ciência Hoje das Crianças**. 2012. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/farmacia-pre-historica/>>. Acesso em: nov. 2013.

ROSA, D. C. da. A divulgação científica no ensino de ciências para crianças. **Revista varia scientia**, v. 04, n. 07, ago. p. 43-57, 2004.

RUBI, M. P. **Política de indexação para construção de catálogos coletivos em bibliotecas universitárias**. 2008. 166. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2008.

SACRAMENTO, H. T. do. **Plantas que dão vida: benefícios das ervas medicinais para a saúde**. Vitória: Grafitusa, 2011.

SANTANA, Ana Lucia. A pedagogia crítica de Michael Apple. **Infoescola**. 2010. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/pedagogia/a-pedagogia-critica-de-michael-apple/>>. Acesso em: 19 mar. 2013

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 2010. Porto: Afrontamento, 16. ed. 59 p.

SANTOS, M. **Da cultura à indústria cultural**. 2000. Disponível em: <[http://www1.folha.uol.com.br/fol/brasil500/dc\\_3\\_10.htm](http://www1.folha.uol.com.br/fol/brasil500/dc_3_10.htm)>. Acesso em 10 jun. 2014.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, nov. 2007a. Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rcen&cod=\\_contextualizacaoensino](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rcen&cod=_contextualizacaoensino)>. Acesso em: 26 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. Educação científica na perspectiva de letramento como práticas sociais: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira Educação** [online], vol. 12, n. 36, p 474-492, 2007b.

\_\_\_\_\_. Educação científica humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTSA. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e a educação científica: desafios tendências e resultados de pesquisa**, Brasília: UNB, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, F. M. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 2, num. 2, p.1-23, dez. 2002.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997.

SÃO Pedro. 201-. **Vitória em dados**. Disponível em: <<http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/bairros/regiao7/saopedro.asp>>. Acesso em: 23/09/2013.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. (Coleção educação contemporânea).

\_\_\_\_\_. **Escola e democracia**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

SGARBI, A. D. **Igreja, educação e modernidade na década de 30 - Escolanovismo católico**: construído na CCBE, divulgado pela Revista Brasileira de Pedagogia. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em História e Filosofia da Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

SILVA, F. A. da. **Política cultural no Brasil, 2002-2006**: acompanhamento e análise. Brasília: Ministério da Cultura, 2007. (Coleção Cadernos de Políticas Culturais, v.2).

SILVA, H. C. da. O que é divulgação científica? **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, p. 53-59, dez. 2006.

SILVA, L. L. da; PIMENTEL, N. L.; TERRAZAN, E. As analogias na revista de divulgação científica. **Ciência Hoje das Crianças. Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 163-181, 2011.

SILVEIRA, M. A. da. **Divulgação científica na revista Ciência Hoje das Crianças**. 2010. 131 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social. Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), São Bernardo do Campo, 2010.

SUTTON, Clive. Well, Mary, what are they saying here? In R. Levinson (Ed.), **Teaching science**. London: The Open University Press, 1994.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TENREIRO-VIEIRA, C. Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de ciências para promover o pensamento crítico dos alunos. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 33/6, ago. 2004. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/708.PDF>>. Acesso em: 19 nov.2012.

VIANA, G. S. de B. Como funciona o anti-inflamatório? **Revista Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, ano 23, n. 215, p. 28, ago. 2010.

VOGT, C. (Org.). **Cultura científica**: desafios. São Paulo: EDUSP; FAPESP, 2006.

\_\_\_\_\_. A espiral da cultura científica. **Revista Eletrônica Com Ciência**, n. 45, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/>>. Acesso em: 14 dez. 2013.

\_\_\_\_\_. De ciências, divulgação, futebol e bem-estar cultural. In: PORTO, Cristiane de Magalhães et al. (Orgs.). **Diálogos entre ciência e divulgação científica**: leituras contemporâneas. Salvador: EDUFBA, 2011. p. 7-17.

YUNES, R. A.; FILHO, V. C. **Plantas Medicinais sob a ótica da química medicinal moderna**

. Chapecó: Argos, 2001. 523p.

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

ZANDONAI, M. F. O fazer-sentir e suas implicações estruturais na relação de comentário de artigos de divulgação científica para crianças. **Revista Ao pé da letra**, v. 12.2, p. 127-145. 2010.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A****Carta de apresentação do projeto de pesquisa à instituição****CARTA DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA**

Ao Senhor

**Júlio Roxo**

Diretor / Gestor

EMEF Tancredo de Almeida Neves

Rua Central, 285 – São Pedro III – Vitória/ES – CEP: 29030-070

Assunto: **Apresentação de Projeto de Pesquisa e solicitação de autorização condicionada.**

Prezado Senhor,

Apresentamos o projeto de pesquisa **“A educação científica com crianças a partir da horta medicinal: uma proposta de alfabetização científica usando a revista Ciência Hoje das Crianças”**.

2. A pesquisa tem como objetivo geral: Catalogar e analisar os artigos publicados na “Revista Ciência Hoje das Crianças” que tenham uma abordagem focada em assuntos relacionados com a horta medicinal, que possam servir na educação científica, seja na teoria ou na prática, visando à cidadania sustentável.

3. Espera-se ainda contribuir com a educação científica dos alunos mediante um estudo que oferece uma metodologia de ensino diferenciada de alfabetização científica com o uso da Revista Ciência Hoje das Crianças.

4. As informações a serem oferecidas para o pesquisador serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato de tais informações.

5. A pesquisa será coordenada pela pesquisadora responsável Sabrine Lino Pinto, que pode ser encontrada no endereço: Av. Vitória, 1729, Jucutuquara, Vitória-ES, no telefone: (27) 9645-6075 e e-mail: [sabrinelino@gmail.com](mailto:sabrinelino@gmail.com) e de seu professor orientador Dr. Antonio Donizetti Sgarbi.

6. Para tanto, respeitosamente solicito a V. S.<sup>a</sup>, conforme modelo sugerido em anexo, emissão de autorização para realização da pesquisa respeitando a legislação em vigor sobre ética em pesquisa em seres humanos no Brasil (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196/96 e regulamentações correlatas).

Local, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
SABRINE LINO PINTO

Programa EDUCIMAT – Instituto Federal do Espírito Santo - IFES



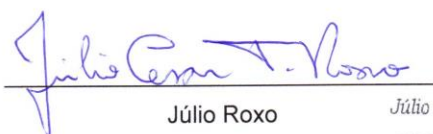
## APÊNDICE B

### Termo de autorização para desenvolvimento da pesquisa na instituição

#### AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, Júlio Roxo, ocupante do cargo de Diretor/Gestor na Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo Almeida Neves (TAN), autorizo a realização da pesquisa "A educação científica com crianças a partir da horta medicinal: uma proposta de alfabetização científica usando a revista Ciência Hoje das Crianças", sob responsabilidade da pesquisadora Sabrine Lino Pinto, mestranda do Programa EDUCIMAT do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), nesta instituição, respeitando a legislação em vigor sobre ética em pesquisa em seres humanos no Brasil (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196/96 e regulamentações correlatas). Afirmando que fui devidamente orientado sobre a finalidade e objetivo da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e sua divulgação posterior, sendo que serão preservados os nomes de todas as pessoas que participarem da pesquisa bem como o da própria escola e em caso da necessidade de explicitar algum desses dados, como em uma publicação que possa requerer autoria de textos ou local da pesquisa, isso será possível somente com a autorização dos envolvidos ou de seus responsáveis se forem menores.

Local, 26 de agosto de 2013.



Júlio Roxo  
Diretor/Gestor

Júlio Cesar Teixeira Roxo  
DIRETOR ESCOLAR  
EMEF Tancredo de Almeida Neves  
Portaria Aut. Nº 060/2012 - PMV/SEME

Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo Almeida Neves (TAN)

Prefeitura Municipal de Vitória  
Secretaria Municipal de Educação  
EMEF Tancredo de Almeida Neves  
Ato de Criação: 4606/98 de 25/03/98  
End.: Av. Central, 285 - São Pedro III  
Vitória - ES  
CEP: 29.031-803 - Tel.: 3322-2969

## APÊNDICE C

### Termo de cessão de direitos para participação na pesquisa destinada aos alunos

#### Projeto de estudo A educação científica com crianças a partir da horta medicinal

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, \_\_\_\_\_, responsável por \_\_\_\_\_, aluno (a) da Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo Almeida Neves (TAN) e bolsista de Iniciação Científica Júnior - PICjunior, autorizo sua participação no estudo intitulado **“A educação científica com crianças a partir da horta medicinal: uma proposta de alfabetização científica usando a revista Ciência Hoje das Crianças”**, abrangido pelo projeto “Alfabetização científica no contexto da sustentabilidade”, como parte do programa de Mestrado do EDUCIMAT do Instituto Federal do Espírito Santo. Como sujeito da pesquisa, será uma oportunidade de participar de um estudo que oferece uma metodologia de ensino diferenciada de alfabetização científica com o uso da Revista Ciência Hoje das Crianças.

Em qualquer etapa do estudo, terei acesso à pesquisadora responsável Sabrine Lino Pinto, que pode ser encontrada no endereço: Av. Vitória, 1729, Jucutuquara, Vitória-ES, no telefone: (27) 9645-6075 e e-mail: sabrinelino@gmail.com.

As informações que eu fornecer serão mantidas em sigilo e ficarão sob a responsabilidade da pesquisadora Sabrine Lino Pinto e de seu professor orientador Dr. Antonio Donizetti Sgarbi pelo prazo de 3 (três) anos. As mesmas não serão utilizadas em prejuízo do (a) aluno (a) ou de outras pessoas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e prejuízo econômico e financeiro. Como voluntário (a), durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato das informações que serão fornecidas.

Ficam claros para mim quais são as finalidades do estudo, os riscos e benefícios para o (a) aluno (a) de quem sou responsável, à forma como a pesquisa será aplicada e a garantia de que as informações e o uso de imagens (caso necessário) desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Autorizo a participação do (a) aluno (a) de quem sou responsável em participar voluntariamente deste estudo pelo período de 6 (seis) meses e, se for de meu desejo ou do dele (a), poderá deixar de participar deste estudo em qualquer momento, durante ou após sua participação, sem penalidades, perdas ou prejuízos para ele (a). Sendo assim, declaro para os devidos que eu \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, responsável pelo (a) aluno (a) \_\_\_\_\_, li as informações sobre o estudo e estou claramente informado sobre a sua participação nesta pesquisa.

Vitória, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do aluno

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Prof. Orientador

## APÊNDICE D

### Termo de cessão de direitos para participação na pesquisa destinada à professora da instituição

#### Projeto de estudo **A educação científica com crianças a partir da horta medicinal**

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, \_\_\_\_\_, professora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo Almeida Neves (TAN) e bolsista de Iniciação Científica Júnior - PICjunior, autorizo sua participação no estudo intitulado **“A educação científica com crianças a partir da horta medicinal: uma proposta de alfabetização científica usando a revista Ciência Hoje das Crianças”**, abrangido pelo projeto “Alfabetização científica no contexto da sustentabilidade”, como parte do programa de Mestrado do EDUCIMAT do Instituto Federal do Espírito Santo. Estou ciente de que estarei colaborando, como sujeito da pesquisa, em um estudo que oferece uma metodologia de ensino diferenciada de alfabetização científica com o uso da Revista Ciência Hoje das Crianças utilizada para o estudo sobre a horta medicinal.

Sei que em qualquer etapa do estudo, terei acesso à pesquisadora responsável Sabrine Lino Pinto, que pode ser encontrada no endereço: Av. Vitória, 1729, Jucutuquara, Vitória-ES, no telefone: (27) 9645-6075 e e-mail: [sabrinelino@gmail.com](mailto:sabrinelino@gmail.com).

Estou ciente também de que informações dadas pelos sujeitos da pesquisa serão mantidas em sigilo e ficarão sob a responsabilidade da pesquisadora Sabrine Lino Pinto e de seu professor orientador Dr. Antonio Donizetti Sgarbi pelo prazo de 3 (três) anos. As mesmas não serão utilizadas em prejuízo dos sujeitos da pesquisa ou de outras pessoas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e prejuízo econômico e financeiro. Reconheço também que aos voluntários, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato das informações que serão fornecidas.

Ficam claros para mim quais são as finalidades do estudo, os riscos e benefícios envolvidos, à forma como a pesquisa será aplicada e a garantia de que as informações e o uso de imagens (caso necessário) desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Autorizo a minha participação voluntária deste estudo pelo período de 6 (seis) meses e, estou ciente de que se for de meu desejo, poderei deixar de participar deste estudo em qualquer momento, durante ou após sua participação, sem penalidades, perdas ou prejuízos para ele(a).

Sendo assim, declaro para os devidos que eu \_\_\_\_\_, li as informações sobre o estudo e estou claramente informada sobre a minha participação nesta pesquisa.

Vitória, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura da professora

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Prof. Orientador

## APÊNDICE E:

### Questionário destinado aos alunos sobre a participação na Semana de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo



**Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia o Espírito Santo  
Programa de Educação em Ciências e Matemática - EDUCIMAT  
Campus Vitória**

#### **Pesquisa de Dissertação de Mestrado**

**Projeto:** A educação científica com crianças a partir da horta medicinal: uma proposta de alfabetização científica usando a revista Ciência Hoje das Crianças

**Pesquisadora:** Sabrine Lino Pinto

**Orientador:** Prof. Dr. Antônio Donizetti Sgarbi

## QUESTIONÁRIO

### LEVANTAMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO ALUNO NA SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO

**OBJETIVO:** Levantar as opiniões do aluno sobre a sua participação como visitante e expositor na Semana de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo durante os dias 22 a 25 de outubro de 2013.

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

1. Gostou de participar da Semana Estadual de Ciência e Tecnologia?

( ) Sim. Porque \_\_\_\_\_

( ) Não. Porque \_\_\_\_\_

2. É a primeira vez que participa de um evento como esse na condição de visitante?

( ) Sim ( ) Não

3. É a primeira vez que participa de um evento como esse na condição de expositor?  
( ) Sim      ( ) Não
4. Sentiu alguma dificuldade em participar? Se sim, qual?  
( ) Sim. \_\_\_\_\_  
( ) Não
5. O contato com os outros trabalhos expostos foi importante para você?  
( ) Sim. Por que \_\_\_\_\_  
( ) Não. Por que \_\_\_\_\_
6. Acha que para sua formação e aprendizagem, participar como expositor da Semana Estadual de Ciência e Tecnologia foi importante?  
( ) Sim. Por que \_\_\_\_\_  
( ) Não. Por que \_\_\_\_\_
7. Se tivesse a oportunidade, participaria de novo futuramente?  
( ) Sim      ( ) Não
8. No contato com os visitantes, notou se eles gostavam e entendiam o projeto e sua explicação?  
( ) Sim      ( ) Não
9. Com relação ao seu projeto, o que acha que mais chamava a atenção dos visitantes?  
R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. Quais as perguntas mais frequentes feitas pelos visitantes no estande do seu projeto?  
R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
11. Você acha que sua(s) resposta(s) tiravam a(s) dúvida(s) dos visitantes?  
( ) Sim      ( ) Não

## APÊNDICE F

### Roteiro de questionário destinado aos alunos



**Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia o Espírito Santo  
Programa de Educação em Ciências e Matemática - EDUCIMAT  
Campus Vitória**

#### Pesquisa de Dissertação de Mestrado

**Projeto:** A educação científica com crianças a partir da horta medicinal: uma proposta de alfabetização científica usando a revista Ciência Hoje das Crianças

**Pesquisadora:** Sabrine Lino Pinto

**Orientador:** Prof. Dr. Antônio Donizetti Sgarbi

#### QUESTIONÁRIO

#### LEVANTAMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO ALUNO NO PROJETO DE HORTA MEDICINAL COMO INSTRUMENTO DO ESTUDO DE CIÊNCIAS NA EMEF 'TANCREDO DE ALMEIDA NEVES' E USO DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS

**OBJETIVO:** Levantar as opiniões do aluno sobre a sua participação como bolsista de iniciação científica Jr. no projeto de horta medicinal como instrumento do estudo de ciências na EMEF 'Tancredo de Almeida Neves'.

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

1. É a primeira vez que tem a oportunidade de participar como bolsista de iniciação científica?  
( ) Sim. Porque \_\_\_\_\_  
( ) Não. Porque \_\_\_\_\_
2. Gostou de participar do projeto da horta medicinal como bolsista de iniciação científica?  
( ) Sim ( ) Não
3. Sentiu alguma dificuldade em participar do projeto como bolsista? Se sim, qual?  
( ) Sim. \_\_\_\_\_  
( ) Não
4. Antes de participar do projeto, você já tinha algum conhecimento sobre horta?  
( ) Sim ( ) Não
5. Antes de participar do projeto, você já tinha algum conhecimento sobre plantas medicinais?  
( ) Sim ( ) Não

6. Acha que, para sua formação e aprendizagem, participar no projeto como bolsista foi importante?

( ) Sim. Por que \_\_\_\_\_

( ) Não. Por que \_\_\_\_\_

7. Se tivesse a oportunidade, participaria de novo futuramente em outro projeto?

( ) Sim ( ) Não

8. Acha que o projeto contribuiu para a aquisição de novos conhecimentos? Por quê?

( ) Sim ( ) Não

9. Cite pontos positivos e negativos sobre o projeto (por exemplo, encontros, organização, planejamento, temas discutidos, ajuda de custo recebida, etc.).

Pontos positivos \_\_\_\_\_

Pontos negativos \_\_\_\_\_

10. Você gosta de estudar? Se sim, cite as disciplinas que mais gosta ou se identifica.

( ) Sim. \_\_\_\_\_

( ) Não.

11. Você costuma estudar quantas horas por dia fora da sala de aula?

( ) Sim ( ) Não

12. Quais fontes de pesquisa e estudo costuma utilizar? Marque com um X a opção que seja mais fiel à sua realidade:

FONTES:	NUNCA	ÀS VEZES	SEMPRE
INTERNET			
LIVRO DIDÁTICO			
BIBLIOTECA			
REVISTA			
JORNAL			

13. No projeto, pôde ter contato/conhecer a revista Ciência Hoje das Crianças. Você já conhecia essa revista?

( ) Sim ( ) Não

14. Considerou importante os assuntos abordados nessa revista à medida que foram trabalhados no decorrer do projeto?

( ) Sim. Por que \_\_\_\_\_

( ) Não. Por que \_\_\_\_\_

15. Dos artigos estudados nessa revista, acha que eles vieram apresentados de forma clara, facilitando o seu entendimento e contribuindo para a aquisição de novos conhecimentos?

( ) Sim ( ) Não

16. Sabe se a biblioteca da sua escola possui essa revista?

( ) Sim ( ) Não

17. Gostaria que tivesse?

( ) Sim ( ) Não

## APÊNDICE G

### Guia para a Atividade: Preparando uma emulsão com plantas medicinais no EMEF “TAN”

#### Parte 1) Colhendo e reconhecendo as plantas

- 1) De acordo com a receita, a única planta que existe na horta medicinal da escola é a arnica (nome popular). Você sabe identificá-la? Se não, por que?
  
- 2) Quais outras plantas você sabe identificar na horta medicinal da escola?
  
- 3) Você sabe identificar os outros ingredientes que compõem a receita da emulsão? Quais?
  
- 4) Há alguma planta com cheiro mais forte? Quais?
  
- 5) Sabe dizer ou já ouviu algo sobre o uso dessas plantas? Quais? E para que serve ou para que é usada?
  
- 6) Sabe identificar através de suas características, de acordo com o conhecimento adquirido no decorrer do projeto da horta medicinal, se alguns dos ingredientes da receita são raízes, cascas, sementes, folhas ou frutos? Identifique-os.

#### Parte 2) Preparando a infusão

- 1) Depois de todo o conhecimento que adquiriu no projeto sobre o uso e indicação das plantas medicinais, você acha que essa emulsão que está sendo preparada hoje servirá pra que?
  
- 2) Sentiu dificuldade ao picar ou quebrar os ingredientes indicados na receita?
  
- 3) Ao picar ou quebrar os ingredientes indicados na receita, observou se algum deles “soltou” alguma secreção?



4) Depois que todos os ingredientes foram colocados no álcool, de que cor ficou a emulsão?

5) Você acha que haverá alguma alteração na mistura com o passar do tempo? Qual?

### **Etapa 3: Usando a emulsão**

1) Ao receber uma amostra da emulsão que foi preparada na semana passada com as plantas medicinais e que ficou “macerando”, observou se houve alterações na substância (cor, odor, volume)? Quais?

2) Há a predominância do cheiro de algum ingrediente? Qual?

3) Você considera importante conhecer/saber se há comprovação científica acerca das plantas medicinais antes de fazer uso delas? Por quê?

4) Você acha que o conhecimento popular (ou de nossos avós e pessoas mais velhas) sobre o uso das plantas medicinais deve ser valorizado? Por quê?

### **Etapa 4: Comprovando os resultados de uso da emulsão**

3) Você e seus familiares usaram a emulsão? Pra quê?

4) Após usar a emulsão em casa, você ou seus familiares, puderam comprovar se houve resultados positivos e negativos? Descreva-os.

5) Você gostou de realizar essa atividade? Justifique.

4) Acredita que essa atividade contemplou as fases de uma pesquisa científica (pesquisa, investigação, observação, comprovação de resultados)? Justifique.

## APÊNDICE H

### Levantamento dos artigos da Revista CHC dos anos de 2004 a 2013

Seq.	Assunto	Título do artigo	Autores	Sessão da revista	Páginas	Edição da revista	Mês de referência
1.	Bichos	Por que as aranhas fazem teias?	Felipe Bandoni de Oliveira	Por que?	28	144	Março/2004
2.	Plantas	Aprendendo a pesquisar... Batatas	Carlos Takeshi Hatta e Eduardo Bessa	Matérias e Artigos	11-14	146	Maio/2004
3.	Plantas	Flutua ou afunda?	Redação	Experimento	20-21	146	Maio/2004
4.	Bichos	Aranha-armadeira	Rogério Bertani	Galeria Bichos ameaçados Procura-se	13-16	151	Outubro/2004
5.	Plantas	Flores, sementes e frutos	Silvana Buzato, Luciano E. Lopes e Sylene Del Carlo	Matérias e Artigos	17-19	152	Novembro/2004
6.	Profissão	Quando crescer, vou ser... palinólogo!	Catarina Chagas	Quando crescer, vou ser...	22-23	152	Novembro/2004
7.	Bichos	O mundo curioso das formigas	Jean Carlos Santos e Mara Figueira	Capa	2-6	154	Janeiro/Fevereiro 2005
8.	Plantas	Jardim de cenouras	Redação	Experimento	7	154	Janeiro/Fevereiro 2005
9.	Profissão	Quando crescer, vou ser... mirmecologista	Eliana Pegorim	Quando crescer, vou ser...	22-23	154	Janeiro/Fevereiro 2005
10.	Bichos	Formigueiro a todo vapor	Redação	Jogos	24-25	154	Janeiro/Fevereiro 2005
11.	Bichos	A saúva e a viúva	José de Castro	Poesia	30	154	Janeiro/Fevereiro 2005
12.	Plantas	O feijão e a vida no limite	Rodrigo Volcan e Grupo de Pesquisa de Archeas	Capa	2-5	155	Março/2005

13.	Biologia	Quem quer conhecer uma biblioteca da vida?	Flávio Luna Peixoto	Matérias e Artigos	8-11	156	Abril/2005
14.	Plantas	Vá cozinhar batatas!!!	Redação	Experimento	18	156	Abril/2005
15.	Profissão	Quando crescer, vou ser... geofísico!	Cathia Abreu	Quando crescer, vou ser...	22-23	156	Abril/2005
16.	Bichos	Por que alguns animais nascem machos e outros, fêmeas?	Érica C. Padovani Haller	Por que?	28	156	Abril/2005
17.	Método científico	1905, um ano pra nunca mais esquecer	Roberto Pimentel	Matérias e Artigos	6-13	158	Junho/2005
18.	Saúde	Longe de tudo o que é doce	Ana Abreu-Fialho	Matérias e Artigos	7-9	158	Junho/2005
19.	Bichos	Balança-rabocanela	Lorena C. N. Fonseca e Maria Alice S. Alves	Galeria Bichos ameaçados Procura-se	13-16	158	Junho/2005
20.	Plantas	As flores e a reprodução	Alexandra Gobatto	Matérias e Artigos	13-15	160	Agosto/2005
21.	Profissão	Quando crescer, vou ser... micologista!	Clara Meirelles	Quando crescer, vou ser...	22-23	160	Agosto/2005
22.	Plantas	A turma da primavera	Sidónio Muralha	Poesia	30	160	Agosto/2005
23.	Biologia	Misture, experimente, surpreenda-se!	Alfredo Luís Mateus	Experimento	17-19	161	Setembro/2005
24.	Profissão	Quando crescer, vou ser... liquenólogo	Clara Meirelles	Quando crescer, vou ser...	22-23	161	Setembro/2005
25.	Bichos	A melhor defesa é o fedor!	Marie-Claire Chelini	Capa	2-5	162	Outubro/2005
26.	Plantas	A raiz do mistério	Priscila Praxedes	Matérias e Artigos	13-15	162	Outubro/2005
27.	Bichos	Por que as lagartixas perdem o rabo?	Mara Cintia Kiefer e Carlos Frederico D. Rocha	Por que?	28	162	Outubro/2005
28.	Profissão	Quando crescer, vou ser... etólogo!	Mário Cesar Filho	Quando crescer, vou ser...	22-23	163	Novembro/2005

29.	Plantas	Por que o girassol gira com a luz do sol?	Roberto Lourenço Esteves	Por que?	6	167	Abril/2006
30.	Plantas	Campo de girassóis	Iêda Dias	Poesia e companhia	30	167	Abril/2006
31.	Bichos	Morcegos de outros tempos	Gisele Lessa	Capa	2-5	170	Julho/2006
32.	Meio ambiente	Está limpo? Ou poluído? Quem vive no rio responde!	Marcos Callisto e Juliana França	Matérias e Artigos	11-13	170	Julho/2006
33.	Bichos	Por que os morcegos ficam pendurados de cabeça para baixo?	Susi Missel Pacheco	Por que?	16	170	Julho/2006
34.	Plantas	Vá plantar batatas... em garrafas	Redação	Experimento	17	170	Julho/2006
35.	Profissão	Quando crescer, vou ser... limnólogo!	Júlio Molica	Quando crescer, vou ser...	21-22	170	Julho/2006
36.	Bichos	Insetos no cardápio	Eraldo Medeiros Costa Neto	Capa	2-6	173	Outubro/2006
37.	Plantas	Você sabia que algumas árvores vivem centenas e até milhares de anos?	Marcus A. Nadruz Coelho e Cláudia Franca Barros	Você sabia?	17	173	Outubro/2006
38.	Plantas	Carrapichos: quando a melhor estratégia é o grude!	Carlos Takeshi Hotta, Paula Signorini e Eduardo Bessa	Capa	2-5	174	Novembro/2006
39.	Bichos	Cigarra verdadeira	Maria Alice S. Alves e Maurício B. Vecchi	Galeria Bichos ameaçados Procura-se	13-16	175	Dezembro/2006
40.	Bichos	Qual a diferença entre grilos, gafanhotos e esperanças?	Luiz Gustavo Souto Soares e Marcelo Ribeiro Pereira	Matérias e Artigos	14-17	176	Janeiro/ Fevereiro/2007

41.	Bichos	A turma do a a de artrópodes	Ana Carolina Paiva Gardena	Capa	2-6	178	Abril/2007
42.	Plantas	Você sabia que a margarida não é uma flor?	Marinês Eiterer	Você sabia?	17	178	Abril/2007
43.	Profissão	Quando crescer, vou ser... ambientalista!	Rosa Maria Mattos	Quando crescer, vou ser...	22-23	179	Maio/2007
44.	Bichos	Formiga-gigante	Sofia Campiolo e Amanda Vieira Peixoto	Galeria Bichos ameaçados Procura-se	13-16	181	Julho/2007
45.	Bichos	As formigas	Olavo Bilac	Poesia e Companhia	30	181	Julho/2007
46.	Meio Ambiente	Mudanças no clima da Terra. O que pode acontecer?	Paula Artaxo	Capa	2-5	183	Setembro/2007
47.	Meio Ambiente	Você sabe o que é o Protocolo de Kyoto?	Jean Remy Daveé Guimarães	Você sabia?	12	183	Setembro/2007
48.	Meio ambiente	Por que a água doce está ameaçada?	Francisco de Assis Esteves e Adriano Caliman F. da Silva	Por que?	20	183	Setembro/2007
49.	Meio Ambiente	Viva a natureza	Sylvio Luiz Panza	Poesia e companhia	30	183	Setembro/2007
50.	Plantas	Mestres na arte da defesa	Ricardo Lainetti	Capa	2-6	186	Dezembro/2007
51.	Bichos	Minhoca? Cobra? Nem um nem outro!	Vinicius de Avelar São Pedro e Maria Rita Silvério Pires	Matérias e Artigos	7-9	186	Dezembro/2007
52.	Profissão	Quando crescer, vou ser...sistemata!	Bianca Encarnação	Quando crescer, vou ser...	22-23	187	Janeiro Fevereiro/2008
53.	Saúde	Você sabia que os agrotóxicos podem ser bons e ruins ao mesmo tempo?	Mariana Belo	Você sabia?	11	188	Março/2008
54.	Bichos	Por que alguns insetos cantam?	Carina Marcela	Por que?	18	188	Março/2008

			Mews e Neucir Szinwelski				
55.	Bichos	A cigarra	Maria Augusta de Medeiros	Poesia e Companhia	30	188	Março/2008
56.	Plantas	Você sabia que a banana não nasce de uma semente?	Geraldo Alves D. Jr e Paulo Robson de Souza	Você sabia?	20	189	Abril /2008
57.	Bichos	Você sabia que existem formigas que escravizam outras?	Inara R. Leal	Você sabia?	7	191	Junho/2008
58.	Plantas	Flores que surgem, folhas que caem	Alexandra A. Gobatto	Matérias e Artigos	12-15	192	Julho/2008
59.	Bichos	Por que a lesma e o caracol andam devagar?	Norma Salgado	Por que?	16	192	Julho/2008
60.	Química	Como funciona o inseticida?	Joab Trajano Silva	Como funciona?	28	192	Julho/2008
61.	Biologia	Você sabia que todos os seres vivos, inclusive os humanos, estão em permanente evolução?	Claudia Russo	Você sabia?	18	194	Setembro/2008
62.	Biologia	Fóssil de mentira, descoberta de verdade	Nelio Bizzo	Experimento	20-21	194	Setembro/2008
63.	Profissão	Quando crescer, vou ser...filogeneticista!	Cathia Abreu	Quando crescer, vou ser...	22-23	194	Setembro/2008
64.	Biologia	Como funciona a seleção natural?	Louis Bernard Klaczko	Como funciona?	28	194	Setembro/2008
65.	Plantas	Você sabia que alguns cogumelos se reproduzem como as plantas?	Lariissa Thierweiler Pereira	Você sabia?	11	198	Janeiro/ Fevereiro 2009
66.	Bichos	Você sabia que zumbido de abelhas tem tudo a ver com a reprodução de algumas plantas?	Rubem Samuel de Ávila Jr. e Leandro Freitas	Você sabia?	6	200	Abril/2009

67.	Biologia	Você sabia que cheirinho de terra molhada é obra de bactérias?	Andreza Moura Pinheiro da Silva	Você sabia?	7	202	Junho/2009
68.	Plantas	Você sabia que as samambaias não são apenas plantas ornamentais?	Marcelo Guerra Santos	Você sabia?	18	204	Agosto/2009
69.	Plantas	Alecrim-do-campo	Desconhecido	Poesia e companhia	30	204	Agosto/2009
70.	Meio ambiente	Por que devemos nos preocupar com a extinção das espécies?	Anderson Aires Eduardo	Por que?	7	206	Outubro/2009
71.	Meio ambiente	Teste da água limpa	Artur Queiroz Guimarães, Flávia E. de Castro Viana e Guilherme Trópia	Matérias e Artigos	6-9	208	Dezembro/2009
72.	Saúde	Por que é perigoso passar as mãos nos olhos depois de tocar uma borboleta?	Mirna Martins Casagrande	Por que?	17	208	Dezembro/2009
73.	Profissões	Quando crescer, vou ser... microbiologista!	Camilla Muniz	Quando crescer, vou	22-23	208	Dezembro/2009
74.	Plantas	Por que algumas plantas não tem sementes?	Marcelo Guerra Santos	Por que?	12	209	Janeiro Fevereiro/2010
75.	Bichos	Cores e disfarces da natureza	Rodrigo Assis de Carvalho	Capa	2-6	210	Março/2010
76.	Solo	Olhe onde pisa	Deborah de Oliveira	Matérias e Artigos	8-11	210	Março/2010
77.	Meio ambiente	Mudanças no Clima, mudanças na biodiversidade	Paulo Artaxo	Matérias e Artigos	2-5	214	Julho/2010
78.	Meio ambiente	Você sabia que a ameaça à biodiversidade é também uma ameaça à espécie humana?	Silvana Amaral	Você sabia?	12	214	Julho/2010

79.	Profissão	Quando crescer, vou ser...etnobotânico!	Sofia Moutinho	Quando crescer, vou ser	22-23	214	Julho/2010
80.	Profissão	Etnotrilha	Redação	Jogo	26-27	214	Julho/2010
81.	Bichos e plantas	Sai pra lá, parasita!	Luana da Silva Freitas, Sérgio Pontes Ribeiro, Hildeberto Caladas de Sousa e Leandro Marcio Moreira	Matérias e Artigos	8-11	215	Agosto/2010
82.	Saúde	Por que algumas pessoas têm alergia à picada de insetos?	Marco Aurélio Martins	Por que?	12	215	Agosto/2010
83.	Saúde	Como funciona o anti-inflamatório?	Glauce S. de Barros Viana	Como?	28	215	Agosto/2010
84.	Solo	Solo engolidor de água	Redação	Experimento	21	217	Outubro/2010
85.	Bichos	O curioso mundo das formigas-cortadeiras	Paulo Sérgio D. da Silva e Hélio Soares Júnior	Capa	2-5	218	Novembro/2010
86.	Bichos e plantas	Você sabia que formigas e plantas trocam favores?	Henrique Augusto Mews	Você sabia?	11	218	Novembro/2010
87.	Profissão	Quando crescer, vou ser...engenheiro agrônomo	Bruna Ventura	Quando crescer, vou ser	22-23	218	Novembro/2010
88.	Plantas	Por que o pólen é considerado o alimento mais completo da natureza	Elysiane de Barros Marinho, Marcelo Guerra Santos e Vânia Gonçalves L. Esteves	Por que?	19	220	Janeiro Fevereiro/2011
89.	Plantas	Por que os microorganismos	Simone Carvalho Siqueira e	Por que?	12	221	Março/2011



		são importantes para as plantas?	Andrew Macrae				
90.	Plantas	Você sabia que algumas árvores são hotéis naturais?	Antônio dos Santos Jr e Andrelisse Arruda	Você sabia?	20	221	Março/2011
91.	Bichos	Clube dos colecionadores de insetos	Jane Costa e Márcio Félix	Matérias e Artigos	6-9	222	Abril/2011
92.	Plantas	Plantas que grudam	Rodrigo Ferreira Fadini e Flávia P. Lima	Matérias e Artigos	14-17	222	Abril/2011
93.	Bichos	Você sabia que algumas aranhas cospem veneno?	Rodrigo H. Willermart	Você sabia?	19	222	Abril/2011
94.	Bichos	Parece, mas não é!	Redação	Jogo	26-27	222	Abril/2011
95.	Bichos	Como funciona a fábrica de mel da natureza?	Carmina da C. Landim	Como funciona?	28	222	Abril/2011
96.	Bichos	Estica, puxa e se transforma!	Mônica de C. Britto Villardo	Matérias e Artigos	12-15	224	Junho/2011
97.	Bichos	Aquaterrário? Eu quero!	Redação	Atividade	16	224	Junho/2011
98.	Biologia	Você já viu um DNA?	Redação	Experimento	19	224	Junho/2011
99.	Bichos	Por que acreditamos que as baratas são animais super-resistentes?	Fernando C. de Domenico	Por que?	20	224	Junho/2011
100.	Profissões	Quando crescer, vou ser... engenheiro ambiental!	Fernanda Turino	Quando crescer, vou ser...	22-23	224	Junho/2011
101.	Química	Química para um mundo melhor: entendendo a ciência que é a base da vida	Cássia Curan Turci	Capa	2-5	225	Julho/2011
102.	Química	O que é? O que é?	Breno P. Espósito	Matérias e Artigos	6-9	225	Julho/2011
103.	Química	Por que alimentos, cosméticos e	Maria Emilia de Caixeta de Castro Lima	Por que?	17	225	Julho/2011

		medicamentos estragam?					
104.	Química	Você sabia que a transformação dos alimentos é pura química?	Joab Trajano Silva	Você sabia?	18	225	Julho/2011
105.	Profissão	Quando crescer, vou ser... guarda ambiental!	Carolina Benjamin	Quando crescer, vou ser...	22-23	225	Julho/2011
106.	Método científico	Sherlock Holmes era um cientista?	Franklin Rumjanek	Capa	2-5	226	Agosto/2011
107.	Meio ambiente	A vida alagada	Alessandra Bertassoni	Matérias e Artigos	6-9	226	Agosto/2011
108.	Bichos	É uma lesma? Uma meleca? Não! É uma planária!	Fernando Carbayo e Rodrigo H. Willemart	Capa	2-5	227	Setembro/2011
109.	Profissões	Quando crescer, vou ser... guarda ambiental!	Fernanda Turino	Quando crescer	22-23	227	Setembro/2011
110.	Bichos	Quis gosmento!	Redação	Jogo	26-27	227	Setembro/2011
111.	Bichos	Você sabia que na natureza alguns bichos trabalham enquanto outros aproveitam?	Lamartine S. B. Oliveira e Henrique A. Mews	Você sabia?	18	232	Março/2012
112.	Meio Ambiente	Por que as plantas protegem o solo contra os deslizamentos?	Thécia Alfenas S. V. Paes e Thamy E. Dias Marques	Por que?	12	234	Maio/2012
113.	Bichos	Por que sapos, rãs e pererecas são importantes para a natureza?	Felipe Siqueira Campos	Por que?	16	235	Junho/2012
114.	Bichos	Duas centopeias de uma caixa de ovos	Redação	Atividade	18	236	Julho/2012
115.	Bichos	Baratas!	Humberto Conzo Junior	Matérias e Artigos	7-9	237	Agosto/2012
116.	Saúde	Lado a lado com os micróbios!!!	Leonardo A. L. Araújo e Russel t. Dutra da Rosa	Matérias e Artigos	6-9	238	Setembro/2012

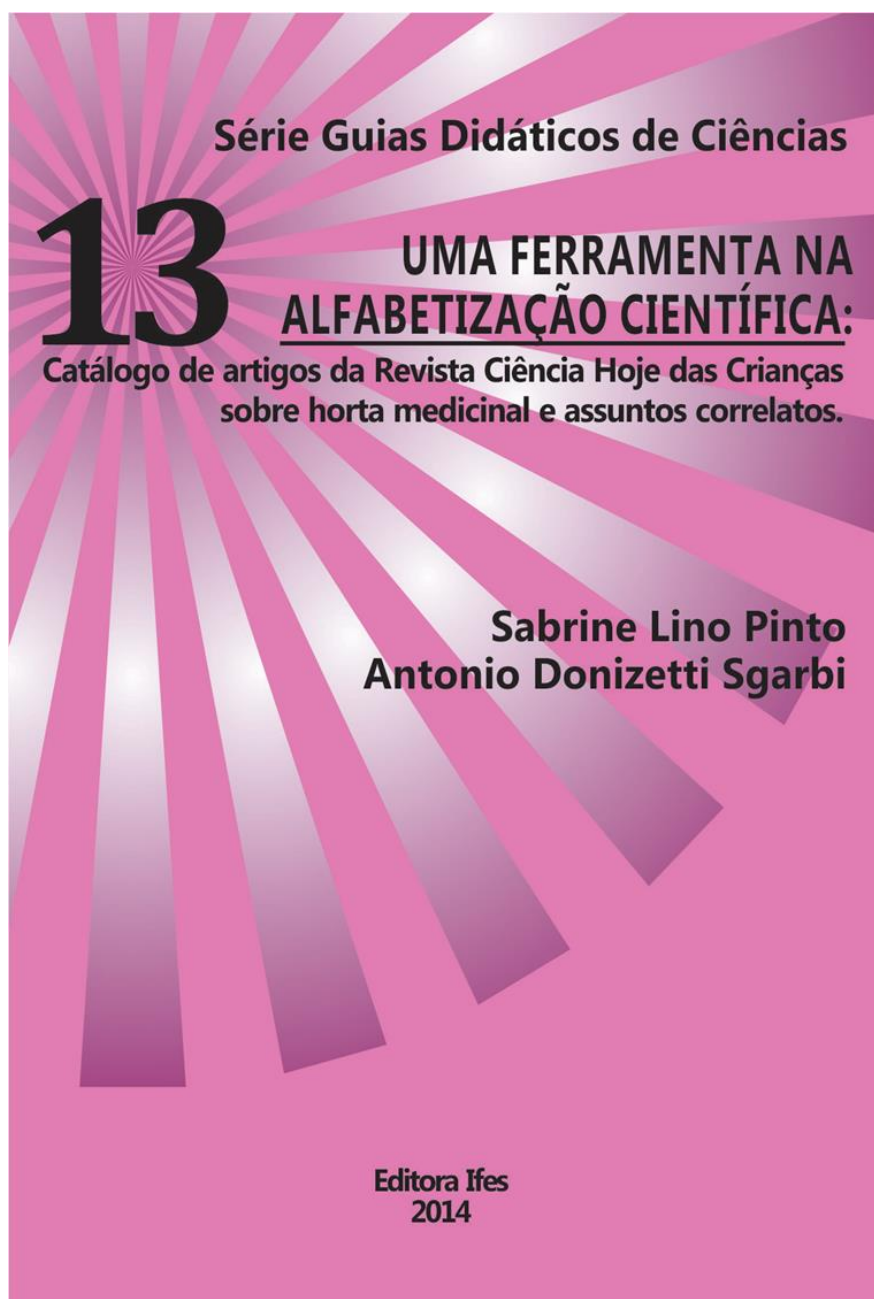
117.	Bichos	Lagartinho-de-linhares	Henrique Caldeira Costa	Galeria Bichos ameaçados Procura-se	13-16	238	Setembro/2012
118.	Plantas	Você sabia que as plantas também ficam estressadas?	Marcelo Guerra Santos	Você sabia?	18	238	Setembro/2012
119.	Bichos	Por que lesmas e caracóis ressecam com o sal?	Norma C. Salgado e Alexandre D. Pimenta	Por que?	19	239	Outubro/2012
120.	Bichos	Joaninha de estimação	Redação	Atividades	20	239	Outubro/2012
121.	Meio ambiente	ABC da conservação da natureza	Douglas de S. Pimentel e Rafael Fernandes	Matérias e Artigos	7	240	Novembro/2012
122.	Física	Física para regar	Redação	Experimento	20	240	Novembro/2012
123.	Sustentabilidade	Lixo-chique	Zigg	Quadrinhos	21	240	Novembro/2012
124.	Bichos	Lugar de sapo é... No chão da floresta!	Adrielle P. de Magalhães e Maria Rita S. Pires	Matérias e Artigos	7-9	241	Dezembro/2012
125.	Bichos	Você sabia que existem abelhas sem ferrão?	Karlla Patrícia Silva	Você sabia?	19	241	Dezembro/2012
126.	Bichos	Sapossauro	Zigg	Quadrinhos	21	241	Dezembro/2012
127.	Física	Como funciona a força da gravidade?	Eder C. Molina	Como funciona?	28	241	Dezembro/2012
128.	Corpo	Por que dificilmente gostamos de sabores amargos?	Joab Trajano Silva	Por que?	7	243	Março/2013
129.	Plantas	Você sabia que algumas plantas se valem de sons para atrair polinizadores?	Davi C. Tavares	Você sabia?	18	243	Março/2013
130.	Bichos	Você sabia que a maior abelha do mundo foi	Helder C. Resende e Henrique C. Costa	Você sabia?	20	244	Abril/2013

		descoberta por Alfred Wallace?					
131.	Profissão	Quando crescer, vou ser... biogeógrafo?	Fernanda Turino	Quando crescer, vou ser	22-23	244	Abril/2013
132.	Saúde	Atchim! Vai um vírus aí?	Tatiana S. Colla e Russel T. D. da Rosa	Capa	2-5	245	Maio/2013
133.	Plantas	Muitas plantas, várias formas	Ana Joffily	Matérias e Artigos	12-15	245	Maio/2013
134.	Bichos	A mocinha e os sapos	Lia Gomes P. de Sousa e Catarina Chagas	Matérias e Artigos	6-9	245	Maio/2013
135.	Saúde	Por que alguns vírus são mutantes	Paulo Michel Roehle	Por que?	12	245	Maio/2013
136.	Bichos	Você sabia que alguns bichos se fingem de mortos?	Carla Lopes Velasquez	Você sabia?	26	246	Junho/2013
137.	Plantas	Você sabia que algumas plantas podem funcionar como remédios?	Juliana Tensol Pinto	Você sabia?	19	247	Julho/2013
138.	Profissões	Quando crescer, vou ser... físico ambiental!	Fernanda Turino	Quando crescer, vou ser...	22-23	247	Julho/2013
139.	Biologia	DNA 60 anos de uma superdescoberta	Franklin Rumjanek	Capa	2-5	248	Agosto/2013
140.	Biologia	E se houver falha no DNA?	Milton O. Moraes	Matérias e Artigos	6-9	248	Agosto/2013
141.	Biologia	DNA O que vem por aí?	Rubens Pazza	Matérias e Artigos	13-15	248	Agosto/2013
142.	Saúde	Por que os alimentos transgênicos assustam muita gente?	Leila dos Santos Macedo	Por que?	17	248	Agosto/2013
143.	Plantas	Clone Verde	Redação	Experimento	18	248	Agosto/2013
144.	Biologia	DNA no ar!	Redação	Atividade	20	248	Agosto/2013
145.	Profissão	Quando crescer, vou ser... biotecnólogo!	Fernanda Turino	Quando crescer, vou ser...	22-23	248	Agosto/2013

146.	Matemática	O pé do rei e o tamanho das coisas	José Blois Filho	Capa	2-5	249	Setembro/2013
147.	Química	A química e o repolho-roxo	Redação	Experimento	18	249	Setembro/2013
148.	Plantas	Você sabia que a Noruega guarda uma coleção de sementes de todas as partes do mundo?	Everton Cristo de Almeida	Você sabia?	19	249	Setembro/2013
149.	Sustentabilidade	Esporte e sustentabilidade combinam?	Vera Jane R. Pereira Ferreira	Capa	2-5	250	Outubro/2013
150.	Plantas	Plantas ameaçadas de extinção- Destino: Cerrado <sup>1</sup>	Marcelo Guerra Santos e Paulo Takeo Sano	Galeria	13-16	251	Novembro/2013
151.	Bichos	Você sabia que os morcegos ajudam a preservar as florestas?	João Pedro Garcia Araujo	Você sabia?	19	251	Novembro/2013
152.	Biologia	Biomonitoramento: quem sabe o que é isso?	Tatiana Rodrigues Nahas	Matérias e Artigos	6-9	252	Dezembro/2013
153.	Meio Ambiente	Como funciona o telhado verde?	Sergio Fernando tavares	Como funciona?	28	252	Dezembro/2013

Fonte: Elaborado pela autora

**APÊNDICE I**  
**Capa do Produto Final**



Fonte: Acervo da autora

**ANEXOS**

## ANEXO A

*Folder da FECIENG de 2013*

Fonte: SECCTI, 2013



## ANEXO B

### EXPERIMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS

#### ASSUNTO: A QUÍMICA E OS FITOTERÁPICOS

#### MATERIAIS E REAGENTES:

1/2 litro de álcool, pedaços de gengibre, sementes de jiló, pedaços de semente e abacate, 1 bola de noz moscada, 5 pedaços de canela em pau, folhas de eucalipto, folhas de arnica, 10 cravos da Índia, 10 pimentas do reino.

**INDICAÇÃO:** Picadas de insetos, pancadas, reumatismo.

#### PROCEDIMENTO:

1. Picar as folhas de eucalipto e arnica.
2. Juntar todos os demais ingredientes em ½ litro de álcool, e deixar por mais ou menos 15 dias, para depois usar.
3. Agitar antes de usar.

A avó de um aluno utilizou os ingredientes, acima, para preparar um medicamento fitoterápico muito bom para pancadas, picadas de insetos e reumatismo.

Observe para que serve cada um dos ingredientes utilizados:

- **Eucalipto:** É antisséptico e antiespasmódico. Combate febres, gripes, diabetes, bronquites, asma, males da bexiga, cicatrizante, desinfetante, tosse, sedativo.
- **Arnica:** Antirreumático usa-se nas dores reumáticas, nos tombos e traumatismos (contusões e distensões), auxilia nas contusões, luxações e dores articulares, anti-inflamatória, antisséptica e cicatrizante.
- **Cravo da Índia:** Dores de dente, digestivo, gripe, tosse, resfriado.
- **Gengibre:** Digestivo, estimula a imunidade, combate cólicas, gases, gripe, tosse e bronquite, diarreia, asma, cólera, infecções, mau-hálito, inflamações gengivais, reduz o colesterol.
- **Semente de abacate:** Combate reumatismo e abscesso.
- **Canela em pau:** Estimulante, eleva a pressão sanguínea, sudorífico, com ação analgésica (em casos de reumatismo).
- **Noz moscada:** Alivia cólica e dispepsias. .
- **Sementes de Jiló:** Alívio nas contrações musculares.

**ANEXO C**  
**Capa da cartilha**



Fonte: ALMEIDA, 2013