



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS - CCH  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MONISE DA SILVA NASCIMENTO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA CTS: PERCEPÇÕES SOBRE  
OS CADERNOS PEDAGÓGICOS DE CIÊNCIAS NATURAIS DOS ANOS INICIAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL

Rio de Janeiro

2016

MONISE DA SILVA NASCIMENTO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA CTS: PERCEPÇÕES SOBRE  
OS CADERNOS PEDAGÓGICOS DE CIÊNCIAS NATURAIS DOS ANOS INICIAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Professora Doutora Maria Auxiliadora Delgado Machado.

Rio de Janeiro

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS - CCH  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MONISE DA SILVA NASCIMENTO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA CTS: PERCEPÇÕES SOBRE  
OS CADERNOS PEDAGÓGICOS DE CIÊNCIAS NATURAIS DOS ANOS INICIAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL

Aprovado pela Banca Examinadora  
Rio de Janeiro, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Professora Doutora Maria Auxiliadora Delgado Machado  
Orientadora – UNIRIO

---

Professora Doutora Giselle Faur de Castro Catarino – UNIGRANRIO

---

Professora Doutora Lucia Helena Pralon de Souza – UNIRIO

Aos meus pais e irmãos, pela vida partilhada e bem vivida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela graça de um sonho alcançado, por me dar forças para trilhar esse caminho, por me segurar nas dificuldades e me permitir desfrutar das alegrias de uma trajetória acadêmica.

Aos meus pais, Elaine e Helio, por me formarem desde o nascimento, sendo presença e exemplo constante nas minhas escolhas e caminhadas, sonhando meus sonhos e me ajudando a concretizá-los.

À minha avó Marinda (*in memoriam*) cuja vontade era que eu me tornasse a professora que hoje sou, por todo o apoio na minha formação docente inicial e principalmente por ser, até hoje, presença constante na minha vida.

À minha avó Penha, por todo o carinho e dedicação ao longo da minha vida.

Aos meus irmãos, Elise, Luiz Guilherme e Rachel, por dividirem a vida comigo, por partilharem casa, pais, roupas, pizzas, projetos, brigas e reconciliações.... hoje tenho mais essa alegria para dividir com vocês.

À Maria Auxiliadora, minha orientadora, que me guiou rumo a efetivação desse sonho, com a leveza e seriedade que eu precisava. Muito obrigada!

Ao Observatório de Educação e à Capes, pelo auxílio ao longo desses dois anos.

Às professoras que fazem parte da minha banca, Giselle e Lúcia, pelas dicas e pelo respeito ao meu trabalho.

Aos colegas de turma, que dividiram comigo todas as angústias e conquistas, vivenciaram cada etapa, tornaram meus dias de estudo mais leves e produtivos, em especial à Daniela, Jamila, Maria Lúcia, Janice, Rafaela e Gerson, pelas dicas e apoio na hora dos desesperos. Vocês sabem o que eu estou sentindo.

À minha família, aquela que participou de todos os momentos decisivos, alegres e tristes, desde a minha infância. Nadir (*in memoriam*), Valéria, Andréa, Júlia, Bernardo, Rita, Maiara, Milene, Rafaela, Denilza, vocês me ensinaram que ser família ultrapassa os vínculos sanguíneos, se concretiza na presença constante. Obrigada por todo o incentivo e por estarem alegres comigo por essa conquista.

Aos meus padrinhos, Bia e Vair, pelo amor e carinho de sempre.

Aos meus amigos, luzes que me iluminam e que me projetam para frente.

Roselaine (*in memoriam*), que nos deixou recentemente, minha inspiração para enfrentar as dificuldades acadêmicas, que ela sempre soube superar muito bem, percorrendo uma linda trajetória profissional. Sempre se alegrou com as minhas alegrias, celebrando cada conquista junto a mim. Hoje não será diferente. Obrigada pela leveza de sempre.

À Zélia, amiga desde a graduação, pela inspiração e apoio constante e pelos incansáveis incentivos para que eu chegasse aqui. Você foi e é fundamental.

Minha Ingrid, que comigo divide alegrias desde o jardim de infância para a vida toda, por me segurar sem que eu precisasse pedir, pela licenciatura que conquistamos juntas, por ser a minha turma, o meu clube, que transita em cada grupo que eu frequento de tanto que nossas vidas se misturam, pela certeza de uma amizade pra vida toda. Tleici, por dividir o x-tudo na madrugada, a cadeira, os amigos, as dores, as histórias, a vida... obrigada pela delicadeza nos pequenos grandes gestos.

Marcos, meu amigo responsável, o tio da excursão... mais que isso: a certeza do apoio e amizade constante. Michel, meu amigo alma gêmea, Doutor do grupo, ativista nada polêmico, o encontro do erudito com o popular, você me entende de verdade. Carol, diva do grupo, que mesmo bêbada ou nas trilhas consegue ser linda e maquiada. Billy, o mais elegante em aparência e comportamento (até encontrar uma Brahma em seu caminho). Tiago e Iago, que as vezes nos deixam sair nas fotos... mostram sempre que uma selfie é a expressão sublime do amor próprio. Heri, por mostrar com práticas diárias como se alimentar bem... um dia a gente chega lá. Amanda, pela arte que transborda e atinge os que com você convivem. Ju e Vitor, por serem os mais fofos de nós, pela casa que se tornou nosso espaço de eventos. Rodrigo, por me dar abrigo quando precisei estudar, por cuidar das minhas feridas no deserto e por me proteger do frio. Matheus, por dividir as alegrias e frustrações em busca de nossos objetivos... meiga e abusada na medida certa. Vinícius, por me proteger do sol com L'Oréal (porque eu mereço). Doug, lacrador sempre, a prova de que a loucura e a sensatez se encontram.

Aos "amigos para sempre", por serem os responsáveis pelo entretenimento em meio

à correria cotidiana, pelas partidas de sueca no fim do dia, pelas festas surpresas que todos os aniversariantes descobrem, por torcerem pra eu acabar logo a dissertação pra ter mais tempo pra vocês....parece que o dia chegou!

Aos amigos Soninha, Jacque, Silvia, Pe. Manoel e Cláudia, pela presença constante mesmo quando estamos distantes, por se importarem comigo, me apoiando e fugindo da rotina sempre que necessário.

Às amigas Viviane, Aglaupe, Verônica e Hannah, por me darem a certeza de que o ambiente de trabalho pode ser muito mais leve e feliz que costuma ser. Nossa amizade vai muito além de vínculo empregatício (que nem temos mais). Vocês me ajudam a segurar a onda. Obrigada por entrarem na minha vida pra acrescentar.

À Luciane Dias, ex-professora e amiga querida, por acreditar em mim e incentivar sempre. Pelas séries assistidas, brigadeiros, correrias, planos... sobretudo por nos presentear com uma filha linda que nos faz acreditar no belo futuro dessa geração. Amo vocês.

Aos professores que me formaram e inspiraram minha trajetória. Ana Valéria, a primeira que acreditou no meu potencial para cursar o Mestrado, que me lançou no mundo acadêmico de eventos científicos, jornadas e simpósios. Minha gratidão e carinho. Regina e Denise, por me darem as primeiras noções do que é ser professora, o que é educação de qualidade. Vocês inspiraram minha escolha profissional. A todos os demais educadores que tive o privilégio de conviver e que contribuíram com a minha formação escolar.

Aos mais jovens que eu, Iago, Igor, Ana Clara, Ian e Ana Clara, pelo lindo futuro que vão construir e que poderei fazer parte, por me tirarem os pés do chão e comigo dividirem a pipoca.

A todos, minha sincera gratidão e amor.

Se toda coincidência  
Tende a que se entenda  
E toda lenda  
Quer chegar aqui  
A ciência não se aprende  
A ciência apreende  
A ciência em si

Se toda estrela cadente  
Cai pra fazer sentido  
E todo mito  
Quer ter carne aqui  
A ciência não se ensina  
A ciência insemina  
A ciência em si

Se o que se pode ver, ouvir, pegar, medir, pesar  
Do avião a jato ao jaboti  
Desperta o que ainda não, não se pôde pensar  
Do sono do eterno ao eterno devir  
Como a órbita da terra abraça o vácuo devagar  
Para alcançar o que já estava aqui  
Se a crença quer se materializar  
Tanto quanto a experiência quer se abstrair  
A ciência não avança  
A ciência alcança  
A ciência em si

(Arnaldo Antunes e Gilberto Gil)

## RESUMO

Essa pesquisa tem como objetivo analisar os conteúdos do caderno pedagógico utilizado nas aulas de Ciências Naturais das escolas da rede pública municipal do Rio de Janeiro, no que se refere ao primeiro bimestre do quarto ano e escolaridade do Ensino Fundamental, tendo como foco as intervenções presentes no material, que podem ou não levar à promoção da Alfabetização Científica alinhada com as bases da fundamentação teórica da educação CTS de inspiração freireana. Para desenvolver a pesquisa foi feita a leitura sistemática dos demais documentos que fazem parte da proposta de unificação do currículo da SME/RJ (Orientações Curriculares, Descritores Pedagógicos, Avaliações Bimestrais), buscando pistas que podem contribuir para a compreensão do trabalho com os cadernos pedagógicos. A fundamentação teórica apresenta a necessidade de as escolas contemplarem a Alfabetização Científica, pois trata-se de um caminho favorável à construção da cidadania e criticidade. Partindo da definição de Alfabetização e Letramento em Língua Portuguesa, deslocamos o significado para o campo da educação em Ciências, propondo a abordagem da função social dos conhecimentos escolares. O estudo, de cunho qualitativo, propõe uma análise documental dos documentos relacionados aos cadernos pedagógicos e de uma análise de conteúdo com os conteúdos de Ciências Naturais presentes no caderno selecionado. As considerações apontam um material desconectado da realidade dos educandos, que oferece aos alunos o conteúdo mínimo possível, com base apenas no que será cobrado nas avaliações externas. Pode-se perceber uma carência de contextualização e adequação à leitura de mundo dos alunos, bem como de problematizações que permitam ao aluno construir seu conhecimento, da mesma maneira que se observa pouca relação de um conteúdo com o outro, dificultando e/ou impossibilitando a construção da Alfabetização Científica.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica. Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ensino Fundamental. Educação Libertadora.

## ABSTRACT

This research aims to analyze the contents of pedagogical notebook used in the natural sciences classes of schools of public health system in Rio de Janeiro, as regards the first two months of the fourth year and education of elementary school, focusing interventions gifts the material, which may or may not lead to the promotion of Scientific Literacy in line with the basis of the theoretical foundation of CTS education Freirean inspiration. To develop the research was done systematically reading the other documents that are part of the proposed unification of the curriculum of SME / RJ (Curriculum Guidelines, Descriptors Pedagogic, Reviews bimonthly), seeking clues that may contribute to the understanding of the work with educational notebooks . The theoretical foundation presents the need for schools beholding Scientific Literacy, as this is a favorable way for the construction of citizenship and criticality. Starting from the definition of Literacy and Literacy in Portuguese, we displace the significance to the field of education in science, proposing the approach of the social function of school knowledge. The study, of qualitative nature, proposes a documentary analysis of the documents related to educational books and a content analysis with the Natural Sciences content in the selected book. The considerations point a disconnected material reality of the students, which gives students the minimum amount possible based only on what is charged in external evaluations. One can notice a lack of contextualization and adaptation to the reading world of students, as well as problematizations to enable the student to build their knowledge, just as it is observed little relation of content with each other, making it difficult and / or impossible to construction of Scientific Literacy.

**Keywords:** Scientific Literacy . Science, Technology and Society . Elementary School. Liberating education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências – quarto ano (primeiro bimestre) .....	62
Figura 2 –	Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências – continuação quarto ano (primeiro bimestre) .....	62
Figura 3 –	Descritores Pedagógicos para o Ensino de Ciências – quarto ano (primeiro bimestre) .....	63
Figura 4 –	Questão de avaliação bimestral – quarto ano de escolaridade (primeiro bimestre) .....	66
Figura 5 –	Página quatro do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade .....	73
Figura 6 –	Página cinco do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade.....	74
Figura 7 –	Página seis do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade.....	75
Figura 8 –	Página vinte e cinco do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade.....	84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Análise da categoria <i>problematização</i> .....	80
Quadro 2 -	Análise da categoria <i>expermimentos</i> .....	82
Quadro 3 -	Análise da categoria <i>textos</i> .....	85
Quadro 4 -	Análise da categoria atividades.....	87
Quadro 5 -	Síntese dos conteúdos por página – caderno pedagógico quarto ano.....	89

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AC – Alfabetização Científica

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EF – Ensino Fundamental

EI – Educação Infantil

EM – Ensino Médio

LC – Letramento Científico

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SME – Secretaria Municipal de Educação

SME/RJ – Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	15
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2. ALFABETIZAÇÃO E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: ENTRELAÇAMENTOS POSSÍVEIS</b> .....	23
2.1. Reflexões sobre Alfabetização e Letramento.....	23
2.2. Reflexões sobre Educação em Ciências.....	27
2.3. Alfabetização Científica .....	29
2.4. O movimento CTS .....	39
2.5. Ciência como produção cultural .....	45
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	51
3.1. Análise documental .....	51
3.2. Análise de conteúdo .....	52
<b>4. CONHECENDO O CONTEXTO DE PRODUÇÃO DOS CADERNOS PEDAGÓGICOS: A PROPOSTA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO</b> .....	56
4.1. Os documentos da SME/RJ .....	59
4.1.1. As Orientações Curriculares .....	60
4.1.2. Os Descritores .....	63
4.1.3. Os Cadernos Pedagógicos .....	64
4.1.4. As Avaliações Bimestrais .....	65
<b>5. ANÁLISE DO CONTEÚDO DE CIÊNCIAS PELO VIÉS DA EDUCAÇÃO CTS</b> .....	67
5.1. Codificações e Categorias .....	76
5.2. Análise das categorias .....	77

5.2.1. Categoria Problematização .....	79
5.2.2. Categoria Experimentos.....	81
5.2.3. Categoria Textos .....	83
5.2.4. Categoria Atividades .....	86
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>108</b>



## APRESENTAÇÃO

Antes de apresentar a proposta deste trabalho, vale destacar que o compreendo como fruto de toda a minha trajetória escolar, profissional e acadêmica até aqui. Tudo que sou e que foi construído gradativamente permitiu que eu acumulasse bases teóricas para desenvolver esta pesquisa.

Iniciei meus estudos na área de educação ainda no Ensino Médio, em 2003, quando ingressei no curso de Formação de Professores e estabeleci meus primeiros contatos com a educação como profissional. Nesse período pude me encantar com as práticas pedagógicas e me descobrir como educadora. Foi ainda no Ensino Médio que despertei a curiosidade e a vontade de me aproximar mais dos temas “letramento” e “alfabetização”.

Em 2007, ingressei no curso de graduação em Pedagogia, pois sentia ainda a necessidade de continuar os estudos na área, como já havia iniciado em nível médio. Durante construção do Trabalho de Conclusão de Curso, me dediquei a aprofundar os conhecimentos sobre letramento escolar, período que pude consolidar mais a compreensão sobre o tema. Incentivada pela minha orientadora, apresentei a monografia em alguns congressos e simpósios, mantendo meus primeiros contatos com a pesquisa e com eventos acadêmicos, o que me despertou mais vontade de continuar os estudos após a graduação.

Em 2010, ao concluir o nível superior em Pedagogia, iniciei a pós graduação lato sensu em Gênero e Sexualidade, deslocando meu olhar para outras áreas de estudo. O curso foi proveitoso do ponto de vista acadêmico e pessoal, pois compreendi melhor os fenômenos que permeiam a vida escolar dos alunos e que nós, profissionais, na maioria das vezes simplesmente nos omitimos, fechando os olhos para questões de gênero e focando nossa prática apenas aos conteúdos curriculares. Nessa especialização, voltei minha atenção para as representações de gênero presentes (e construídas e/ou reforçadas) no espaço escolar, sendo esse o tema da monografia.

Em 2012, iniciei outra especialização, voltando-me para a área de Letramentos e Práticas Educacionais. Acabei retomando os estudos em letramento,

mas com um novo olhar. Pela primeira vez eu compreendi tal fenômeno numa perspectiva plural, ou seja, não havendo apenas um letramento, aquele escolar e em língua. Ampliei minha compreensão do tema para as demais disciplinas escolares, bem como para fora do espaço formal de ensino. Assim, dediquei meus estudos aos outros letramentos possíveis: o não escolar, o letramento científico etc. Essa perspectiva plural dos letramentos é, hoje, condição essencial para meu tema de pesquisa, pois não permaneço apenas na função social da escrita, mas na função social de todos os demais conteúdos escolares, nesse caso os conceitos científicos.

Por fim, em 2014 decidi tentar o processo seletivo para o Mestrado em Educação, tendo sido aprovada para início em 2015. Inicialmente, eu ingressei com um projeto de pesquisa diferente. Eu pensava em me dedicar aos estudos sobre avaliação educacional, pois já tinha afinidade com o tema e desejava pesquisá-lo mais sistematicamente. Porém, uma nova possibilidade se mostrou e me levou a modificar meu projeto e abraçar um novo tema de pesquisa. Não por acaso, esse novo tema me permitiu retomar meus conhecimentos adquiridos nas especializações que havia feito e o que parecia distante da minha realidade e desconhecido tornou-se a continuação do que eu já me propunha a pesquisar durante a minha trajetória acadêmica anterior.

Dessa maneira, o que parecia desconhecido se apresentou pra mim novamente como desafio e possibilidade de dar significado aos estudos anteriores. Nessa perspectiva, dedico minha atenção ao ensino de Ciências como possibilidade de inclusão social na medida em que favorece a compreensão do mundo natural e do sujeito como parte dele. Apresento a seguir os objetivos e perguntas de pesquisa, bem como as bases teóricas que sustentam este trabalho e a metodologia utilizada.

## 1. INTRODUÇÃO

*“Tanto no caso do processo educativo quanto no do ato político, uma das questões fundamentais seja a clareza em torno de ‘a favor de quem e do quê’, portanto ‘contra quem e contra o quê’, fazemos a educação e de ‘a favor de quem e do quê’, portanto ‘contra quem e contra o quê’, desenvolvemos a atividade política. Quanto mais ganhamos esta clareza através da prática, tanto mais percebemos a impossibilidade de separar o inseparável: a educação da política. Entendemos então, facilmente, não ser possível pensar, sequer, a educação, sem que se esteja atento à questão do poder” (FREIRE, 1989. p. 11)*

A estrutura da Educação Básica no Brasil é composta de Educação Infantil (EI - zero a cinco anos), Ensino Fundamental (EF - composto de nove anos) e Ensino Médio (EM - em três anos). O objetivo da Educação Básica é assegurar aos brasileiros a formação indispensável ao exercício da cidadania e oferecer meios para que eles progridam no trabalho e estudos. Dentre os documentos que orientam a Educação Básica, o principal deles é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Essa lei está em vigência e regulamenta o sistema educacional público e privado no Brasil, desde os primeiros anos até o Ensino Superior. A LDB 9.394/96 reafirma o direito à educação, anteriormente garantido pela Constituição Federal de 1988.

Outro documento norteador da Educação Básica no país é o que estabelece os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, que traçam um perfil para os currículos de Ensino Fundamental e Médio, pautado em competências e buscando novas abordagens metodológicas. O objetivo dos PCN é que crianças e jovens tenham condições de usufruir dos conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Esses parâmetros não possuem caráter de obrigatoriedade e devem ser adaptados às peculiaridades locais. Os PCN apresentam também, além das disciplinas regulares, os chamados Temas Transversais, que apresentam um caráter social mais latente, não sendo disciplinas regulares, mas temas que se entrelaçam com as diferentes áreas e muitas vezes se ocupa em relacioná-las.

Esses e outros documentos são norteadores do segmento de ensino que vamos trabalhar nesta pesquisa. O Ensino Fundamental é parte da Educação Básica e se divide em duas etapas: os primeiros anos de escolaridade, que compreende desde o primeiro ano até o quinto, e os anos finais, que vão desde o sexto ano até o nono.

Para atuar nos primeiros anos, os educadores precisam ter formação mínima correspondente ao Ensino Médio completo, em sua modalidade profissionalizante de Formação de professores. Alguns sistemas de ensino exigem nível superior para atuar nesta etapa do Ensino Fundamental, mas acaba ficando a critério de cada sistema. Geralmente, o educador deste segmento de ensino fica responsável pelo ensino de todas ou quase todas as disciplinas regulares, o que não ocorre no segundo segmento.

Para lecionar nos demais anos, correspondentes à segunda etapa do Ensino Fundamental, o educador precisa ter formação superior na área em que vai atuar, de maneira que cada educador atue em determinada disciplina, aquela correspondente à sua formação universitária.

A organização da estrutura da educação das escolas públicas tem sido norteada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, que são referências para o primeiro e segundo segmento do Ensino Fundamental. No entanto, devido à autonomia de estados e municípios, esses parâmetros são em geral adequados segundo as políticas vigentes que se refletem tanto pelas secretarias municipais quanto estaduais.

No que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental, o documento com as orientações nacionais ressalta a necessidade de “propiciar maiores oportunidades de escolarização voltada para a alfabetização efetiva” (MEC, 1997. p. 42) além de especificar a importância de se objetivar no processo formativo desse segmento

“o domínio da língua falada e escrita, os princípios da reflexão matemática, as coordenadas espaciais e temporais que organizam a percepção do mundo, os princípios da explicação científica, as condições de fruição da arte e das mensagens estéticas, domínios de saber tradicionalmente presentes nas diferentes concepções do papel da educação no mundo democrático, até outras tantas exigências que se impõem no mundo contemporâneo” (Brasil, 1997. p. 27).

No município do Rio de Janeiro, a atual política educacional da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro – SME/RJ foi instaurada pela equipe que assumiu a rede municipal de educação no primeiro mandato do Prefeito Eduardo Paes. A então secretária de educação, Cláudia Costin defendeu, e no bojo de sua proposta introduziu re-estruturção do Ensino Fundamental, a implementação de Cadernos Pedagógicos ou Cadernos de Apoio Pedagógico que pudessem dar suporte ao trabalho docente em ambos os segmentos.

Nesta pesquisa, como já anunciado na minha apresentação, nos debruçamos sobre o ensino de ciências do segmento relativo aos anos iniciais e faremos isso a partir de uma reflexão sobre o material didático produzido pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME/RJ), cuja distribuição contemplou inicialmente as disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Naturais, posteriormente ampliando seu alcance para as áreas de História, Geografia. Para nortear nossa discussão, utilizaremos o conceito de Alfabetização Científica (AC)<sup>1</sup>, que não aparece explícito nos documentos nacionais originados da LDB, mas que tem se tornado cada vez mais presente na literatura do campo da educação em ciências e em documentos mais recentes. Diante do que foi exposto surge a seguinte questão de pesquisa: os cadernos pedagógicos contribuem com uma prática de Alfabetização Científica?

Para responder essa questão será feita uma reflexão sobre a *alfabetização* e suas diferenciações e aproximações com o tema *letramento*, para posteriormente deslocar esses dois termos, inicialmente do domínio do ensino de línguas, para a educação científica. Depois, são apresentadas algumas considerações sobre como ocorre o ensino de Ciências no Brasil, bem como quais são os autores que se dedicam aos estudos sobre educação científica, Alfabetização Científica (AC) e Letramento Científico (LC).

A fundamentação teórica desse trabalho é construída a partir das ideias de Paulo Freire, que com suas críticas à educação bancária, propõe uma nova maneira de educar para transformar, contemplando o contexto do educando para que ele seja capaz de fazer a leitura crítica do mundo à sua volta, (FREIRE, 1988). No

---

<sup>1</sup> Utilizaremos também a forma abreviada AC quando nos referirmos ao processo de Alfabetização Científica.

entanto, a fundamentação teórica desse trabalho se apoia principalmente nas ideias produzidas a partir da inserção que alguns autores como Angoti (2001), Auler (1998), Santos e Mortimer (2001) fazem das ideias freireanas no âmbito do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, de forma a refletir sobre os desafios da educação científica para além dos conteúdos, abrangendo uma perspectiva social que possa contribuir para uma educação na qual a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade contribua para uma formação cidadã. Além disso, utilizamos as ideias de CHASSOT (2000), que propõe que se entenda a ciência como uma linguagem, que devemos fazer sua leitura e encontrá-la no cotidiano de todos, não somente de quem está na escola. A leitura do mundo natural não é restrita aos muros da escola, a ciência está, inclusive, nas pequenas coisas e não é exclusividade dos cientistas. O autor aponta a ciência como produção cultural. Assim, o educando lê melhor o mundo a sua volta, tornando-se mais capaz de interagir e interferir na sua realidade.

A partir da questão de pesquisa e dos referenciais teóricos apresentados, o objetivo principal dessa pesquisa é:

- Analisar os conteúdos do caderno pedagógico utilizado nas aulas de Ciências Naturais das escolas da rede pública municipal do Rio de Janeiro, no que se refere ao primeiro bimestre do quarto ano de escolaridade do Ensino Fundamental, tendo como foco as intervenções presentes no material, que podem ou não levar à promoção da Alfabetização Científica alinhada com as bases da fundamentação teórica da educação CTS de inspiração freireana.

A análise de qualquer material didático carece de uma apresentação do contexto de produção do mesmo material a fim de que, localizando esse material no tempo e no espaço possamos visualizar melhor sua relevância no universo educacional ao qual ele se destina. Nesse sentido, como um objetivo específico, pretendemos:

- Fazer a leitura sistemática dos documentos que fazem parte da proposta de unificação do currículo da SME/RJ (Orientações Curriculares, Descritores Pedagógicos, Avaliações Bimestrais), buscando pistas que podem contribuir para a compreensão do trabalho com os cadernos pedagógicos.

Devido a limitação de prazo imposta ao desenvolvimento de uma dissertação e a riqueza do material analisado fizemos um recorte neste trabalho de forma que a análise compreende apenas um ano de escolaridade do Ensino Fundamental, mais especificamente, o quarto ano (antiga terceira série). Tal recorte também se justifica pelo fato de não conseguirmos os documentos necessários à análise para os outros anos de escolaridade. Além disso, escolhemos analisar o caderno pedagógico do professor, por acreditar que esse material poderia nos trazer mais informações sobre o que a SME/RJ pretende desenvolver a partir do caderno pedagógico. A versão do professor não está disponível no site da Secretaria de Educação, tivemos que buscar os cadernos com professores conhecidos que atuam na rede e disponibilizaram o material. Dessa forma, trabalhamos nesta pesquisa com os documentos que temos em mãos, nesse caso, o quarto ano de escolaridade.

Vale ressaltar que ao fazer uma busca no banco de teses e dissertações da Capes, não encontramos trabalho que se dedicasse à análise desse material, especialmente no âmbito da Educação em Ciências para o primeiro segmento do Ensino Fundamental, o que atribui importância ao tema e fomenta nossa escolha por trabalhar com os cadernos pedagógicos, recurso amplamente veiculado na rede municipal de educação. É necessária essa análise para fomentar um debate sobre o modelo de educação implementado pela SME/RJ.

O trabalho encontra-se organizado da seguinte maneira: uma breve discussão sobre letramento e alfabetização, ainda fundamentada no estudo dos conceitos em Línguas. Depois esses termos são deslocados para o ensino de Ciências, fazendo surgir a temática sobre Alfabetização Científica. Neste capítulo também apresentamos o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS, seguido de uma discussão sobre a ciência como produção cultural.

O capítulo seguinte é dedicado à metodologia que utilizamos para fazer esta análise, explorando as principais contribuições em cada escolha metodológica feita, bem como os principais autores que apresentam tais propostas. São exploradas as contribuições da análise documental e da análise de conteúdo.

Em seguida, é apresentado o contexto de produção dos cadernos pedagógicos, bem como os demais documentos a eles relacionados (descritores pedagógicos, avaliações bimestrais e orientações curriculares). Exploramos neste

capítulo a proposta da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro – SME/RJ no que diz respeito ao uso dos cadernos de apoio pedagógico.

O capítulo de análise dos conteúdos de Ciências Naturais aborda como esses temas são explorados no recurso pedagógico utilizado pela SME/RJ, inclusive mostrando alguns exemplos com trechos retirados do documento, juntamente com as nossas impressões sobre o caderno pedagógico selecionado para a análise. Aqui também são apresentadas as categorias de análise e como foram feitas as codificações.

Por fim, apresentamos algumas considerações finais sobre o trabalho da SME/RJ, a partir da nossa análise, seguidas das referências e anexos.

## 2. ALFABETIZAÇÃO E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: ENTRELAÇAMENTOS POSSÍVEIS

*“Sem o acolhimento da casa e sem as memórias de que ela é a fonte primeira, seríamos seres desenraizados; seres sem imaginação porque sem história, e sem história porque sem memória.”*  
(Veiga-Neto, 2012. Pág 269)

Para dar suporte teórico à nossa pesquisa, recorreremos aos autores que se ocupam em investigar a Alfabetização (e Letramento), bem como os que refletem sobre a educação em ciências. Buscamos o elo que une esses dois temas para enfim trabalhar com a ideia de Alfabetização Científica. Antes, porém, de aprofundarmos nesse tema, traçaremos abaixo os caminhos teóricos que nos inspiraram e dão significado aos nossos questionamentos iniciais.

### 2.1. Reflexões sobre Alfabetização e Letramento

Para aprofundarmos os conhecimentos sobre as inspirações teóricas que nos levam a defender a prática da Alfabetização Científica, torna-se necessário contextualizar o termo *alfabetização* e o que vem se discutindo nessa área.

Trata-se de um termo amplamente utilizado em Língua Portuguesa, da mesma maneira ele é um termo frequentemente comparado a outro: o *letramento*. Muitas vezes esses nomes são complementares, ou algumas vezes caminham em sentido contrário. Discorreremos abaixo sobre algumas reflexões importantes sobre o uso e prática desses dois termos, apresentando os principais autores que refletem sobre eles.

Inicialmente, no meio acadêmico, o termo letramento era utilizado para diferenciar os estudos do “impacto social da escrita” dos estudos sobre alfabetização como competência individual. Depois, os estudos ocuparam-se em descrever as condições de uso da escrita para determinar como eram e quais eram os efeitos das práticas de letramento em grupos minoritários. Nesse contexto, os estudos pressupunham que os efeitos da escrita não mais seriam universais, mas estariam correlacionados às práticas sociais e culturais dos diversos grupos que usavam a escrita.

As reflexões sobre letramento atualmente consideram importante a oralidade, pois as práticas letradas podem ser compostas de interação oral, que não necessariamente viriam acompanhadas de atividades de leitura e escrita.

De maneira geral, conhecemos a diferença entre alfabetização e letramento da seguinte maneira: alfabetização sem letramento corresponderia ao processo de decodificação do código escrito apenas, ao passo que o conceito de letramento contemplaria o uso da escrita como prática social. Uma das fortes justificativas em defesa do termo “letramento” no lugar de “alfabetização” (em seu sentido tradicional), é que, por exemplo, crianças de determinada classe social podem possuir estratégias orais letradas antes mesmo de serem alfabetizadas. Tais práticas letradas podem ser construídas a partir de contação de histórias, por exemplo, que fazem a criança entender o papel de determinadas personagens e citar os termos presentes na história em conversas cotidianas. Esse fato, que leva a criança aplicar em conversas os termos característicos de histórias de contos de fadas caracteriza um evento de letramento, mesmo quando a criança ainda não lê ou escreve códigos, mas apresenta a capacidade de compreensão de práticas letradas.

Assim, hoje pode-se definir letramento como “um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos e para objetivos específicos” (KLEIMAN, 2004. p. 19). Dessa forma, o letramento praticado na escola é uma das possibilidades, um dos tipos de práticas letradas, não o único

O fenômeno do letramento, então, extrapola o mundo da escrita tal qual ele é concebido pelas instituições que se encarregam de introduzir formalmente os sujeitos no mundo da escrita. Pode-se afirmar que a escola, a mais importante das agências de letramento, preocupa-se, não com o letramento, prática social, mas com apenas um tipo de prática de letramento, a

alfabetização, o processo de aquisição de códigos (alfabético, numérico), processo geralmente concebido em termos de uma competência individual necessária para o sucesso e promoção na escola. Já outras agências de letramento, como a família, a igreja, a rua como lugar de trabalho, mostram orientações de letramento muito diferentes. (KLEIMAN, 2004. p. 20).

O fato é que esta concepção de letramento supõe que suas práticas devem extrapolar a escrita tal como é vista pelas instituições escolares que se encarregam de introduzir o indivíduo formalmente no mundo da escrita.

Brian Street (1995) desenvolveu estudos em comunidades e definiu diferentes modelos de letramento. Vale aqui ressaltar tais modelos, pois supõe a noção plural de letramento. Segundo ele, podemos observar dois modelos de letramento: autônomo e ideológico. O primeiro estaria relacionado ao letramento escolar em língua, ao passo que o segundo constitui-se de práticas determinadas social e culturalmente. Nesse último modelo, os significados específicos que a escrita assume para um grupo social dependem dos contextos e instituições em que ela foi adquirida. A seguir, as principais diferenciações entre um modelo e outro.

**Modelo autônomo:** a escrita é um modelo completo em si mesmo, não estaria presa ao contexto de sua produção para ser interpretado. A escrita representa uma ordem diferente de comunicação, distinta da oral. Nesse modelo, supõe-se a correlação entre a aquisição da escrita e o desenvolvimento cognitivo, a dicotomização entre a oralidade e a escrita, a atribuição de poderes e qualidades intrínsecas à escrita e, por consequência, aos povos ou grupos que a possuem.

**Modelo ideológico:** o letramento é visto em sua dimensão plural. Não há apenas um único modelo de letramento, mas diversos, em que suas práticas são social e culturalmente determinadas. Esse modelo tem como pressuposto básico que as práticas de letramento se modificam de acordo com o contexto. A escola é a principal agência de letramento, mas não é a única. O modelo universal de orientação letrada constitui a oportunidade de continuação de desenvolvimento linguístico para crianças de grupos majoritários e ruptura nas maneiras de obter significado a partir da escrita para grupos pobres ou com baixa escolarização.

Torna-se, portanto, urgente a proliferação de práticas de letramento ideológico, pois supera a universalização do conhecimento e contempla a especificidade do contexto. Um modelo de educação que favorece apenas os

grupos majoritários não representa o ideal de escola na perspectiva desta análise. As práticas aqui defendidas estão ancoradas na concepção de educação libertadora de Paulo Freire.

De acordo com esta concepção, quanto mais os educandos apenas armazenam conhecimentos, menos desenvolvem consciência crítica de si e do mundo e, no lugar de transformar, tendem a se adaptar. A educação bancária (onde o professor apenas deposita conhecimentos) visa dificultar o pensamento crítico nos cidadãos. Diferente da educação bancária, as práticas educacionais que partem do contexto do educando fazem muito mais sentido e colaboram para a interpretação de mundo, tornando possível a articulação do texto com o contexto e a construção efetiva do conhecimento.

Muito embora reconheçamos que alguns autores estabelecem diferenciações entre os termos Alfabetização e Letramento, é necessário também compreender que a alfabetização criticada pelos estudiosos de letramento corresponde àquela tradicional, com uso de cartilhas descontextualizadas, visando a decodificação do código escrito, sem quaisquer relações reais com o contexto do educando.

Além dessa visão descontextualizada de educação, temos ainda estudos que adotam e sustentam o termo *alfabetização*, dando a este fenômeno um sentido político e social, como é o caso de Paulo Freire. Para este autor, alfabetizar nada tem a ver com as cartilhas e a decodificação sem sentido, vai muito mais além

É mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica, não uma memorização visual e mecânica de sentenças, de palavras, de sílabas, desgarradas de um universo existencial — coisas mortas ou semimortas — mas numa atitude de criação e recriação. Implica numa auto formação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (FREIRE, 2011, p.118).

A concepção libertadora de educação, proposta por Paulo Freire sugere que o educador precisa contemplar o contexto do educando e, a partir daí, construir o significado. O educador deve ter profunda crença nos homens e no seu poder criador. Além disso, ele deve estar a serviço não da domesticação, mas da libertação e humanização. Dessa maneira, o indivíduo desenvolve consciência crítica de si mesmo e do mundo que o cerca.

A dimensão social da escrita (e de todos os conhecimentos trabalhados no espaço escolar) deve ser contemplada, pois supõe alfabetização como vertente política e ideológica, por isso mesmo transformadora.

Após a breve exploração dos conceitos de Alfabetização e Letramento, inicialmente explorado na área de línguas, é necessário fazer o deslocamento de tais conceitos para o contexto da educação em ciências. Alguns dos autores que se propõem a pesquisar essa temática e fazem parte do suporte teórico deste trabalho adotam o termo Letramento Científico, outros defendem a Alfabetização Científica.

Optamos pelo termo Alfabetização Científica (AC), por fundamentar nosso trabalho na perspectiva freireana, que adota o nome *alfabetização*. Sem perder de vista os demais autores, que lançam mão do termo *letramento*, incluímos neste estudo as contribuições de SANTOS E MORTIMER (2001) e de SANTOS (2007) que adotam a expressão *Letramento Científico*, mas unem-se a nós e aos demais autores pelo apelo político e social dos conteúdos curriculares. Consideramos importantes suas colaborações. Portanto, nossa escolha pelo termo *Alfabetização Científica* extrapola os limites de tentar dar nome ao fenômeno e se justifica pela luta política que defende uma educação científica capaz de ler e transformar o mundo. Todos os autores que aqui estão apresentam em comum o apelo social e contextualizado dos conteúdos escolares. O principal motivo de nossa escolha pelo termo Alfabetização Científica (AC) é o fato de situarmos nossa pesquisa na concepção transformadora de Freire. Retomaremos, mais adiante, a questão da utilização do termo Alfabetização Científica, apresentando algumas outras justificativas.

## **2.2. Reflexões sobre Educação em Ciências**

Ao refletirmos sobre a educação em ciências, surge a questão: qual seria a função do ensino de ciências? Muitos alunos não veem significado e aplicabilidade real dos conhecimentos científicos em sua vida cotidiana, o que tende a distanciar cada vez mais o sujeito do conhecimento científico. Tendo a ciência um caráter de

utilidade para as pessoas, torna-se necessário então que os indivíduos sintam-se parte do processo científico, bem como capazes de conhecer e produzir ciência.

Embora tenha sido incorporada aos currículos escolares e discutida por outros autores bem antes em outros países, a preocupação com a educação científica no Brasil foi um pouco tardia, pois ainda se trabalhava com a tradição escolar dos jesuítas. Por volta de 1930, o ensino de ciências passou a compor os currículos escolares. O início da produção de materiais de autoria de educadores brasileiros, bem como o início da pesquisa na área de educação em ciências no Brasil se deu na década de 70, e de maneira crescente vem marcando a preocupação com a educação científica no país. Isso não quer dizer que os que se ocupam em investigar o ensino de ciências no Brasil comunguem das mesmas opiniões. Ao contrário, tais autores estão defendendo ideias bem divergentes.

No que diz respeito aos conhecimentos disseminados e/ou produzidos pela escola, CHASSOT (2003) aponta uma inversão no fluxo de conhecimentos acumulados. Se antes a escola era a fonte de conhecimento da comunidade, local do saber estruturado e consolidado, a sociedade tendia a organizar seus saberes em um movimento da escola para a comunidade. Ou seja, a escola e seus representantes (sobretudo o professor) eram os que detinham os conhecimentos e os transmitia para a comunidade à sua maneira. Nos últimos anos esse quadro tem se modificado rapidamente, com o avanço da tecnologia e globalização, a informação invade a comunidade de diversas maneiras, ficando a escola como, muitas vezes, último local onde tais maneiras de acesso à informação são disseminadas. Dessa maneira, há uma inversão no fluxo do conhecimento, se antes era da escola para a comunidade, agora ocorre da comunidade para a escola. Sobre tal inversão, Chassot nos aponta

Não há, evidentemente, a necessidade (nem a possibilidade) de fazermos uma reconversão. Todavia, é permitido reivindicar para a escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento. Sonhadoramente, podemos pensar a escola sendo pólo de disseminação de informações privilegiadas. (CHASSOT, 2003. p. 90).

É importante destacar que há quantidade excessiva de informações que invadem a comunidade de diversos meios, porém isso não garante que os indivíduos saibam transformar tais informações em conhecimento, aplicando no seu dia a dia. Talvez uma das grandes dificuldades da contemporaneidade seja filtrar

todas essas informações e saber se beneficiar delas. Aprender a aprender, um dos pilares da Unesco para a educação no século XX, torna-se uma demanda urgente. A habilidade de aprender a aprender poderia ser prioritária nas escolas, que continua se importando com a transmissão excessiva de conteúdos, muitas vezes sem conexão aparente com a vida em sociedade. O fato é que os conteúdos e informações já chegam aos alunos por outros meios, que não a escola. Qual seria então o diferencial da instituição escolar? O que, efetivamente, ela acrescentaria aos educandos atualmente?

O documento que apresenta e estabelece os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências Naturais afirma que “o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo” (BRASIL, PCN, 2001, p.15). Assim, podemos perceber uma preocupação com a relação dos conteúdos escolares com a vida do indivíduo, que deverá compreender melhor o mundo e sentir-se parte dele.

Compreendemos a Alfabetização Científica como um caminho possível para desenvolver as habilidades necessárias à vida em sociedade. Seria o espaço de dar sentido social aos saberes transmitidos pela escola, de saber que eles estão em constante transformação e, portanto, mais que decorar os conceitos e suas respectivas definições, saber pesquisar é uma das grandes demandas da atualidade.

As discussões sobre a Alfabetização Científica estão caminhando para promover o ensino de ciências contextualizado, que atenda as demandas de determinado momento histórico/social. A seguir, alguns apontamentos relevantes nos estudos da área.

### **2.3. Alfabetização Científica**

Ao pensar em uma educação em ciências com a preocupação de uma formação cidadã que permita tomada de decisão crítica na sociedade diante dos conceitos científicos, podemos encontrar diferentes termos para tal concepção. Isso

ocorre por algumas questões, sobretudo por conta da tradução que, quando ocorre com termo de origem inglesa, parte da expressão *scientific literacy*, traduzido para o português como *Letramento Científico*. Quando pensamos nos estudos em outras línguas, como o espanhol, a tradução do termo *Alfabetización Científica* nos remete à expressão portuguesa *Alfabetização Científica*.

No que se refere aos estudiosos brasileiros, encontramos os que adotam o termo *letramento científico* (Santos e Mortimer, 2001. Santos, 2007), bem como os que optam pela expressão *Alfabetização Científica* (Chassot, 2000. Lira, 2012. Sasseron e Carvalho, 2011. Teixeira, 2013). Algumas justificativas para a escolha do termo podem ser observadas. Se pensarmos nos motivos que levam os autores a optar pela expressão *Letramento Científico*, podemos observar que tal opção se fundamenta nos estudiosos linguistas que defendem o termo *letramento* (Kleiman, 2004. Soares, 2003), como já discorremos anteriormente. Porém, alguns que lançam mão do termo *Alfabetização Científica*, como no caso de nossa pesquisa, podem justificar sua escolha por encontrarem significado na concepção de Freire, que sempre utilizou o termo *Alfabetização* na luta por uma educação com significado e perspectiva social e política.

Ao visitar os teóricos que se ocupam de estudar a *Alfabetização Científica*, podemos sugerir que as principais definições baseiam-se, grosso modo, em duas dimensões que se destacam: uma diz respeito ao ensino de Ciências vinculado ao ensino da própria língua, de maneira que é a apropriação da língua materna que permite compreensão de textos e conceitos científicos. Outra dimensão nos aponta um caráter mais social do ensino de ciências, tratando de mostrá-la no nosso cotidiano e dar-lhe significado, passando pelas implicações culturais, econômicas e políticas. Embora essas duas dimensões estejam intimamente ligadas, fez-se necessária tal diferenciação para, posteriormente, mostrarmos a complementaridade presente nas duas maneiras de compreender o tema.

Considerando as duas dimensões citadas, definimos *Alfabetização Científica* como um fenômeno que implica conhecimentos da própria língua e envolve conhecimentos produzidos pela humanidade que permite aos indivíduos compreenderem o mundo natural e suas complexidades e ter experiências mais críticas diante de questões do cotidiano

Considerando que leitura e escrita são bens culturais que possibilitam a inserção nas sociedades grafocêntricas e que, também, são, nessas sociedades, habilidades cujo domínio é relevante para todos os indivíduos, interpretamos que a expressão *scientific literacy* transmite a ideia de que aprender ciências deveria ser algo tão imprescindível quanto aprender a leitura e a escrita, uma apropriação desejável para todos os seres humanos, a ser estabelecida como um fenômeno de massa. (TEIXEIRA, 2013. p. 801)

Nessa perspectiva, assim como a apropriação social da leitura e da escrita é associada ao progresso e status elevado, o analfabetismo aparece como vinculado à falta de prestígio. No âmbito do ensino de ciências, pode-se afirmar que a apropriação da ciência também está vinculada ao bem-estar e ao progresso, e deve ser garantida a todos, pois proporcionará aos indivíduos a problematização e compreensão do mundo natural e, por consequência, teremos ações mais críticas na vida em sociedade. Se considerarmos que a AC está atrelada ao ensino da própria língua, podemos sugerir que a alfabetização da língua não estaria completa sem a científica.

Para que o professor perceba como o aluno está construindo o conceito científico, é necessário que o educando fale. Ou seja: a linguagem verbal é aspecto que permite explicitar o raciocínio do aluno, bem como suscitar debates em sala de aula, que levarão à interação produtiva com o outro: “um diálogo científico adquire cada vez mais coerência, tornando-se mais complexo e coeso à medida que novos e mais elementos são adicionados à fala” (SASSERON e CARVALHO. 2011. p. 99). Dessa maneira, torna-se necessário que o professor esteja atento ao que seu aluno já sabe, da mesma forma que precisa avaliar quais são os significados por ele atribuídos às palavras que utiliza. A argumentação torna-se gradativamente mais forte a medida que novas ideias são trazidas para a fala.

Se considerarmos que a ciência é uma linguagem, podemos conceber AC como a capacidade de compreender essa linguagem

Permito-me antecipar que defendo, como depois amplio, que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo. (CHASSOT, 2003. P 91)

Assim, a linguagem científica explica o mundo natural onde estamos inseridos. Uma vez que os alunos conseguem compreender esse mundo através da linguagem que se dedica a explicá-lo, também conseguem interagir melhor com ele, desenvolvendo postura crítica diante de questões relevantes, como os constantes

debates sobre tecnologia, preservação ambiental etc. A postura crítica aqui mencionada pode ser considerada uma das vias para a promoção de cidadania, uma vez que os alunos acabam sendo preparados para lidar com as questões científicas que emanam da vida social.

A escola que se propõe a considerar a AC na elaboração de seus currículos tende a levar seus educandos a estabelecer relações entre o ensino de ciências e a sociedade e ambiente.

Ao fazer uma revisão de literatura sobre a Alfabetização Científica, visitamos não somente os autores com publicações mais antigas sobre o tema, mas pesquisamos os principais trabalhos publicados nos últimos cinco anos sobre AC, a fim de saber o que se tem discutido sobre o assunto.

A revisão foi feita através do portal Scielo<sup>2</sup>, que apresenta mecanismos de busca em diversas áreas de conhecimento, reunindo uma série de publicações acadêmicas relevantes em cada tema. Ao buscar pelo termo “Alfabetização Científica”, com recorte temporal de cinco anos, encontramos algumas publicações relevantes para a discussão aqui desenvolvida. Essas publicações acabaram nos remetendo a outras, através de citações presentes nos artigos, nomes de autores etc. Assim, a pesquisa superou os resultados do sistema de busca utilizado, priorizando algumas principais ideias por conta da afinidade de concordância com nossa visão política e acadêmica.

Dentre os principais autores e ideias encontradas na revisão, destacamos os estudos e revisão bibliográfica de SASSERON E CARVALHO (2011), onde percebe-se a presença de três eixos estruturantes da Alfabetização Científica, que unem as diversas habilidades citadas por outros autores em três blocos, são eles:

- a) ***A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais:*** corresponde ao entendimento dos temas básicos à compreensão dos fenômenos científicos cotidianos. Esse eixo permite que o aluno relacione e encontre a ciência no seu dia a dia de maneira consciente e apropriada.
- b) ***A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática:*** supõe caráter humano e social das investigações

---

<sup>2</sup> Scientific Electronic Library Online. <http://www.scielo.org/>.

científicas. Visa tomada de decisão a partir da compreensão dos conceitos científicos, sem desconectá-los de seu contexto de produção e lutas políticas.

- c) **O entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente:** ocupa-se da relação existente entre essas áreas e supõe que um problema pode ser resolvido de maneira imediata em uma dessas esferas e, mais tarde, gerar outro a ele relacionado. Aponta a necessidade de entendimento da aplicação das ciências sem perder de vista suas possíveis implicações.

Consideramos fundamental a reflexão sobre esses três eixos ao se propor uma educação científica pautada nos estudos sobre AC. Não basta decorar conceitos prontos ou mesmo saber nomes dos fenômenos, é preciso ir muito além, permitindo que o aluno aplique seus conhecimentos de maneira consciente e eficaz.

Não basta saber que não devemos desperdiçar recursos naturais, se o aluno não souber o motivo que nos leva a isso. Não basta incentivar o amor à natureza, se não houver participação e distribuição justa de recursos naturais. Dessa mesma maneira, não é suficiente ter conhecimentos isolados do mundo, fragmentados e separados por área de conhecimento se não se for estabelecida a mínima conexão entre eles, ao menos os mais próximos.

A educação que acreditamos precisa promover o entrelaçamento entre os conteúdos escolares e entre as disciplinas, permitindo que o educando estabeleça as relações existentes entre o que aprende e o que vive na sua comunidade, que ele se aproprie dos conhecimentos de tal maneira que se sinta capaz de tomar decisões críticas, sobretudo que ele perceba que a ciência se produz em um contexto de lutas sociais e políticas.

Ao trabalhar com a AC nas séries iniciais do Ensino Fundamental, precisamos ter em mente que não se trata de um trabalho simples. Até mesmo durante o desenvolvimento das aulas, é necessário estarmos atentos às pistas que podem nos indicar de que maneira o trabalho está acontecendo.

Ainda durante a revisão de literatura sobre a AC, consideramos importante a discussão sobre os *indicadores de alfabetização científica*<sup>3</sup>, que nos permitem fazer

---

<sup>3</sup> Os indicadores de Alfabetização Científica aqui descritos estão fundamentados nas ideias de SASSERON e CARVALHO (2008)

o acompanhamento mais sistemático do trabalho em sala de aula e nos indicam se a AC está sendo contemplada

“Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele. Assim sendo, reforçamos nossa idéia de que o ensino de ciências deva ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores.” (Sasseron e Carvalho, p.338. 2008).

As autoras partem da ideia de que é necessário confrontar o aluno com os problemas reais, buscando soluções. É preciso abrir o diálogo em sala de aula, deixar que os alunos discutam e exponham ideias.

Com o olhar voltado para os primeiros anos do Ensino Fundamental, as autoras contam com a curiosidade e sagacidade própria das crianças nessa faixa de idade para descrever o trabalho ideal, buscando diversas explicações e debates sobre um mesmo tema. Se considerarmos uma atividade realmente estimulante para as crianças, certamente elas vão lançar mão dos indicadores durante o desenvolvimento das aulas, na proporção e no momento adequado.

A seguir, apresentamos os indicadores de Alfabetização Científica propostos pelas autoras:

- **Seriação de informações:** surge quando se busca bases para realizar uma investigação.
- **Organização de informações:** emerge quando se quer elencar o que já foi feito ou as informações novas.
- **Classificação de informações:** ordena e procura relação entre os elementos constituintes da pesquisa.
- **Raciocínio lógico:** relaciona-se à maneira como o pensamento é exposto.
- **Raciocínio proporcional:** assim como o indicador anterior, este se relaciona à maneira como o pensamento é estruturado e exposto, mostrando também a interdependência que pode haver entre as variáveis.
- **Levantamento de hipóteses:** quando o aluno já supõe algo sobre o tema, que pode ser através de perguntas.
- **Teste de hipóteses:** quando o aluno encontra meios de verificar se a hipótese anteriormente levantada é real.

- **Justificativa:** a afirmação vem acompanhada de uma garantia, uma maneira de validar, dando valor ao que foi afirmado.
- **Previsão:** indica sucessão de um fenômeno quando vem associado a outros acontecimentos.
- **Explicação:** surge quando se busca relação entre as informações e hipóteses já levantadas.

Os indicadores podem coexistir durante uma ação investigativa, dando mais pistas de que a AC está sendo bem trabalhada. De maneira geral, os indicadores vêm à tona de acordo com a atividade proposta, no momento oportuno.

Outros autores se ocupam em defender que o desenvolvimento da AC pode ser garantido no primeiro segmento. Lira (2012) parte da ideia de que a inserção cidadã na sociedade envolve os usos de conhecimentos científicos e tecnológicos. A partir daí, a autora busca indícios de que a Alfabetização Científica pode ser alcançada com um trabalho desenvolvido desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Lira considera que a argumentação científica nas aulas de ciências é fundamental estratégia para que o aluno conheça procedimentos e conceitos científicos. Vale destacar a diferença entre argumentação científica da argumentação cotidiana. A primeira implica conhecimentos de conceitos específicos, para justificar a escolha das palavras que utiliza. A segunda consiste em uma argumentação menos direcionada, sem a necessidade específica de conceitos científicos. O estudo de Lira conclui que é possível encontrar evidências de Alfabetização Científica desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, fase que damos atenção especial neste trabalho. Argumenta, ainda, de que maneira seria possível a apropriação dos conhecimentos científicos pelos alunos

A apropriação dos conhecimentos científicos adotada numa perspectiva de promoção da alfabetização científica na escola, não objetiva primordialmente treinar futuros cientistas, nem tampouco, apenas entender os conceitos, noções e ideias das ciências, mas sim, prestigiar e estimular a relação entre o saber e o fazer científico com a vida da sociedade. As aulas de ciências devem possibilitar ao aluno a problematização e investigação de fenômenos vinculados ao seu cotidiano, para que esse seja capaz de dominar e usar os conhecimentos construídos nas diferentes esferas de sua vida buscando benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. (LIRA, 2012. p.5)

O ensino de ciências não deve ser feito de conteúdos desconectados do cotidiano do educando. É preciso fazê-lo ver onde se encontra, no seu dia a dia, o conhecimento que a escola o transmite. Esta é uma ideia comum a diversos outros pesquisadores da área, como podemos ver abaixo

Uma alfabetização científica que tenha como base a relação com a sociedade e o meio ambiente torna-se uma exigência para a população. Isso não significa transformar todos os cidadãos em cientistas, mas sim fornecer informações básicas que permitam a compreensão, por parte dos cidadãos, das possíveis soluções e de suas melhores aplicações. (Kondrat e Maciel, 2013. p. 827).

Nessa perspectiva, não basta apenas compreender o conteúdo científico, é necessário compreender qual é a função social da ciência. Assim como no ensino de línguas, onde a alfabetização pura e despida de seu contexto não dá conta das questões sociais, apenas do código; se transferirmos o conceito para o ensino de ciências, repetir conceitos prontos somente não dá conta da demanda social. É necessário contextualizar o conhecimento, mostrar pra que serve na sociedade. Isso certamente promoverá mudança de postura da parte do educando, que então será capaz de interferir na sua realidade a partir do que aprendeu na escola, dando retorno positivo à sociedade na qual está inserido

Para isso, os estudantes deveriam ter amplo conhecimento das teorias científicas e ser capazes de propor modelos em ciência. Isso exige não só o domínio vocabular, mas a compreensão de seu significado conceitual e o desenvolvimento de processos cognitivos de alto nível de elaboração mental de modelos explicativos para processos e fenômenos (Santos, 2007. p. 479).

Para quem se propõe a trabalhar nessa perspectiva, não se pode ensinar, por exemplo, os conceitos científicos de forma neutra, sem abordar seu caráter social. Da mesma maneira que não há como discutir a função social da ciência sem que se tenha compreendido seus conteúdos.

Os princípios de Alfabetização Científica aqui descritas precisam ser garantidas pela escola, enquanto principal agência de letramento. Não se pode ignorar todos os fenômenos naturais e sociais que acontecem fora do espaço escolar e interferem diretamente na vida dos educandos e educadores. Se a escola proporcionar tal educação científica, estará formando alunos capazes de fazer a leitura crítica dos fenômenos a sua volta. Vale destacar as questões cada vez mais atuais que envolvem tecnologia, meio ambiente, saúde, entre outras. Através do

ensino de ciências esses temas podem e devem ser trabalhados em sala de aula de maneira crítica e contextualizada.

É necessário, portanto, que o aluno consiga encontrar tais significados da educação em ciências. É urgente que o aluno veja onde estão na sociedade, os assuntos tratados em sala de aula. Desse modo, o retorno que a escola e os pesquisadores devem proporcionar à sociedade se fará presente, pois os conteúdos escolares permitirão mudança de postura.

O que Santos (2007) chama de Letramento Científico é caracterizado por essa função social da escola, da educação em ciências mais precisamente.

Nesse contexto, o letramento dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas a ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público. (Santos, 2007. p.480).

Portanto, a educação em Ciências que defendemos implica, necessariamente, posicionamento e participação ativa do sujeito na sociedade. O indivíduo precisa lançar mão de conhecimentos científicos em diversos momentos de seu dia a dia, especialmente nas tomadas de decisão sobre uma compra importante ou um debate social. Torna-se indispensável também que se trabalhe com valores de interesses coletivos, especialmente de minorias, promovendo um engajamento social com as questões de grupos minoritários, em busca da equidade. Sobre essas questões, Santos aponta os seguintes exemplos

Por exemplo: as pessoas lidam diariamente com dezenas de produtos químicos e têm que decidir qual devem consumir e como fazê-lo. Essa decisão poderia ser tomada levando em conta não só a eficiência dos produtos para os fins que se desejam, mas também seus efeitos sobre a saúde, seus efeitos ambientais, seu valor econômico, as questões éticas relacionadas à sua produção e comercialização. Por exemplo, poderia ser considerado pelo cidadão, na hora de consumir determinado produto, se na sua produção é usada mão-de-obra infantil ou se os trabalhadores são explorados de maneira desumana; se em alguma fase, da produção ao descarte, houve geração de resíduos que agridem o ambiente; se ele é objeto de contrabando ou de outra contravenção etc. (Santos, 2007. p. 480).

Ao propor uma educação nessa perspectiva, torna-se indispensável a incorporação de práticas que visem a superação do atual modelo curricular da

maioria das escolas. Dentre as diversas mudanças metodológicas<sup>4</sup> necessárias, pode-se dizer que três se destacam nos estudos sobre AC:

- a) **Natureza da ciência**, que ajudaria os alunos a compreenderem a ciência como atividade humana, rechaçando a ideia de neutralidade e distancia das questões cotidianas. Essa abordagem aponta conhecimentos sobre história, filosofia e sociologia da ciência (HFSC), possibilitando aos alunos a compreensão da natureza e atividade científica.
- b) **Linguagem científica**, que se mostra diferente da linguagem geralmente utilizada no dia a dia. A linguagem científica possui características que lhe são peculiares e que muitas vezes se apresenta como um discurso estranho e não acessível aos alunos. Ao considerar essa abordagem, percebe-se que ensinar ciências pode significar ensinar a própria língua materna, interpretando-a em suas tabelas, gráficos, diagramas etc. Além disso, o ensino de ciências deve favorecer ao aluno a construção de argumentos científicos, a partir da compreensão de seus conceitos próprios e da estrutura de funcionamento da língua materna. A Alfabetização Científica, nesse caso, implica saber compreender, por exemplo, um texto científico ou mesmo conceituar fenômenos científicos utilizando argumentos apropriados.
- c) **Aspectos sociocientíficos**, que apontam questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais sobre ciência e tecnologia. Visam dar relevância e significado aos conteúdos escolares, motivar e despertar maior interesse dos educandos pelas questões científicas, ajudar os alunos a construir argumentações científicas, bem como compreender conceitos relativos à natureza da ciência. A introdução dos aspectos sociocientíficos (ASC) se apresenta como possibilidade de problematização das questões sociais, promovendo uma reflexão crítica dos valores. Assim, a Alfabetização Científica leva à significação dos saberes escolares, geralmente tratados de forma descontextualizada e com linguagem pouco acessível aos alunos. É

---

<sup>4</sup> As três mudanças metodológicas citadas foram utilizadas considerando as reflexões de Santos (2007), em seu artigo “Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios”.

preciso superar esse modelo tradicional a fim de que a educação científica não se reduza à simples repetição.

Ao se propor uma reflexão sobre as ideias anteriormente citadas, há de se constatar que elas estão, infelizmente, ainda bem distantes da realidade da maioria das escolas de Ensino Fundamental no Brasil. Uma das grandes dificuldades para que ocorra efetivamente a educação científica de qualidade nas escolas é a estrutura curricular. O currículo escolar, muitas vezes, ainda tende a promover uma educação conteudista, distante e pobre em significados para o aluno. Essa é uma questão já pensada por alguns estudiosos do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como Teixeira (2003)

De fato, quando avaliamos o ensino de ciências (Biologia, Química, Física e Matemática); é notável que o perfil de trabalho de sala de aula nessas disciplinas está rigorosamente marcado pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo (TEIXEIRA, 2003. Pág 177)

Outros estudos abordam a questão do currículo como essencial à prática mais crítica da educação, como Chassot (2003), que considera fundamental essa reflexão, que vem se ampliando nos últimos anos

Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes. Há ainda os que resistem a isso, especialmente quando se ascende aos diferentes níveis de ensino. Todavia, há uma adesão cada vez maior às novas perspectivas. (CHASSOT, 2003. Pág 90)

As propostas curriculares com base na abordagem ciência, tecnologia e sociedade têm como objetivo formar alunos para o exercício da cidadania.

## **2.4. O Movimento CTS**

A ciência é uma prática que tem como aplicação a tecnologia, podendo ser utilizada de maneira eficaz na sociedade, mas com igual potencial para que seja precipitadamente utilizada. Entendemos tecnologia como algo que pode transformar o mundo natural, mas que sofre transformações significativas de natureza política, econômica e social.

A tecnologia é fruto da aliança entre ciência e técnica, a qual produziu a razão instrumental, como no dizer da Teoria Crítica da Escola de Frankfurt. Esta aliança proporcionou o agir-racional-com-respeito-a-fins, conforme assinala Habermas, a serviço do poder político e econômico da sociedade baseada no modo de produção capitalista (séc. XVIII) que tem como mola propulsora o lucro, advindo da produção e da expropriação da natureza. Então se antes a razão tinha caráter contemplativo, com o advento da modernidade, ela passou a ser instrumental. É nesse contexto que deve ser pensada a tecnologia moderna; ela não pode ser analisada fora do modo de produção, conforme observou Marx. (MIRANDA, 2002, p.51)

É necessário compreender não somente o que é tecnologia, mas a quem ela serve e quais são seus papéis na sociedade.

A ciência é uma criação do homem para entender e descobrir o mundo. “O mundo é (existe) independente da ciência. Esta o torna inteligível, e a tecnologia, como aplicação da ciência, modifica esse mundo” (CHASSOT, 2003. P. 94).

Nos últimos anos, a atenção de pesquisadores se voltou mais para os estudos sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Essa preocupação surgiu, inicialmente, do contexto social da época em que se deram suas primeiras investigações. Isso pode nos sugerir que a produção científica se desenvolve e se sustenta a partir de estímulos e necessidades sociais de determinado local e época

A partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico (AULER e BAZZO, 2001. pág 1).

O cenário criado pelos movimentos sociais das décadas de 60 e 70 somados às crescentes preocupações com armas nucleares e químicas, bem como preocupações com o impacto do desenvolvimento científico e tecnológico nas questões ambientais, foram fatores que inspiraram o início dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). As questões presentes deram origem a estudos sobre diversos temas ligados às consequências do uso da tecnologia, realização de experimentações científicas etc.

A partir da divulgação das reflexões que vinham sendo produzidas, um número maior de pessoas passou a se preocupar com tais questões, problematizando-as e atualizando-as, de acordo com as necessidades do contexto.

Emerge aí a preocupação que dá origem ao movimento ciência, tecnologia e sociedade.

O movimento CTS surgiu, então, em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade (Santos e Mortimer, 2001. p. 96).

A partir do momento em que começam a surgir críticas a essas concepções positivistas, emana uma nova filosofia e sociologia da ciência, que passou a admitir as limitações e responsabilidades. Essa nova perspectiva aponta a ciência e a tecnologia como processos sociais, afirmando que a ciência está ligada a fenômenos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Dessa maneira, descarta a possibilidade de ser, a ciência, uma atividade neutra.

Os currículos que consideram a proposta CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, possuem o foco na formação do indivíduo para o exercício da cidadania, de maneira que as atividades propostas a partir dele partam de um contexto social e para ele retornem.

Considerar a ciência e a tecnologia atualmente é uma demanda que se coloca para nós educadores, de uma maneira muito urgente. A sociedade atual deposita sua confiança em recursos tecnológicos em diversas esferas, e atribui à tecnologia um caráter redentor, quase divino. Desse processo, emergiu um cientificismo que seria capaz de dar conta da resolução dos problemas atuais. O ensino de ciências na escola ainda acaba sendo afetado por essa supervalorização da ciência e pela vivência do “método científico”, juntamente com o mito da neutralidade científica (JAPIASSU, 1999), desde o final da década de 50.

Toda essa nova orientação e concepção de ciência passa a ser instrumento de dominação ideológica, quando o modo de produção capitalista se desenvolve e emerge a cientificização da técnica, ao passo que o desenvolvimento tecnológico passa a estar a serviço do sistema institucional. Segundo Habermas (1983), “com a investigação industrial de grande escala, ciência, técnica e valorização foram inseridas no mesmo sistema” (HABERMAS, 1983. p. 330). Dessa forma, as necessidades humanas não são mais a base para se estabelecer as necessidades

de produção, agora as necessidades humanas são forjadas e incentivadas pelos que possuem dominação e as criam em seu favor

Ao invés de as necessidades humanas definirem as necessidades de produção – o que seria a norma para uma sociedade verdadeiramente humana – são as necessidades do funcionamento do sistema que irão criar as “falsas necessidades” de consumo (..) E o sistema criou o homem à sua imagem e semelhança e lhe disse: Não terás outros deuses diante de mim! (ALVES, 1968: 20).

Nessa perspectiva, o mito cientificista que supõe neutralidade na ciência passa a ser ainda mais rechaçado pelos que concebem a ciência em sua dimensão política e social. Silenciar o caráter político da ciência pode ser muito favorável aos que se ocupam em manter o mito e as práticas de dominação através da suposta neutralidade da ciência

Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995). Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS (SANTOS, 2002. p. 3).

Sendo a ciência uma atividade política, intrinsecamente ligada às demandas sociais, econômicas e culturais de cada época, não podemos aceitar que ela seja exclusividade de quem lida formalmente com ela, os cientistas. A ciência precisa ser democratizada e acessível a todos os sujeitos numa sociedade, e precisa ser considerada por todos os que compõem o cenário social

Diante do rápido avanço da ciência e da tecnologia nos dias atuais e de sua ampla divulgação na mídia, a educação científica torna-se uma necessidade para todos, visando à participação da cidadania na tomada de decisões, principalmente em implicações dos avanços científicos e tecnológicos que podem colocar em risco as pessoas e o meio ambiente. Perante tantas informações, algumas vezes imprecisas, as pessoas necessitam estar preparadas para participar e se posicionar em discussões públicas de problemas que afetam a sociedade e, para tal, é necessário um mínimo de formação científica que torne possível a compreensão dos problemas. (MARCONDES et.al, 2009. p. 282)

Consideramos que a ciência está presente no cotidiano de todos, mas muitos ainda não se deram conta disso, pois ainda a veem como algo distante que somente acontece nos laboratórios, ou mesmo não foram levados a uma alfabetização científica, capaz de fazer com que reconheçam os fenômenos científicos cotidianos. Muitas vezes isso ocorre pela falta de significado atribuído aos conteúdos escolares,

que são apresentados de maneira estanque, sem relação com a vida prática dos educandos, que acabam afirmando que não sabem pra que aprenderam determinados conteúdos na escola.

É a partir das demandas e urgências sociais, como ocorreu no cenário das décadas de 60 e 70, e hoje se apresenta em forma das problemáticas decorrentes da discussão sobre sustentabilidade, que se configura então uma nova necessidade: envolver a população nas tomadas de decisão sobre ciência e tecnologia. Para isso, é necessária a mudança dos objetivos do ensino de ciências, um novo perfil de aluno que implica exercício da cidadania. Com a abordagem CTS, espera-se que o aluno compreenda como a ciência e a tecnologia se influenciam, que ele seja capaz de fazer uso dos conhecimentos científicos nas questões que envolvem seu dia a dia, e que tome as decisões de acordo com seu comprometimento social.

Alfabetização Científica, na perspectiva CTS, implica também o entendimento do impacto da ciência e da tecnologia na vida pública. Nessa perspectiva, a educação científica deve favorecer a tomada de decisão e o senso de responsabilidade sobre questões sociais e ambientais, criando condições para a ação consciente na vida em sociedade.

Ao se pensar em currículos de ciência com o objetivo de formação para a cidadania, é fundamental que seja levado em conta o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Não basta fornecer informações atualizadas sobre questões de ciência e tecnologia para que os alunos de fato se engajem ativamente em questões sociais. Como também não é suficiente ensinar ao aluno passos para uma tomada de decisão. Se desejarmos preparar os alunos para participar ativamente das decisões da sociedade, precisamos ir além do ensino conceitual, em direção a uma educação voltada para a ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores (Santos, 2001. p. 107).

Dessa maneira, verifica-se que as propostas apresentadas não se traduzem em uma educação conteudista. Não se trata de incluir conteúdos na educação das crianças, mas de contextualizá-los, questioná-los e ressignificá-los. Da mesma forma que tomada de decisão não corresponde à ação por ela mesma. Trata-se de uma ação consciente, autônoma, que seja capaz de considerar suas possibilidades e a de toda a vida em sociedade.

É importante destacar que, para se alcançar as propostas de educação em ciências aqui descritas, faz-se necessária uma mudança de postura da parte do

profissional que trabalha a disciplina com os alunos, o professor. Levantar questões sociais atuais, estabelecer conexões entre os conteúdos e o cotidiano, promover atividades de engajamento social, favorecer a discussão em sala de aula, dentre outras estratégias, poderão ajudar o professor a alcançar de seus alunos a Alfabetização Científica e o exercício da cidadania.

Não podemos ignorar, como já mencionamos, que a estrutura curricular pouco favorece que o professor tenha oportunidade de explorar a educação científica como desejamos. Muitas vezes esse profissional se vê obrigado a cumprir os cronogramas impostos pelos sistemas de ensino, que na maioria das vezes visam garantir que o aluno decore respostas quase ensaiadas para as avaliações, sobretudo as externas. Nesse cenário, pouco tempo sobra para promover a reflexão sobre os conteúdos exaustivamente repetidos e o contexto social em que o aluno se encontra. Sobre o que se espera dos currículos em ciências, Santos (2002) destaca

Dentre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos, HOFSTEIN, AIKENHEAD e RIQUEARTS (1988) incluem: a auto-estima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais (SANTOS, 2002. p. 5)

Podemos observar que essa necessidade de proposta curricular supõe valores humanos, éticos, fraternos e solidários, em que o aluno possa aprender em comunhão com os interesses sociais, sobretudo das minorias. Essa educação pautada nesses valores pode significar confronto com a lógica capitalista, que impõe seus valores e os sobrepõem aos valores humanos.

Os alunos precisam ter contato com diferentes pontos de vista diante de uma mesma problemática, de maneira que observassem o caráter provisório da ciência. O ideia de objetividade da ciência, ainda como herança positivista, tende a reforçar a estabilidade das descobertas científicas, aceitando a ciência como verdade inquestionável. Essa ideia é socialmente difundida, inclusive pela mídia e publicidade, que insistem em atribuir caráter de verdade aos seus produtos através de pesquisas científicas. Mais uma vez, a ciência aparece como comercializável e propulsora de falsas necessidades de consumo.

Dessa forma, SOLOMON (1988) propõe que os cursos de CTS deveriam apontar para o caráter provisório e incerto das teorias científicas. Com tal compreensão, os alunos poderiam avaliar as aplicações da ciência, levando

em conta as opiniões controvertidas dos especialistas. Ao contrário, com uma visão de ciência como algo absolutamente verdadeiro e acabado, os alunos terão dificuldade de aceitar a possibilidade de duas ou mais alternativas para resolver um determinado problema (SANTOS, 2002. p. 7).

Outra demanda que se coloca para nós é a superação da disciplinarização na escola. A relação entre as disciplinas nem sempre é estabelecida, algumas vezes é explorada de maneira empobrecida. Isso tende a fragmentar cada vez mais os conhecimentos transmitidos pela escola, separando em diferentes compartimentos o que podemos chamar de diversas faces da mesma moeda, a vida em sociedade. A divisão do conhecimento em áreas estanques pode levar o aluno a desenvolver dificuldade significativa em analisar um problema em sua complexidade, considerando suas diferentes implicações em cada área, tampouco relacionando-o à vida cotidiana.

Acreditamos que a Educação em Ciências precisa ser relacionada constantemente às outras disciplinas escolares, pois não se trata de conteúdos sem relação com as demais áreas. Ao contrário, o conhecimento científico está impregnado de questões relativas às demais áreas e não reconhecer isso só garante cada vez mais a falta de significado atribuído aos conhecimentos escolares. Ora, se nossos educandos não conseguirem contextualizar o que aprendem todos os dias na escola, que necessidade teriam então de frequentá-la? Se os conhecimentos transmitidos nas aulas das diferentes disciplinas são somente para dar conta de avaliações externas e forjar resultados, qual seria a função social da escola? Mais ainda, se enquanto educadores, permitirmos que nossos alunos passem pela escolarização sem que consigam ressignificar e interferir criticamente em suas realidades, o que estamos fazendo de nossas práticas?

## **2.5. Ciência como produção cultural**

Atualmente, temos acompanhado inúmeros debates sobre a educação como promotora de cidadania nos alunos. Compartilhamos desta premissa, mas não podemos dimensionar em que medida temos a cidadania como produto da educação. Porém, podemos fazer um trabalho constante com nossos alunos a fim de que alcancem a criticidade, fundamental à atuação cidadã.

Acreditamos que, em primeiro lugar, a construção do cidadão crítico ganha espaço na escola à medida que esta estimula o diálogo como prática fundamental na relação professor aluno e na escola como um todo. Não podemos deixar de entender esse diálogo na perspectiva freireana, que afirma

E que é o diálogo? É uma relação horizontal de A com B. Nasce de uma matriz crítica e gera criticidade. Nutre-se do amor, da humildade, da esperança, da fé, da confiança. Por isso, só o diálogo comunica. E quando os dois pólos do diálogo se ligam assim, com amor, com esperança, com fé um no outro, se fazem críticos na busca de algo. Instala-se então, uma relação de simpatia entre ambos. Só aí há comunicação (FREIRE, 1994, p.115).

Assim, entendemos o diálogo como o primeiro espaço de abertura à promoção de cidadania, de maneira que sem ele torna-se inviável a construção da criticidade.

Se almejamos tanto a formação do cidadão crítico, exaustivamente citada nos espaços de formação de professores, não podemos ignorar que a formação científica é necessária às diversas tomadas de decisão que implicam o exercício da cidadania. Por exemplo, para debater e posicionar-se sobre questões ambientais, o indivíduo precisa considerar não somente a ciência pura e suas implicações naturais, mas as relações éticas que estão por trás das ações que parecem puramente científicas, como o contexto de produtividade das grandes indústrias e seus impactos na natureza.

Apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre os processos envolvidos na sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se às regras do mercado e dos meios de comunicação, o que impede o exercício da cidadania crítica e consciente. (BRASIL, 1997.pág. 22)

Assim, para debatermos sobre questões inicialmente exclusivas da ciência, devemos considerar uma série de outros fatores sociais, econômicos e culturais para melhor compreender e interferir na realidade. Se isso é requisito básico para o exercício da cidadania crítica, não podemos deixar de refletir sobre como as questões científicas estão sendo tratadas em sala de aula. Se, desde crianças, não aprendermos a perceber a influência direta de tais questões na prática da ciência, poderemos ter sérias dificuldades em considerá-las mais tarde, quando precisarmos de posicionamento diante de fenômenos científicos.

Nessa perspectiva, torna-se necessário um ensino de ciências que estabeleça as devidas conexões dos conteúdos curriculares ao contexto social, político e econômico. Trata-se de contextualizar constantemente o que se aprende na escola e não somente preocupar-se com transmissão de conteúdos que são exaustivamente repetidos e desconectados uns dos outros. Muitas vezes os alunos não conseguem perceber nem as relações entre os conteúdos curriculares de uma mesma disciplina, tampouco com as demais disciplinas ou com o contexto em que vivem.

O documento que apresenta e estabelece os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências Naturais do Ensino Fundamental sinaliza

É importante que se supere a postura “cientificista” que levou durante muito tempo a considerar-se ensino de Ciências como sinônimo da descrição de seu instrumental teórico ou experimental, divorciado da reflexão sobre o significado ético dos conteúdos desenvolvidos no interior da Ciência e suas relações com o mundo do trabalho. (BRASIL, 1997. pág. 22)

Assim, reafirmamos a necessidade de contextualização dos conhecimentos escolares através da superação da ideia de que a ciência é inacessível a muitos, sendo prática restrita dos cientistas. É preciso que o aluno perceba a ciência a sua volta e sinta-se capaz de produzir significados reais para que ele seja também sujeito.

A partir do momento em que o educando se sente parte do universo a sua volta e consegue ler o mundo natural que o cerca, habilidade preconizada pelos estudos sobre Alfabetização Científica, ele acumula conhecimentos que podem fomentar o posicionamento crítico diante de questões diversas

O conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa contribui para o aluno se posicionar com fundamentos acerca de questões bastante polêmicas e orientar suas ações de forma mais consciente. São exemplos dessas questões: a manipulação gênica, os desmatamentos, o acúmulo na atmosfera de produtos resultantes da combustão, o destino dado ao lixo industrial, hospitalar e doméstico, entre muitas outras. (BRASIL, 1997. pág. 22)

Embora muitos tenham escutado falar sobre tais conhecimentos na escola, muitas vezes não sabem nem posicionar-se sobre cada uma dessas questões. Isso se deve simplesmente porque tiveram acesso ao ensino de ciências reduzido à transmissão de conceitos prontos e sem significado aparente. Assim, podemos

compreender que o Ensino de Ciências nas escolas pode ser um caminho favorável ao progresso social, uma vez que seja oferecido de maneira crítica.

É importante reconhecermos o ensino de Ciências como um espaço para discutirmos questões sociais a partir de conceitos aparentemente só de domínio científico. Atualmente, o cenário social passa por diversos problemas no que se refere ao respeito às diferenças. Os preconceitos, embora já tenhamos muitas campanhas para erradicá-los, mostram-se cada vez mais fortes e velados. A frequente naturalização das questões de gênero e/ou raciais configura um obstáculo à equidade social. Muitas vezes a prática do preconceito vem justificada por argumentos científicos, que apontam as diferenças biológicas entre brancos e negros, ou entre homens e mulheres. Tais discursos ainda se mostram muito fortes, até mesmo pela supervalorização da ciência como detentora da verdade.

Portanto, é na educação em ciências que devemos favorecer o debate que leve à desnaturalização dos argumentos preconceituosos que impedem a harmonia social. É nesse espaço que devemos estudar as características do corpo humano, por exemplo, mas com cuidado para não homogeneizar e segregar homens e mulheres em dois compartimentos diferentes. É preciso que o aluno compreenda as questões biológicas, mas seja capaz de perceber que o homem tem, de fato, diferenças das mulheres, mas tem semelhanças também. Assim como as mulheres possuem diferenças entre elas mesmas e semelhanças com os homens. Sobre o estudo do corpo humano, os PCNs afirmam que

O corpo humano, portanto, não é uma máquina e cada ser humano é único como único é seu corpo. Nessa perspectiva, a área de Ciências pode contribuir para a formação da integridade pessoal e da auto-estima, da postura de respeito ao próprio corpo e ao dos outros, para o entendimento da saúde como um valor pessoal e social, e para a compreensão da sexualidade humana sem preconceitos. (BRASIL, 1997. Pág 22)

Mais uma vez, ciência se mostra como uma possibilidade de exercício da cidadania, se bem trabalhada nas escolas. Sobre o exemplo acima, não somente a disciplina regular de Ciências Naturais é contemplada, mas as demais áreas de conhecimento também, bem como os Temas Transversais, sobretudo Saúde, Ética e Orientação Sexual, encontram espaço privilegiado na transversalidade proposta nos PCNs.

Nesse contexto, sabemos que a ciência pode promover cidadania através da problematização dos seus conceitos, mas não podemos afirmar em que medida isso se dá, visto que cada indivíduo, em sua peculiaridade, responde de determinada maneira ao que lhe é posto como necessidade. Nosso papel é defender o acesso ao ensino de qualidade a cada aluno, sendo dever da escola proporcioná-lo. Ático Chassot vai além ao afirmar que a “cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento (isto não significa informações) e aos educadores cabe então fazer a educação científica” (CHASSOT, 2000. Pág. 49).

É interessante que tenhamos clara a diferença entre conhecimento e informação. À informação temos frequente acesso, sobretudo através das novas tecnologias, elas se mostram no nosso cotidiano de maneira excessiva atualmente. Conhecimento é o resultado de construção e articulação entre as diversas informações, o que já se sabe e o novo conhecimento, produzindo significado.

Mas como podemos construir junto aos alunos o almejado significado social dos conteúdos escolares? Primeiramente, faz-se necessário que derrubemos a barreira que a escola constrói e tende a separar o conhecimento comum que os alunos já trazem consigo do conhecimento científico. Muitas vezes, os professores não aproveitam esses conhecimentos prévios durante as aulas. Constantemente, atribuímos valor inferior ao conhecimento de mundo dos nossos alunos, pois não são reconhecidos como ciência. Ora, se nós afirmamos que a ciência está no cotidiano de todos, então torna-se inviável trabalhar essa disciplina sem recorrer aos fatos do dia a dia. É nesse momento que o aluno vai encontrar o significado que precisa para ser sujeito de sua aprendizagem, é aí que o aluno vai saber o porquê de estudar ciências na escola.

Essa dualidade entre conhecimento cotidiano e científico sempre vem nos induzindo a optar por um desses conhecimentos como o caminho da verdade, em detrimento do outro. Nesse caso, a ciência nos é apresentada como a verdade. Superar essa dualidade é urgente quando se quer promover uma educação voltada para a prática cidadã, pois a cidadania se dá no convívio social e suas implicações, assim como a ciência. Nesse processo, desconstruir a ideia de que as explicações para determinados fenômenos são só científicas é o primeiro passo. Os alunos devem ser capazes de perceber que as coisas podem ser explicadas por diferentes

pontos de vista, a fim de desenvolver capacidade de reconhecer as outras maneiras de explicar o mundo.

A pedagogia proposta por Freire nos leva a fazer uma “leitura de mundo”, antes mesmo da leitura da palavra. Assim, o conhecimento de mundo é anterior ao escolar e deve ser a ele integrado, a fim de fazer como que o aluno se sinta parte do mundo e sujeito capaz de atuar positivamente na sociedade. Considerar a realidade do educando não quer dizer permanecer nela, mas partir dela para criar condições de voos mais altos. Embora Freire não tenha utilizado com frequência o termo cidadania, ele vem à tona diversas vezes no discurso dele, quando observamos a defesa de uma escola capaz de formar o cidadão para transformar a sua realidade.

### **3. METODOLOGIA**

Neste item descrevemos os caminhos metodológicos que utilizamos para analisar o material proposto, ampliando e justificando nossa escolha. A pesquisa, de cunho qualitativo, compreende especialmente duas propostas metodológicas que nortearão o trabalho. Primeiro, apresentamos a proposta da Análise Documental, como já anunciamos anteriormente; depois traremos a questão da Análise de Conteúdo, como proposta em Bardin (1977) e Moraes (1999).

#### **3.1. A análise documental**

O presente trabalho busca fazer uma análise documental dos cadernos pedagógicos de quarto ano de escolaridade do Ensino Fundamental, na perspectiva proposta por André Cellard (2008), a fim de ressaltar o contexto de produção por um viés histórico. Para este autor, definir documento consiste em um desafio, mas ele acrescenta: “de fato, tudo o que é vestígio do passado, tudo o que serve como testemunho, é considerado como documento ou ‘fonte’” (CELLARD, 2008. Pág 296), podendo se traduzir em objetos do cotidiano, elementos de natureza iconográfica, cinematográfica etc. No caso de nossa pesquisa, trabalharemos com o documento escrito, que é definido como “todo texto escrito, manuscrito ou impresso, registrado em papel” (CELLARD, 2008. Pág 297).

Cellard (2008) nos aponta alguns caminhos possíveis e necessários quando nos propusemos a analisar um documento. De acordo com este autor, o documento escrito é, por si só, uma fonte de informações importantes, pois é capaz de perpetuar coisas que a memória poderia não dar conta, ou faria sofrer alterações. Esse tipo de recurso não somente é necessário para resgatar acontecimentos passados, historicamente construídos, como para formalizar práticas atuais ou futuras, registrando fatos importantes.

Em relação ao processo metodológico que consiste em fazer a análise de documentos, podemos observar algumas vantagens e desvantagens. Por exemplo,

Cellard (2008) considera uma vantagem o fato de o documento eliminar, em parte, a influência da eventualidade que pode ocorrer em uma entrevista ou outro recurso metodológico. Por outro lado, Cellard aborda algumas dificuldades, também pertinentes a este tipo de análise, como na fala a seguir

O pesquisador que trabalha com documentos deve superar vários obstáculos e desconfiar de inúmeras armadilhas, antes de estar em condição de fazer uma análise em profundidade de seu material. Em primeiro lugar, ele deve localizar os textos pertinentes e avaliar a sua credibilidade, assim como a sua representatividade. O autor do documento conseguiu reportar fielmente os fatos? Ou ele exprime mais as percepções de uma fração particular da população? Por outro lado, o pesquisador deve compreender adequadamente o sentido da mensagem e contentar-se com o que tiver à mão: fragmentos eventualmente, passagens difíceis de interpretar e repletas de termos e conceitos que lhe são estranhos e foram redigidos por um desconhecido, etc. É, portanto, em razão desses limites importantes, que o pesquisador terá de tomar um certo número de precauções prévias que lhe facilitarão a tarefa e serão, parcialmente, garantias da validade e da solidez de suas explicações. (CELLARD, 2008, p. 296).

Dessa maneira, conscientes das vantagens e limitações que esta análise nos apresenta, julgamos necessário fazê-la com os textos que orientam o trabalho da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, no que diz respeito à disciplina de Ciências Naturais, especialmente para o quarto ano de escolaridade do Ensino Fundamental.

Em função das características do tipo de análise em questão, Cellard propõe uma análise prudente e crítica do documento, como primeira etapa de toda a análise. Essa análise crítica é compreendida em cinco dimensões: o contexto, o autor (ou os autores), a autenticidade e a confiabilidade do texto, a natureza do texto e os conceitos-chave e lógica interna do texto.

Assim, os documentos aqui analisados serão devidamente interpretados em sua totalidade, sem ignorar seu contexto de produção e impactos diretos no grupo a que se destina.

### **3.2. Análise de conteúdo**

Para responder a nossa pergunta e alcançarmos nosso objetivo principal, efetuamos uma análise de conteúdo comunicacional de um caderno pedagógico,

dentro do recorte já citado anteriormente. Nesse sentido, nossa análise também se traduz em uma interpretação do texto. Bardin reflete sobre o que pode ser interpretado

“Mensagens obscuras que exigem uma interpretação, mensagens com um duplo sentido cuja significação profunda só pode surgir depois de uma observação cuidadosa ou de uma intuição carismática. Por detrás do discurso aparente, geralmente simbólico e polissêmico, esconde-se um sentido que convém desvendar” (BARDIN, 1977. P. 16)

Nessa perspectiva, optamos por fazer a análise de conteúdo por acreditar na necessidade de interpretar os discursos veiculados através dos recursos pedagógicos da SME, pois o pesquisador que se propõe a fazer esse tipo de análise sempre visa buscar um texto dentro de outro, como se o texto presente no material analisado remetesse a uma intertextualidade que só pode ser identificada com um olhar mais cuidadoso.

Bardin (1977), afirma que este tipo de procedimento “aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 1977. P. 38). Podemos afirmar que esta análise busca fazer inferência de fatos relacionados ao contexto de produção da mensagem, de construção de sentido, a partir de indicadores.

A análise de conteúdo nos sugere duas funções como inerentes à sua prática, que podem estar associadas ou não: a função *heurística* e a função de *administração de prova*<sup>5</sup>. Enquanto a primeira consiste no enriquecimento da exploração, estimulando a descoberta, a segunda se apresenta como uma maneira de provar/validar algo que já se supunha, como forma de verificar uma hipótese. No caso da nossa pesquisa, trabalharemos com as duas funções, pois embora já tenhamos uma hipótese, que expomos na introdução deste trabalho, também estamos abertos a descobertas de fatos que podem se colocar pra nós durante as investigações e que nos ajudem a responder a pergunta de pesquisa.

Moraes (1999) também se ocupa em delinear caminhos possíveis para a realização da análise de conteúdo, que, para ele

---

<sup>5</sup> As funções foram estabelecidas por Bardin (1993).

Constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum (MORAES, 1999. Pág 1).

Portanto, este tipo de análise encarrega-se de interpretar quaisquer tipos de material verbal ou não verbal. Ainda sobre este tipo de metodologia, Moraes afirma que “a análise de conteúdo é uma interpretação pessoal por parte do pesquisador com relação à percepção que tem dos dados. Não é possível uma leitura neutra. Toda leitura se constitui numa interpretação” (MORAES, 1999. p. 3). Assim, rechaçamos a ideia de neutralidade do pesquisador, tão difundida pelos positivistas, para dar vez a uma investigação científica qualitativa que busca possíveis mensagens políticas e ideológicas nos documentos que nos propomos a analisar.

Muito embora reconheçamos que haja subjetividade na pesquisa que se propõe a fazer análise de conteúdo, que é direcionada através do olhar do pesquisador, sua formação e ponto de vista político, é preciso justificar as afirmações oriundas da análise de maneira clara, fundamentando sempre as colocações. A análise de conteúdo oscila entre objetividade e subjetividade, de acordo com Moraes, tendo assim dois níveis: manifesto e latente

A análise de conteúdo no nível manifesto restringe-se ao que é dito, sem buscar os significados ocultos. Ao nível latente, o pesquisador procura captar sentidos implícitos. Seguidamente a análise de conteúdo parte da informação manifesta no texto para então dirigir-se à intenção que o autor quis expressar, chegando, às vezes, a captar algo de que nem o autor tinha consciência plena (MORAES, 1999. p. 9).

Dessa maneira, a subjetividade não anula o rigor científico, mas extrapola o nível manifesto para relacionar o texto ao seu contexto de produção.

Este tipo de metodologia requer que o contexto em que foi produzido o documento seja reconstruído pelo autor. Em nossa pesquisa, isso é feito através da primeira dimensão da análise crítica documental proposta por Cellard.

Moraes (1999), assim como Bardin (1977), propõe algumas etapas para a realização deste tipo de análise. Bardin sugere uma organização temporal das ações que deverão ser feitas durante todo o período da análise e se expressam sob a forma de três etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Moraes (1999) também elenca as etapas necessárias à análise, que se assemelham em alguns momentos às sugeridas por Bardin, mas as compreende em cinco momentos distintos: *preparação das informações; unitarização (ou transformação do conteúdo em unidades); categorização (ou classificação das unidades em categorias); descrição e interpretação*. Mais adiante detalharemos cada uma dessas etapas e como elas foram desenvolvidas em nossa pesquisa.

Uma das técnicas utilizadas para fazer a análise de conteúdo é a *categorial ou temática*, que propõe o desmembramento do texto em unidades e categorias para reagrupá-los. Nesta pesquisa aplicaremos esta técnica categorial, construindo categorias a partir do material analisado.

Mais adiante, apresentaremos as propostas de análise anteriormente citadas de acordo com as etapas sugeridas pelos autores, já sob a forma de análise, aplicadas ao documento que selecionamos para essa prática. Começaremos com a análise preliminar proposta por Cellard, incluindo posteriormente a Análise de Conteúdo.

#### 4. CONHECENDO O CONTEXTO DE PRODUÇÃO DOS CADERNOS PEDAGÓGICOS: A PROPOSTA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

*Não basta saber ler que 'Eva viu a uva'. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho. (Freire, 1987. p. 70)*

Neste capítulo faremos a apresentação dos documentos que são analisados e seu contexto de produção, a fim de situar o leitor sobre a origem do material. A análise crítica preliminar configura a etapa inicial de nossa pesquisa, apresentando o trabalho da Secretaria Municipal de Educação que deu origem aos documentos que nos propusemos a investigar.

No caso dos cadernos pedagógicos, que serão os documentos por nós analisados, são marcados por um contexto de tensões políticas. Ao assumir o cargo de Prefeito do Rio de Janeiro, em 2009, Eduardo Paes confia a Secretaria Municipal de Educação à Cláudia Costin, que instaura uma nova proposta curricular nas escolas da rede, a fim de superar alguns problemas até então presente nas escolas. É importante informar que a nova equipe entendia esses problemas como, por exemplo, a forma como foi implantada a aprovação automática nas escolas, a falta de professores e a diferença de desempenho entre uma escola e outra, como a então secretária de educação Cláudia Costin afirmou em sua aula inaugural de 2013<sup>6</sup>.

Desde então, a Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro apostou em uma nova proposta pedagógica para as suas escolas, alegando a necessidade de superar crises educacionais da rede, afirmando a necessidade de um novo olhar para a educação.

É importante destacar que essa nova proposta veio acompanhada de uma política de metas premiações, que são estipuladas a partir do Índice de

---

<sup>6</sup> O vídeo da aula inaugural foi publicado em 2 de fevereiro de 2013. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=VI-3-Zqcg1A>.

Desenvolvimento da Educação no Município do Rio de Janeiro (Ide-Rio), que organiza e premia os profissionais no chamado Prêmio Anual de Desempenho para os servidores municipais.

Nesse contexto, a nova proposta foi apresentada com a definição de estratégias, citadas por Costin também em sua aula inaugural de 2013. A seguir apresentamos algumas dessas estratégias:

- Um currículo único para o Ensino Fundamental, organizado por bimestres, que, segundo a secretária, “nos define como cariocas”.
- Material pedagógico, composto de cadernos pedagógicos, que analisamos nesta pesquisa; e aulas digitais, com o trabalho da Educopédia<sup>7</sup>.
- Investimento na formação de professores.
- Ênfase na Alfabetização.
- Construção de um sistema de reforço escolar.

Daremos mais atenção às duas primeiras estratégias citadas, por considerá-las como intimamente relacionadas uma com a outra e ambas com nossa pesquisa. Sobre a elaboração do currículo único, buscamos materiais que pudessem nos mostrar como ele foi desenvolvido. Ao visitar a área de recursos pedagógicos do portal “Rioeduca.net”<sup>8</sup>, bem como o site da Prefeitura do Rio de Janeiro, alguns recursos e pistas de como é trabalhado esse currículo bimestral na rede podem ser observadas. Porém, nem todos os documentos são de fácil acesso.

O documento que apresenta as Orientações Curriculares para cada ano de escolaridade e os descritores pedagógicos, juntamente com os cadernos pedagógicos são materiais que fazem parte da política que instaura uma unificação de currículo. Ainda, para dar conta de acompanhar os reflexos das mudanças instauradas, passaram a ser aplicadas avaliações externas periodicamente com base nesse material.

---

<sup>7</sup> Educopédia consiste em uma plataforma de aulas digitais desenvolvida para acesso dos alunos de primeiro ao nono ano de escolaridade do Ensino Fundamental, nas diversas áreas de conhecimento.

<sup>8</sup> Disponível em: > <http://www.rioeduca.net/recursosPedagogicos.php> . Acesso em: 19/01/2016.

As avaliações da rede municipal são elaboradas por uma equipe pedagógica, contratada pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, e constituídas de questões de múltipla escolha que contemplam as habilidades mínimas apontadas nos descritores para cada área de conhecimento.

É importante destacar que os cadernos pedagógicos estão relacionados a outros documentos, como já explicitamos, fazendo parte de uma política de unificação de currículo. A não utilização dos cadernos em sala de aula não impede que a SME continue com sua política de metas, cuja realização se dá, em grande parte, por meio desse material. Dessa forma, a autonomia pedagógica do professor estaria condicionada a outros fatores, que podem levar o professor a ter que utilizar o caderno, mesmo sendo contra. Sua decisão implica em outras questões que devem ser consideradas.

Uma dificuldade significativa na análise desses documentos diz respeito a sua autoria, pois essa informação não se mostra claramente na apresentação do material. As informações presentes nos documentos remetem a comissões organizadoras dos cadernos pedagógicos, trazendo os nomes da equipe de revisão, design gráfico, coordenação técnica e elaboração do material. Acreditamos que o conteúdo do documento seja de responsabilidade da equipe de elaboração, porém as informações sobre os responsáveis não são de fácil acesso.

Ao fazer a busca a partir dos nomes dos elaboradores do material, não temos resultados favoráveis, capazes de nos informar de onde falam essas pessoas, em que contexto social e acadêmico se encontram, qual o comprometimento elas têm com a educação em Ciências etc.

Ao tentar localizar o currículo Lattes das pessoas responsáveis pela elaboração do material, cujos nomes encontram-se no caderno pedagógico do quarto ano de escolaridade (primeiro bimestre), a saber: Haydée Lima da Costa e Márcia da Luz Bastos, nenhum resultado é mostrado após digitar os nomes no campo de busca por Currículo Lattes<sup>9</sup>.

É importante destacar que, em relação à elaboração do material em diferentes anos de escolaridade, observamos diferentes equipes. Além disso, há um

---

<sup>9</sup> Busca feita através da Plataforma Lattes: < <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do>>.

revezamento entre essas equipes, de maneira que ora determinado profissional é responsável pela elaboração, ora pela organização. Essa alternância de equipe acontece tanto em relação aos diferentes anos de escolaridade em um mesmo ano letivo, quanto no mesmo ano escolar em anos letivos diferentes.

Em sua aula inaugural de 2013<sup>10</sup>, a professora Cláudia Costin, então secretária de Educação, informa que a elaboração dos cadernos pedagógicos é de responsabilidade de alguns professores da rede, mas não se aprofunda na questão da autoria do documento.

As informações anteriores são sobre os cadernos pedagógicos, que encontram-se relacionados a outros documentos da SME, de maneira que um sustenta o outro. Justamente por essa inter-relação entre tais documentos que compreendemos a análise das apostilas para além dos cadernos pedagógicos, ampliando o olhar para os demais documentos da secretaria. Por esse motivo, buscamos autoria dos demais arquivos, não encontrando nenhum responsável pelos *descritores pedagógicos*, disponíveis no site *rioeduca*. No que diz respeito ao documento de *Orientações Curriculares*, é apresentada uma comissão responsável pela elaboração, assim como nos cadernos pedagógicos.

#### 4.1. Os documentos da SME/RJ

Essa etapa da análise consiste em estabelecer os primeiros contatos com o texto, momento de extrair as impressões preliminares do material lido, processo chamado de *leitura flutuante*. A primeira etapa da análise consiste ainda em organizar o conjunto de documentos para as etapas seguintes, estabelecendo o corpus<sup>11</sup> da pesquisa. A leitura flutuante permite, não somente a extração das primeiras impressões dos textos, mas a formulação de hipóteses e objetivos, que se colocam naturalmente em função dos primeiros contatos com o documento.

---

<sup>10</sup> COSTIN, Claudia. Aula inaugural: avanços e desafios da educação no Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VI-3-Zqcg1A>. Acesso em: 27/09/ 2015.

<sup>11</sup> "Conjunto de documentos tidos em conta para serem submetidos aos documentos analíticos" (BARDIN, 1977. Pág 96).

A primeira atividade consiste em estabelecer contacto com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações. Esta fase é chamada de leitura flutuante, por analogia a atitude do psicanalista. Pouco a pouco, a leitura vai se tornando mais precisa, em função de hipóteses emergentes, da projecção de teorias adaptadas sobre o material e da possível aplicação de técnicas (BARDIN, 1977. p. 96)

Dessa maneira, esse momento da análise compreendeu a leitura do conjunto de documentos que sustenta o trabalho com os cadernos pedagógicos, além da leitura dos próprios cadernos. Assim, o processo remete ao documento de Orientações Curriculares, aos descritores pedagógicos, às avaliações bimestrais e aos cadernos.

#### **4.1.1. As Orientações curriculares**

As Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências, documento disponibilizado pela Secretaria Municipal de Educação em seu portal, estabelecem os conteúdos a serem trabalhados em cada ano de escolaridade. Este documento passa por algumas reformulações periodicamente, e serve de base para o desenvolvimento das atividades na rede municipal de educação.

Encontramos duas versões desse documento: uma mais completa e fundamentada teoricamente, referente ao ano de 2010; outra mais reduzida e sem referências teóricas, divulgada em 2013. Esta última nos parece ser a que está em vigência atualmente, por não termos encontrado outra versão mais recente.

Consideramos importante explorar brevemente a versão de 2010 das Orientações, por apresentar uma introdução que justifica, do ponto de vista teórico, a seleção dos conteúdos, escrita por Márcia de Pinho Almeida e Sandra Regina Pinto dos Santos, representantes de apoio pedagógico e consultoria. Somente essa parte da versão de 2010 será explorada, pois as demais informações foram substituídas pelo novo documento, de 2013, onde verificamos a ausência da introdução. Serão considerados os conteúdos, objetivos, habilidades e sugestões presentes no documento mais recente.

Logo de início, a introdução do documento apresenta algumas indagações acerca da educação em ciências

Ao pensarmos em ORIENTAÇÕES CURRICULARES DE CIÊNCIAS para a Rede Municipal do Rio de Janeiro, podemos focar algumas reflexões: como potencializar o sentido social da aprendizagem em Ciências ao longo dos nove anos do Ensino Fundamental? Quais são os saberes em Ciências já constituídos pelos alunos? Quais novos conhecimentos podem ser trabalhados na 'alfabetização científica' dos estudantes? Para qual tipo de cidadania contribuimos quando nos comprometemos em efetivar a 'alfabetização científica' na rede pública de educação? (SME, 2000. p. 1).

Com tais questionamentos, SME já inicia o documento nos sugerindo que pretende trabalhar a Alfabetização Científica, mencionando, ainda, a possível educação para a cidadania.

Em relação ao papel do professor nesse processo, o texto informa que é o de popularização da ciência, colaborando para formação de cidadãos observadores e reflexivos, ou mesmo para a formação de futuros cientistas. E segue apontando alguns caminhos metodológicos que podem auxiliar o professor a desenvolver esse papel, bem como seus desafios.

O documento argumenta sobre a superação das dualidades entre as Ciências Exatas e Ciências Humanas, objetividade e subjetividade, bem como as dualidades provenientes de teorias científicas e tão reproduzidas nos espaços escolares, como: vivo/inanimado, natural/transformado, observado/observador etc.

Por fim, são apresentadas algumas âncoras para o trabalho na rede: a proposta sócio-interacionista do conhecimento, com base emocional e lúdica, pautada em Vygotsky e Wallon; os Temas Transversais Nacionais; as abordagens de ensino aprendizagem de Freire; dentre outras.

Explorada essa apresentação do documento e ponto de vista teórico acerca da educação em Ciências, partiremos para a exploração do documento de 2013, cujo conteúdo não contempla a introdução e/ou apresentação, mas segue direto para as Orientações Curriculares propriamente ditas.

Ao visitar essa versão, podemos encontrar em forma de tabela os objetivos, conteúdos, habilidades e sugestões para o Ensino Fundamental, a partir do quarto ano de escolaridade.

A seguir, a Figura 1 – Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências – quarto ano (primeiro bimestre), seguida da Figura 2 – Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências – continuação quarto ano (primeiro bimestre), período correspondente ao caderno pedagógico analisado:

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS – 4º ANO							
OBJETIVO	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
			1º	2º	3º	4º	
Reconhecer que as necessidades comuns para a sobrevivência dos seres vivos são encontradas nos diferentes sistemas-suportes de vida na Terra (água, ar e solo).	O ambiente é formado por diferentes materiais.	Compreender que o Planeta Terra é formado por diferentes ambientes.	X				Construção de terrário.  Montagem de painéis com ambientes nos quais a água é um fator predominante (mangues, brejos, estuários, lagos, lagoas, rios, mar).
	A água está presente em diferentes estados físicos na natureza e apresenta um ciclo.	Identificar os diferentes estados físicos da água e a importância do ciclo hidrológico para a natureza.  Identificar a presença da água em diversos compartimentos do planeta (mares, rios, solo, ar) e no interior dos seres vivos.	X				Demonstrações das etapas do ciclo da água (evaporação/condensação).  Montagem de painel que ilustre o ciclo da água na natureza (ocorrência na natureza dos diferentes estados físicos da água).  Experimento que comprove a existência de água no interior dos seres vivos.  Coleta de diferentes tipos de solo e investigação das propriedades básicas comparativas de granulometria e umidade.
	O solo é um componente do ambiente que se altera e se relaciona com os demais componentes.	Identificar a existência de diferentes tipos de solos em diferentes ambientes, conforme a presença de areia, argila, água, matéria orgânica e outros elementos.	X				Realização de experimentos que demonstrem a diferença de permeabilidade entre os diferentes tipos de solo (arenoso e argiloso).  Observação da presença de pequenos animais que vivem no solo através de experimentação com funil de luz (Funil de Berlese).

Figura 1 – Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências – quarto ano (primeiro bimestre)

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS – 4º ANO							
OBJETIVO	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
			1º	2º	3º	4º	
Reconhecer características básicas das plantas que as diferenciam dos demais seres vivos.	As plantas são seres vivos com características próprias.	Relacionar as características básicas dos diferentes tipos de plantas às adaptações identificadas na vida em cada ambiente (ambiente úmido, subsolo, altitude etc.).	X				Observação e registro, por meio de desenhos e esquemas diferenciados da diversidade de plantas encontradas nos ambientes mais próximos à escola.  Confecção de um painel com decalque, ou seja, desenho com as nervuras das folhas coletadas nos espaços próximos à escola.
Compreender a importância da fotossíntese para a nutrição das plantas e para todo o planeta.	As plantas são seres vivos que realizam o processo de fotossíntese.	Perceber que as plantas realizam fotossíntese a partir de água e de gás carbônico, produzindo oxigênio.	X				Pesquisa de imagens para complementar o painel com formas de folhas não coletadas.  Experimentação com <i>elódea</i> (planta de aquário) para observar a produção de gás.  Realização de experimentos, evidenciando a importância da cobertura vegetal - item de proteção ao solo para evitar a erosão.

Figura 2 – Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências – continuação quarto ano (primeiro bimestre)

Como exposto na figura, o primeiro bimestre do quarto ano de escolaridade deve alcançar três objetivos durante seu desenvolvimento. O primeiro desses

objetivos deverá ser atingido a partir do desenvolvimento de três etapas, com conteúdos e habilidades próprias.

#### 4.1.2. Os descritores

A seguir, a Figura 3 – Descritores Pedagógicos para o Ensino de Ciências – quarto ano (primeiro bimestre), período correspondente ao caderno pedagógico que analisamos.

<b>DESCRITORES – CIÊNCIAS</b>	
<b>4.º ANO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar a permeabilidade nos diferentes tipos de solo.</li> <li>• Identificar a presença de água no interior do corpo dos seres vivos.</li> <li>• Identificar as condições necessárias à realização da fotossíntese.</li> <li>• Identificar as plantas como produtoras de oxigênio, por meio do processo de fotossíntese.</li> <li>• Identificar os estados físicos da água por meio da observação de fenômenos naturais e do registro de experiências.</li> <li>• Identificar os processos de transformação do ambiente, tais como desmatamentos, queimadas, acúmulo de lixo e uso de agrotóxico.</li> <li>• Perceber que a água na natureza está em constante movimento e transformação de seus estados físicos (sólido, líquido e gasoso).</li> <li>• Reconhecer a importância das plantas para evitar o processo de erosão.</li> <li>• Reconhecer o processo de germinação das plantas, por meio de ilustração figurativa.</li> <li>• Reconhecer o solo como o lugar em que vários tipos de vida se desenvolvem.</li> </ul>	

Figura 3 – Descritores Pedagógicos para o Ensino de Ciências – quarto ano (primeiro bimestre).

Os descritores são disponibilizados virtualmente pela SME a cada bimestre e reúnem uma sequência de objetivos/habilidades que deverão ser alcançadas no período em questão, e que serão avaliadas nas provas bimestrais. Os descritores também apresentam vinculação direta com os cadernos pedagógicos, visto que apresentam o que será desenvolvido a partir deles.

Ao observar a lista presente nos descritores, podemos perceber a repetição de alguns verbos que indicam o que deverá ser alcançado dos alunos. Em uma lista que aponta dez habilidades que serão desenvolvidas, seis delas são iniciadas como o verbo “identificar”, quantidade expressiva que merece nossa atenção. Das quatro habilidades restantes, três iniciam com o verbo “reconhecer”, o que denuncia novamente a recorrência dos verbos escolhidos para compor a lista.

#### **4.1.3. Os Cadernos Pedagógicos**

Neste momento, faremos a apresentação do material, suas principais características e objetivos do ponto de vista da proposta da SME/RJ.

Trata-se de um caderno com distribuição bimestral, cuja finalidade, como já foi descrita antes, é dar suporte ao trabalho docente

Espera-se que os cadernos possam contribuir como um recurso metodológico para a ação pedagógica cotidiana. Constitui-se em mais um apoio à disposição do professor que, em interação com os que já disponíveis (livros, internet, projetos da escola e outras escolhas do professor), amplie as possibilidades de discussão de conceitos e de formação de habilidades. (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO, apud OLIVEIRA, 2012, p.85)

Os cadernos Pedagógicos são disponibilizados virtualmente em arquivos coloridos, embora sejam distribuídos para alunos e professores em versão impressa em preto e branco.

O caderno selecionado para esta análise, referente ao quarto ano de escolaridade, possui 39 páginas que reúnem diversas atividades. A organização interna do caderno em questão não apresenta um sumário para situar o aluno, nem necessariamente os títulos que anunciam o próximo conteúdo.

Os cadernos apresentam algumas seções como “*curiosidades*”, “*agora é com você*”, “*experimentando*”, “*fique ligado*”, “*recapitulando*”, entre outras. Essas partes do material fazem o anúncio do que será trabalhado a seguir, se é um experimento, uma curiosidade ou uma tarefa escrita para o aluno. Não fica clara no texto a obrigatoriedade de todas essas seções em cada conteúdo trabalhado, elas parecem alternar e aparecer aleatoriamente, de acordo com o tema ou necessidade.

Os conteúdos são trabalhados basicamente obedecendo a dinâmica de mostrar para o aluno o conceito pronto do que estão pesquisando, para posteriormente perguntá-los sobre o mesmo conceito, havendo precariedade de espaços onde o aluno possa chegar a uma conclusão após problematização e levantamento de hipóteses, interferindo no processo. Isso nos sugere um padrão de educação conteudista, sem espaço para o aluno interagir e construir, cabendo a ele somente a reprodução dos conceitos fechados. Mais adiante retomaremos esta questão.

#### **4.1.4. As avaliações bimestrais**

Com base em todo o material elaborado correspondente ao currículo unificado na rede, são aplicadas avaliações bimestrais, além das demais avaliações externas, como a Prova Rio, a fim de acompanhar o desenvolvimento dos alunos. De acordo com a Resolução 1.060, da SME/RJ

Art. 10 - A Secretaria Municipal de Educação realizará, anualmente, avaliação de rede, visando monitorar e replanejar, sempre que necessário, as suas ações. Parágrafo único. O nível central da Secretaria Municipal de Educação enviará às escolas, bimestralmente, provas para serem aplicadas a todos os alunos, visando ao acompanhamento de seu processo de aprendizagem. (Secretaria Municipal de Educação, 2010 apud OLIVEIRA, 2012, p.4).

Essas avaliações possuem relação direta com os descritores pedagógicos, pois cobram as habilidades previstas nesse material. Os cadernos pedagógicos seriam o meio para garantir que os alunos saibam realizar as avaliações, com característica de treinamento.

Ao observar a avaliação disponibilizada pela SME no mesmo portal onde encontramos os demais documentos, encontramos um modelo de prova com 10 questões de múltipla escolha. A avaliação que selecionamos corresponde ao primeiro bimestre de 2015, para o quarto ano de escolaridade, período correspondente ao caderno que estamos analisando. Se observarmos também os descritores para este período, como já apresentamos anteriormente, podemos ver dez habilidades/objetivos que deverão ser desenvolvidos.

Ao comparar as dez habilidades dos descritores com as dez questões de múltipla escolha da prova, percebemos mais claramente a ligação direta entre os documentos, de maneira que um é elaborado em função do outro.

Ao analisarmos a “Figura 4 - questão de avaliação bimestral – quarto ano (primeiro bimestre)”, tomamos como exemplo a primeira questão da prova:

**QUESTÃO 1**

Podemos dizer que nos solos

(A) argilosos e humíferos a água penetra com maior facilidade.

(B) arenosos a água penetra com maior facilidade.

(C) argilosos e arenosos a água penetra com maior facilidade.

(D) humíferos a água penetra com maior facilidade.

Figura 4 – questão de avaliação bimestral – quarto ano (primeiro bimestre)

Ao ler a primeira habilidade prevista nos descritores pedagógicos, podemos encontrar: “Identificar a permeabilidade nos diferentes tipos de solo”. A mesma interdependência acontece na segunda questão da avaliação bimestral, bem como em todas as demais. Não por acaso os descritores possuem dez itens, assim como as avaliações.

## 5. ANÁLISE DO CONTEÚDO DE CIÊNCIAS PELO VIÉS DA EDUCAÇÃO CTS

*“A crítica consiste em desentocar o pensamento e em ensaiar a mudança; mostrar que as coisas não são tão evidentes quanto se crê; fazer de forma que isso que se aceita como vigente em si não o seja mais em si. Fazer a crítica é tornar difíceis os gestos fáceis demais. Nessas condições, a crítica – e a crítica radical – é absolutamente indispensável para qualquer transformação.” (Foucault, 2004, p. 180)*

Como consta na carta de apresentação dos cadernos disponível no portal da Prefeitura, os cadernos pedagógicos são recursos utilizados pela Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, cuja finalidade é “subsidiar seu fazer pedagógico, especialmente nas atividades de recuperação”<sup>12</sup>. Esse material é distribuído bimestralmente às escolas da rede municipal e deve ser utilizado para enriquecer as aulas, funcionando como um reforço escolar.

Esses cadernos com formatos de apostilas são elaborados em acordo com os *Descritores*, que são instrumentos pedagógicos que estabelecem quais são as habilidades que deverão ser desenvolvidas pelos alunos ao longo do bimestre, em forma de objetivos para o período. O documento apresenta em seu texto os conteúdos que serão trabalhados no bimestre, em cada área de conhecimento

O descritor é uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelo aluno, que traduzem certas competências e habilidades. Os descritores:

- indicam habilidades gerais que se esperam dos alunos;
- constituem a referência para seleção dos itens que devem compor uma prova de avaliação. (BRASIL, 2008. Pág. 18)

Os cadernos Pedagógicos são elaborados para dar conta das habilidades previstas nos descritores, bem como das avaliações bimestrais aplicadas pela

---

<sup>12</sup> Secretaria Municipal de Educação. Disponível em: <<http://www0.rio.rj.gov.br/sme/downloads/coordenadoriaEducacao/4caderno/cartaAosProfesores4Caderno.pdf>>.

Prefeitura. Assim, esses cadernos constituem o elo entre essas duas propostas e encontra espaço cada vez maior nas escolas da rede municipal.

Por acreditar que o material direcionado ao professor poderia trazer mais pistas sobre o trabalho com os cadernos pedagógicos, optamos por analisar a versão do professor do caderno. Como essa versão do documento não é disponibilizada virtualmente, como os demais, contamos com a colaboração de uma professora conhecida que atua na rede municipal de educação do RJ e nos cedeu seu caderno pedagógico do primeiro bimestre do ano de 2015, direcionado ao quarto ano do Ensino Fundamental. Por não conseguir mais cadernos em sua versão para o professor, focamos nossa pesquisa no caderno anteriormente citado, por ser o material que temos em mãos. Essa opção nos permitiu não somente perceber a diferença entre o caderno do aluno e do professor, que no caso é somente o fato de ter a mensagem direcionada ao docente em sua versão, isso será explorado mais a seguir; como pudemos observar a qualidade do material distribuído nas escolas da rede.

O caderno de Ciências Naturais referente ao primeiro bimestre do quarto ano aborda conteúdos como a diversidade dos ambientes presentes no Planeta, os elementos presentes nesses ambientes, os tipos de solo, germinação de plantas, fotossíntese etc., como já apresentamos anteriormente.

Sobre os conteúdos abordados, reforçamos nosso posicionamento por uma abordagem promotora de Alfabetização Científica, estruturada em um currículo na perspectiva CTS

O ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia. A proposta curricular de CTS corresponderia, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos (SANTOS, 2002. p. 4).

Dessa maneira, os conteúdos precisam integrar os conhecimentos científicos aos tecnológicos e sociais, fazendo com que o aluno identifique na sociedade os temas trabalhados em aula. Dito isto, reforçamos que o material analisado mostrou-se pouco promotor desses tipos de relação entre conteúdo, sobretudo na questão da relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

É importante reforçar que esses cadernos são distribuídos nas escolas municipais em versão preta e branca, muito embora sejam disponibilizados virtualmente como arquivos coloridos, como já informamos anteriormente. Essa informação é relevante por se tratar de um caderno com muitas imagens, de maneira que algumas acabam por ficar com sua leitura mais comprometida, não somente pela escolha da imagem e tamanho, como também pela sua apresentação sem as informações coloridas.

Os conteúdos trabalhados em cada página são eventualmente anunciados ao aluno e ao professor, muitas vezes dando início a um novo tema de maneira contínua, como se ainda tivesse tratando do tema anterior. Essa dinâmica de não apresentação dos conteúdos, que poderia ser feita através de um título, pode dificultar a compreensão do leitor acerca da intencionalidade do que se trabalha em cada parte do caderno. Da mesma forma, a sequência e a interdependência desses conteúdos não fica clara. Sabemos que eles possuem relação por já conhecermos os temas em sua complexidade, mas o aluno acaba não tendo a oportunidade de relacionar esses temas e estabelecer as devidas conexões, o que pode limitar a compreensão do aluno sobre os conteúdos desenvolvidos.

Considerando as informações acima, podemos perceber que a dinâmica de apresentação dos conteúdos de ciências é confusa, do ponto de vista da organização do documento. Além disso, por apresentar os conteúdos sem estabelecer sequência e continuidade, os temas acabam sendo trabalhados como se fossem estanques, separados dos demais temas.

Consideramos como fundamental à prática de Alfabetização Científica que o educando compreenda e conceba os conhecimentos em suas complexas dinâmicas de inter-relação uns com os outros, favorecendo a compreensão real do conceito científico e tendo condições de relacioná-lo também ao seu cotidiano.

Aproveitamos para destacar também que essa abordagem social e significativa dos conteúdos pouco é trabalhada no caderno pedagógico. Mesmo quando o caderno se propõe a considerar o dia a dia do aluno, não o faz em sua totalidade. Por exemplo, existe uma atividade logo no início do caderno que questiona o aluno sobre fatos do seu cotidiano, no caso os elementos observados no seu caminho de casa, porém essa informação não é posteriormente utilizada para nenhuma outra atividade. Ou seja: as poucas iniciativas de incluir a realidade do educando no processo de aprendizagem são extremamente empobrecidas, o que

nos leva a considerar que no material o contexto de vida do aluno não é contemplado. Estamos diante de um fato limitador do processo de Alfabetização Científica.

Em relação ao que chamaremos de seções presentes no caderno pedagógico, não observamos quaisquer regularidades ou frequências que elas são trabalhadas no material. As seções como a “fique ligado”, “experimentando” ou “curiosidades” são colocadas para o aluno aparentemente na medida em que o elaborador do material julga necessário ou conveniente. Como o caderno não está organizado em capítulos, não podemos afirmar que esta ou aquela seção aparece em todos os capítulos. Algumas dessas seções, como a “fique ligado”, se assemelham ao corpo do texto, trazendo sempre algum conceito ou informação semelhante às que estão no restante do texto. Dessa forma, não visualizamos qual é o critério de utilização dessas partes do material.

As atividades propostas para o aluno fazer no caderno pedagógico em questão estão, em sua maioria, nas seções “agora é com você”, “recapitulando”, “registrando”, e até em “curiosidades”, como é o caso da página 12 (ver anexo 1). Observamos que grande parte dessas atividades se refere a habilidades de domínio da Língua Portuguesa, quando são propostas organização de sílabas para descobrir o nome de algum conceito científico, ou mesmo em palavras cruzadas. Obviamente que essas atividades trazem à tona palavras que remetem a conceitos científicos, e o domínio dessas palavras é fundamental nos estudos de Ciências Naturais. Porém, não podemos reduzir o ensino de ciências ao aprendizado dessas palavras, da escrita adequada dessas palavras. É fundamental que o aluno construa o conceito científico, mais que decorar essas palavras. Por exemplo, o aluno pode saber escrever adequadamente a palavra *atmosfera*, sem ter ideia de seu significado. Algumas outras atividades propostas parecem contemplar mais a noção dos conceitos científicos, mas não são observados espaços para que o aluno construa algum conhecimento sobre o conceito, tire conclusões ou explique algum fenômeno com suas próprias palavras.

Na versão do professor do caderno, é apresentada sempre uma parte com um texto direcionado ao profissional de educação. Observamos que uma quantidade expressiva desses textos ao professor é iniciada com o verbo “sugerimos”, seguido da descrição da atividade ou dica. Porém, nos parágrafos seguintes dos textos direcionados ao docente, observamos grande recorrência de verbos no imperativo,

como “faça”, “pergunte”, “escreva” etc., assemelhando-se a atividades obrigatórias, não somente sugestão. Essa parte do material parece ser pouco pedagógica, no sentido de informar ao professor sobre a intencionalidade de cada atividade, sobre a relevância de se trabalhar aquele tema. Não podemos ignorar que os profissionais que atuam nesse segmento de ensino não possuem formação em biologia, portanto alguns conceitos ainda podem se mostrar difíceis para eles. Esse espaço poderia ser utilizado mais com textos explicativos e orientações ao docente, como podemos observar em algumas páginas. É importante ressaltar que o modo de apresentação desses textos ao professor muda um pouco da página 24 em diante, onde parece haver uma maior preocupação em envolver esse profissional e prepará-lo para trabalhar o determinado conteúdo. Os verbos no imperativo também diminuem sua recorrência, o que sugere uma nova maneira de abordar as sugestões e possibilidades de trabalho do professor.

A seguir daremos exemplos através de figuras e trechos que seguem abaixo.

A primeira folha do caderno apresenta a seguinte mensagem ao professor:

*“Professor, **sugerimos** que proponha aos alunos a leitura do texto em voz alta.*

*As cantigas, assim como as parlendas, fazem parte do folclore brasileiro. São de origem muito antiga, principalmente portuguesa, de origem espanhola, africana e indígena. Por terem sido transmitidas oralmente, de geração em geração, há muitas versões de suas letras. No livro “SE ESSA RUA FOSSE MINHA”, a autora BEL LINARES escolheu as versões que lhe parecem ser as originais.”*

Podemos fazer algumas considerações sobre esse primeiro trecho direcionado ao professor. Devemos chamar a atenção para o fato de se tratar da primeira aula, ou pelo menos com a utilização do caderno pedagógico. É provável que os professores e alunos ainda não estejam bem entrosados, o que pode gerar resistência de parte dos alunos em ler a mensagem sugerida em voz alta. Não somente pelo fato de ser a primeira aula, mas por possíveis dificuldades de leitura que eles possam apresentar.

Depois, é apresentada a questão das cantigas e parlendas, sem ao menos abordar a importância delas, e as intenções ao propor uma atividade de ciências.

Se continuarmos a fazer a leitura da orientação para o professor desta página (3), encontramos o seguinte trecho:

***“Sugerimos que mostre ainda a importância da observação e do registro para estudo. A metodologia de observar, formular hipóteses, concluir e registrar são ferramentas importantes no Ensino de Ciências”***

É importante observar que a mensagem parece fazer menção ao método científico, que pode trazer consigo a ideia de objetividade da ciência, neutralidade e demais influências positivistas. Destacamos que, para promover uma educação científica com perspectiva CTS e construindo a Alfabetização Científica, um dos primeiros passos seria que o educando concebesse a ciência como uma atividade que ele pode praticar, que está muito próxima a ele. Depois é preciso desconstruir as heranças positivistas que insistem em nos apresentar a ciência como um saber superior e neutro, a educação na perspectiva CTS é uma maneira de romper com esse modelo

A introdução da abordagem CTS nas aulas de ciência possibilitaria romper com a imagem neutra da ciência, podendo promover o interesse pela Ciência, melhorar o nível de criticidade, ajudando na resolução de problemas de ordem pessoal e social, permitindo maior consciência das interações entre ciência, tecnologia e sociedade contribuindo para o envolvimento mais atuante do aluno nas questões de ordem, social, políticas, econômicas, ambientais etc. (MARCONDES et al, 2009. p. 282)

Essa proximidade do aluno com o conhecimento científico favorece a promoção da AC e de cidadania.

Ainda nesta mesma página, é proposta uma atividade ao aluno para que ele observe e descreva a rua onde mora, a partir da cantiga “Se essa rua fosse minha”, que consta antes do exercício.

A seguir, apresentamos a Figura 5 – página 4 do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade:



Professor, sugerimos que instigue os alunos a fim de que perceba o que eles conhecem já a respeito dos ambientes da Terra e quais os ambientes que citam como exemplo. Convide-os a ir ao Laboratório de Informática ou à Sala de Leitura para que utilizem as imagens da internet.

Nesses espaços, acesse o site do Google e digite algumas imagens de paisagens, como deserto, geleira, floresta etc. Mostre as imagens para os alunos, na tela interativa, e aproveite para fazer registros no bloção, destacando pontos relevantes para ampliar o conhecimento dos alunos. Procure envolver, significativamente, os alunos na atividade, deixando-os livres para questionar, opinar, escolher etc.

Após observação coletiva atenta das imagens, anote, no bloção, o resultado dos seguintes questionamentos:

- Que componente não vivo existe em maior quantidade nos ambientes analisados?
- Quais os seres vivos que você conhece ou que você sabe que vivem nesses ambientes?
- Quais desses ambientes você escolheria para morar? Por quê?
- Embora os ambientes não sejam iguais, há alguns componentes presentes em todos eles.

Após a participação de todos, proponha uma roda de conversa para que as respostas sejam apresentadas e discutidas. Faça as intervenções necessárias, caso haja equívocos em relação aos ambientes estudados.

Você já observou a diversidade de espaços existentes no lugar em que vivemos? Observe à sua volta... Você já viu um ambiente formado por água? Você já se perguntou: Os animais que vivem na água conseguem viver na terra? E os que vivem na terra, podem viver na água?

DESERTO



GELEIRA



LAGO



PRAIA

O lugar onde você mora se chama Planeta Terra. Ele é formado pela terra (solo), pela água e pela atmosfera (ar). É iluminado e aquecido pelo Sol. Todos esses fatores permitem a vida na Terra. Há diferentes formas de vida nesse planeta.

Figura 5 – página quatro do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade

Na página 4 (figura), o material parte para um nível mais amplo do conteúdo, sem estabelecer conexões claras. Como na página anterior era trabalhada a rua da casa do aluno, nesta página agora são trabalhados ambientes como deserto, geleira, praia e lago. Podemos observar nesta página o fato de não ter conteúdo anunciado ou título. Em relação à mensagem ao professor, destacamos novamente a recorrência do verbo “sugerimos”, apenas no início da mensagem, ao passo que chamamos a atenção para os demais verbos, no imperativo, como “convide-os”, “acesse”, “digite”, “mostre”, “procure”, “anote”, “proponha”, “faça”.

Destacamos que a página em questão apresenta uma sequência de imagens e, pelo fato de ser em preto e branco, pode dificultar a leitura por parte do educando.

Ao final da página é apresentado um pequeno texto que informa que o local onde o aluno mora se chama Planeta Terra. Percebemos aqui uma mudança de ponto de vista significativa, visto que a atividade anterior focava na rua onde o aluno mora. Agora sua habitação é o Planeta. Essa transição é feita do micro para o macro de maneira rápida e objetiva.

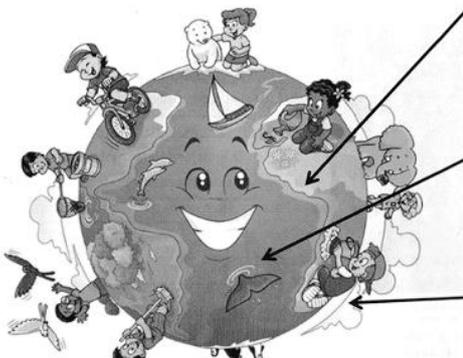
A Figura 6 – página 5 do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade mostra a página seguinte e como ela se propõe a continuar o conteúdo.

27/02

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO 1.º BIMESTRE - 2015

Agora, vamos estudar cada um desses ambientes, que já conhecemos um pouco e que permitem a vida no Planeta Terra.

PLANETA TERRA



O **SOLO** tem grande importância na vida de todos os seres vivos do nosso planeta, assim como a água e o ar. É do solo que retiramos parte dos nossos alimentos e é sobre ele, na maioria das vezes, que construímos a nossa casa.

A **ÁGUA** é encontrada em toda parte: nos mares, nos rios, nos lagos, nas nuvens, nos lençóis subterrâneos, no ar, nos animais, nas plantas, no ser humano. A água é muito importante para a vida.

A **ATMOSFERA** é uma camada de ar que envolve o nosso Planeta Terra. E essa camada de gases inclui o ar que respiramos, o oxigênio.

**AGORA, É COM VOCÊ!!!**

1- Descubra os nomes dos ambientes nas sílabas misturadas e complete a cruzadinha ao lado:

a) RA – MOS – AT – FE \_\_\_\_\_ **atmosfera**

b) GUA – Â \_\_\_\_\_ **água**

c) LO – SO \_\_\_\_\_ **solo**

A	T	M	O	S	F	E	R	A
G					O			
U					L			
A					O			

CIÊNCIAS – 4.º Ano

PÁGINA 5

Figura 6 – página cinco do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade.

A página cinco não apresenta mensagem direcionada ao professor, e se propõe a dar continuidade aos temas anteriormente trabalhados. Novamente, a página não anuncia o conteúdo com título ou alguma conexão. São postos para o aluno os elementos presentes em cada ambiente: solo, água e atmosfera. Porém, esses elementos são apresentados como se fossem os próprios ambientes, quando a mensagem anuncia: “agora, vamos estudar cada um desses ambientes...”, antes de apresentar definições de solo, água e atmosfera. Isso pode gerar a ideia de que são excludentes, não estando ao mesmo tempo mais de um desses elementos em determinado lugar.

Na sequência, é proposta uma atividade pautada em organização de sílabas para formar as palavras solo, água e atmosfera; não sendo trabalhada nenhuma outra atividade que vise saber o que o aluno compreender sobre as três palavras.

A seguir, mostramos a continuidade na Figura 7 – página seis do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade e chamamos a atenção para a maneira como os conteúdos vão sendo lançados.

2102

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO 1.º BIMESTRE - 2015

Professor, sugerimos que explore a imagem ao lado. Ela mostra um desmoronamento de terra ocorrido durante um período de chuvas intensas. Pergunte aos alunos se alguém já viu notícias que contam tragédias como essa.

Verifique se algum aluno já ouviu falar em erosão e em que situação eles sabem reconhecer uma área de risco. Eles sabem explicar como e por que ocorre a erosão?

A erosão pode ser provocada pela ação dos ventos, das chuvas, das águas dos rios, entre outros fatores naturais. No entanto, as atividades humanas têm acelerado esse fenômeno, gerando vários problemas socioambientais.

Para saber mais sobre o tema, visite os sites:

<http://www.brasilescola.com/geografia/erosao.htm>  
<http://www.infoescola.com/geologia/erosao/>

Estimule os alunos a formular hipóteses sobre o motivo dos desmoronamentos e como preveni-los. Anote essas informações no bloção, formando um texto coletivo com a turma.

Professor, sugerimos um **experimento** simples, que trata do assunto da erosão do solo. Acesse o site <http://www.proenc.iq.unesp.br/index.php/ciencias/35-experimentos/60-erosao-do-solo>

Lembre-se de registrar o resultado também coletivamente.

Aproveite a oportunidade e confeccione, em parceria com os alunos, um glossário com as palavras dos temas trabalhados no caderno. Por exemplo: desmoronamento – queda, desabamento; encosta, erosão, risco etc.  
<http://www.dicionarioinformal.com.br/desmoronamento/>

Leia a manchete:

**Chuva provoca deslizamentos em Angra; a rodovia Rio-Santos é parcialmente fechada.**



http://noticias.uol.com.br/cobertura/ultimas-noticias/2013/02/24/chuva-forte-provoca-deslizamentos-de-terra-em-angra-das-rainhas-4.htm g1.igbr.com

↓

Nessa manchete, a chuva foi a principal causa da **EROSÃO**. A água da chuva retirou uma parte do solo e ele deslizou pelas encostas.

As raízes das plantas são importantes porque impedem a erosão, prendendo o solo e diminuindo o deslizamento.

O que pode acontecer após fortes chuvas na situação da foto acima?

**Não existem raízes prendendo o solo (risco de erosão). O solo, portanto, pode escorrer e haver desabamento.**

O que acontecerá com esta estrada se a erosão continuar acontecendo?

**A estrada ficará interdita e as pessoas ficarão isoladas.**

*Saiu no Jornal!*

Apenas observando a imagem, você sabe reconhecer a área que corre risco de desmoronamento?

O que deve ter provocado o desmoronamento?

Desastres como esse podem ser evitados?

**AGORA, É COM VOCÊ !!!**

CIÊNCIAS – 4.º Ano

PÁGINA 6

Figura 7 – página seis do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade.

Em primeiro lugar, destacamos a mensagem ao professor presente na figura anterior. Ela apresenta a mesma dinâmica de abordagem que as outras, vistas até aqui, no que diz respeito ao primeiro verbo apresentado, que remete a uma atividade sugerida, e os verbos seguintes, em tons de deveres, ordens. Na sequência, são indicadas fontes de pesquisa e outra sugestão. É indicado perguntar o que os alunos sabem sobre erosão. Consideramos pouco provável que o educando saiba o significado dessa palavra, por não ter sido trabalhada até então no material.

A parte direcionada ao aluno apresenta uma imagem cuja leitura fica limitada não somente pelo tamanho reduzido, mas por ser impressa em preto e branco. Podemos considerar algumas reflexões sobre o uso desta imagem. Por exemplo, logo ao lado dela é cobrada do aluno uma resposta com base apenas na observação da imagem. Abaixo da imagem existe um texto que informa um pouco melhor o que ela representa. Esse texto também faz surgir a noção de erosão, mas não trata de defini-la, apenas citando e dando destaque ao termo.

Por fim, é proposta uma atividade que o aluno deve responder o que pode acontecer após fortes chuvas. Muitas respostas são possíveis para essa pergunta, sendo pouco provável que o aluno cite o risco de erosão (ou que traga o termo erosão ao responder), como esperado na sugestão de resposta (versão do professor), até porque o tema erosão veio à tona na parte direcionada ao aluno, mas ainda não foi devidamente explorado. É importante ressaltar que, assim como nos últimos anos, atualmente estamos passando por fortes chuvas no Rio de Janeiro, ocasionando algumas perdas significativas para as famílias que têm suas casas desmoronadas parcialmente ou completamente, ou mesmo as famílias cujas casas enchem de água da chuva. Todos esses fatores podem gerar um trauma nos alunos e fazer esse tipo de pergunta pode trazer à tona essas emoções. Novamente, a realidade do educando favorece a abordagem do conteúdo, embora não seja feita.

### **5.1. Codificação e categorias**

Nessa etapa selecionamos as unidades de registro para a construção de categorias. Bardin (1977) define as Unidades de Registro como “a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (BARDIN, 1977. p. 104). Nossas unidades de registros consistem nas categorias partes do documento que sugerem o desenvolvimento da Alfabetização Científica ou sua inibição. Em função disso, uma questão se colocou para nós: como então poderíamos saber que pistas nos levariam a afirmar tal coisa e selecionar este ou aquele trecho como unidades para a categorização?

Encontramos uma possibilidade de resposta e justificativa em nossa trajetória teórica, quando recorremos aos autores estudiosos do processo e AC e de CTS, reafirmando assim a nossa proposta de categorização.

Algumas maneiras de recortar as unidades de registro podem ser observadas, como através de palavras, por exemplo. No caso desta pesquisa, adotamos a unidade temática, sendo o tema “a unidade de significação que se

liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura” (BARDIN, 1977. P. 105).

Nossas URs partiram da tentativa de responder o questionamento inicial, que busca saber se a AC é contemplada nos cadernos Pedagógicos.

Ressaltamos que o nosso trabalho não se ocupa da investigação da prática escolar para saber se a AC é contemplada, consideraremos as pistas presentes no material analisado que sugerem e favorecem o trabalho com AC, visto que o documento tem sua finalidade voltada para o desenvolvimento da prática pedagógica.

Tendo definidas que as unidades de registro correspondem a uma análise temática, é preciso sistematizar a classificação de tais unidades. O processo de categorização consiste em agrupar as URs segundo critérios claros. “As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um tipo de elemento (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico” (BARDIN, 1977. P. 117).

## 5.2. Análise das categorias

A escolha das categorias partiu de nosso referencial teórico, com inspirações freireanas e sobretudo do texto de Marcondes et al. (2009), que nos sugerem algumas pistas de elementos promotores de educação em CTS presentes ou ausentes no material. Como já informamos em nossa fundamentação teórica, um dos objetivos do movimento CTS é a promoção de Alfabetização Científica. Por isso mesmo optamos por utilizar essas categorias para responder nosso questionamento inicial.

Dessa maneira, estabelecemos quatro categorias a priori: a *problematização*, os *experimentos*, os *textos* e as *atividades*. Em seguida, fizemos a leitura do material com foco no mapeamento desses elementos, que para nós são categorias de análise, no texto.

- a) **Problematização:** corresponde à formulação de perguntas sobre o contexto, que devem ser respondidas de maneira sistematizada e alinhada ao

conteúdo em desenvolvimento. Essa categoria estaria presente no primeiro momento da aula, como um elemento propulsor de dúvidas e questionamentos sobre determinado tema, que leva à pesquisa e sistematização das informações. Porém, a problematização não está presente somente no primeiro momento, ela se estende a sistematização dos conteúdos e aos momentos em que os educandos refletem, expõem suas ideias, interpretam, elaboram soluções etc.

**b) Experimentos:** buscamos analisar se os experimentos propostos no caderno pedagógico se relacionam com os blocos de conteúdo em questão. Consideramos os seguintes níveis: sem relação (nível 0) – quando o experimento não trata de conceitos que promovam o entendimento de algum aspecto do bloco de conteúdo trabalhado; com relação fraca (nível 1) – quando o experimento trata de conceitos que promovam entendimento de algum aspecto particular do bloco de conteúdo ou que se relacionam de maneira indireta; relação direta (nível 2) – quando o experimento trata de conceitos envolvidos na resolução do problema em estudo ou que promovam o entendimento de aspectos que estejam vinculados a esse bloco de estudo.

**c) Texto:** verificamos através dessa categoria a natureza da informação presente nos textos, identificando as ênfases dadas aos conteúdos relacionados a Ciência (C), Tecnologia (T), Sociedade (S), e Ambiente (A). Dessa maneira, os textos foram classificados segundo: ênfase apenas em conteúdos científicos (C) – quando os textos tratavam especialmente de conceitos em ciências; mesma ênfase em conteúdos de natureza científica e, pelo menos, em um dos aspectos S, T ou A (CT, CS, CA, CTS etc.); mesma ênfase em conteúdos de natureza científica e nas demais áreas (CTSA); ênfase predominantemente em conteúdos relacionados a S, T ou A, com pouca ênfase nos científicos (STA, ST, AS, TA).

**d) Atividades:** verificamos se o material analisado apresenta atividades relacionadas ao desenvolvimento do tema. Quanto à finalidade, classificamos as atividades em: problematizadoras – quando a atividade propunha

situações que problematizam aspectos do tema em desenvolvimento; outra finalidade – quando não encontramos evidências de problematização.

Estabelecidas as categorias, iniciamos o processo de categorização considerando cinco unidades de análise. Essas unidades foram estabelecidas com base no documento de Orientações Curriculares, já apresentado anteriormente. Esse documento apresenta quais são os conteúdos que deverão ser trabalhados nessa etapa. Buscamos analisar a presença/ausência de cada categoria nas diferentes unidades de análise. As unidades analisadas foram:

- 1- O ambiente é formado por diferentes materiais
- 2- A água está presente em diferentes estados físicos na natureza e apresenta um ciclo
- 3- O solo é um componente integrante do ambiente que se altera e se relaciona com os demais componentes
- 4- As plantas são seres vivos com características próprias
- 5- As plantas são seres vivos que realizam o processo de fotossíntese

### **5.2.1. Categoria Problematização**

Apresentaremos a seguir a análise do material considerando cada categoria em separado, a fim de perceber como ela foi observada em cada bloco de conteúdos. É importante destacar que essa divisão de blocos de conteúdos não fica clara no material, visto que nem sempre há indicativos de que começa ou termina esta ou aquela parte. Definimos as unidades com base, como já foi citado, no documento de orientações curriculares. A seguir, o Quadro 1 – Análise da categoria *problematização*.

PROBLEMATIZAÇÃO POR CONTEÚDOS			
UNIDADE	PROBLEMATIZAÇÃO		
	Apenas no início	Ao longo da proposta	Ausente
O ambiente é formado por diferentes materiais	X		
A água está presente em diferentes estados físicos na natureza e apresenta um ciclo	X		
O solo é um componente integrante do ambiente que se altera e se relaciona com os demais componentes			X
As plantas são seres vivos com características próprias	X		
As plantas são seres vivos que realizam o processo de fotossíntese			X

Quadro 1 – Análise da categoria *problematização*

Podemos observar que, no que se refere à categoria *problematização*, não encontramos alguma proposta que mantivesse as problematizações ao longo do desenvolvimento dos conteúdos. Há tentativas de problematizações no material, em especial no início de alguns temas, mas percebemos que esse início de problematização não é utilizado posteriormente na sistematização dos conhecimentos. Em geral, essas poucas problematizações correspondem a perguntas sobre o que o aluno sabe, o que observa sobre determinado tema. Mesmo quando há esse tipo de iniciativa, as informações solicitadas aos alunos não retornam mais às atividades posteriores, acaba sendo uma atividade sem conexão com as páginas seguintes.

Outro fator preocupante consiste na ausência de problematização em duas das cinco unidades. Nesses casos, não há espaço nem para as perguntas iniciais, como foi observado em outras unidades.

A ausência de problematização é um fator preocupante, sobretudo para os que se apoiam na perspectiva freireana, por acreditar que o conhecimento deve partir do contexto do aluno e para ele voltar, a fim de que ele seja capaz de compreender sua realidade a tal ponto de saber transformá-la, e isso é possível através da aplicação dos saberes construídos.

Entendemos por problematização não somente o eventual levantamento do conhecimento prévio do aluno sobre o tema, que é um bom início, mas também consideramos que esse conhecimento prévio deve ser trabalhado ao longo da unidade, mostrando ao aluno que seu saber pode ser explorado na escola. Essa problematização precisa voltar à tona na sistematização dos conhecimentos. Isso não foi observado no material em questão.

O fato de o material não favorecer a problematização dos conteúdos nos sugere que a promoção da Alfabetização Científica pode não ser uma prioridade, pois a educação não promove a criticidade nos alunos.

### **5.2.2. Categoria Experimentos**

Daremos continuidade à exploração das categorias apresentando, a seguir, o Quadro 2 – Análise da categoria *experimentos*. A categoria propõe a análise das cinco unidades e aponta os diferentes níveis de relação como conteúdo em desenvolvimento no caderno pedagógico observado (se a proposta de experimento não ajuda na compreensão do conteúdo em questão, se ajuda parcialmente ou se apresenta contribuição direta para o desenvolvimento dos temas propostos na unidade).

Unidade	EXPERIMENTOS		
	Nível de relação com o conteúdo em desenvolvimento		
	Nível 0	Nível 1	Nível 2
	O experimento não trata de conceitos que promovam o entendimento de algum aspecto do bloco de conteúdo trabalhado	O experimento trata de conceitos que promovam entendimento de algum aspecto particular do bloco de conteúdo ou que se relacionam de maneira indireta	O experimento trata de conceitos envolvidos na resolução do problema em estudo ou que promovam o entendimento de aspectos que estejam vinculados a esse bloco de estudo
O ambiente é formado por diferentes materiais	-	-	-
A água está presente em diferentes estados físicos na natureza e apresenta um ciclo	-	-	-
O solo é um componente integrante do ambiente que se altera e se relaciona com os demais componentes	-	-	2
As plantas são seres vivos com características próprias	-	1	2
As plantas são seres vivos que realizam o processo de fotossíntese	-	-	1

Quadro 2 – Análise da categoria *experimentos*.

Ao analisarmos a categoria *experimentos*, observamos que as propostas atendem as demandas de relação com o conteúdo proposto. As experiências sugeridas são favoráveis para a construção do conhecimento. Porém, não observamos sistematizações de experimentos que pudessem dar continuidade ao trabalho de maneira crítica.

Chamamos a atenção para as diferenças quantitativas em relação a cada bloco de conteúdo apresentado. Na primeira e na segunda unidade, não há proposta de experimento; ao passo que na quarta unidade temos três experiências propostas.

Isso pode ocorrer pelo fato de o tema favorecer as atividades exploratórias. Entretanto, reforçamos a importância deste tipo de atividade em cada bloco de conteúdos.

Em relação aos experimentos devemos considerar outro fator: não é indicado no material como serão providenciados os recursos necessários em cada experiência. Acreditamos que alguns recursos são mais acessíveis, mas outros são menos comuns, podendo não ter nas escolas. Como não fica claro no material de quem seria a responsabilidade por organizar esses materiais, emerge uma dúvida em relação a concretização dos experimentos.

### **5.2.3. Categoria Texto**

Antes de analisar os resultados dessa categoria, vale explorar um pouco como são os formatos dos textos do caderno pedagógico. Eles possuem algumas características particulares. Em geral são textos curtos e objetivos, com precariedade de partes introdutórias ou que justifiquem a relevância do tema anunciado. Grande parte dos textos é a definição de algum conceito científico de maneira sintetizada ou mesmo a descrição de alguma imagem presente no material. Em muitas páginas podemos observar pequenos textos, nem sempre relacionados.

O formato dos textos apresentados, no que diz respeito à estética visual, as vezes pode parecer um pouco disperso, como é o caso da figura a seguir, dando a impressão de que um texto foi dividido em vários quadros ou partes.

Como podemos observar na “Figura 8 – página vinte e cinco do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade”, o tema fotossíntese é explorado através de pequenos textos que parecem ser a continuação um do outro. No caso dessa página, os textos apresentam essa relação, o que não ocorre em todos os casos.

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO 1.º BIMESTRE - 2015

**QUAL A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS PARA O AMBIENTE EM QUE VIVEMOS?**

Quando as plantas realizam a fotossíntese, colocam, para fora, o gás oxigênio que é importante para a respiração dos seres vivos.

**FOTOSSÍNTESE** é a produção do alimento das plantas em presença da luz

A planta realiza a **FOTOSSÍNTESE** retirando gás carbônico do ar, usando energia luminosa, água e os nutrientes do solo (sais minerais). Ao mesmo tempo, libera gás oxigênio para o ambiente, gás necessário à respiração dos seres vivos.

Chamamos de **FOTOSSÍNTESE** à produção de alimentos pelas plantas. As folhas são as responsáveis pela realização da **fotossíntese**, processo que garante a sobrevivência da planta; é o que a alimenta.

É desta forma que a planta produz seu próprio alimento! A luz é a fonte de energia. Água, nutrientes e gás carbônico são ingredientes. O alimento que a planta produz é um tipo de açúcar chamado **glicose**.

**AGORA, É COM VOCÊ !!!**

1. Como as plantas conseguem o gás carbônico para realizar a fotossíntese?  
**Elas retiram o gás carbônico do ar.**

2. Qual a importância das plantas para o ambiente em que vivemos?  
**As plantas fornecem alimento, sombra e abrigo para os animais.**

3. Quais as plantas que fornecem folhas para a nossa alimentação?  
**O aluno pode lembrar de alface, espinafre, repolho, couve...**

FOTOSSÍNTESE

Gás carbônico Energia solar

Gás oxigênio

Água e sais minerais

CIÊNCIAS - 4.º Ano

PÁGINA 25

Figura 8 – página vinte e cinco do Caderno Pedagógico do quarto ano de escolaridade.

A organização da página não favorece a leitura contínua do texto, como se houvesse rupturas e/ou pequenas mudanças de foco dentro do mesmo tema. Isso pode sugerir uma pequena confusão para o leitor na hora de direcionar o olhar para os pequenos textos, se pensarmos em uma ordem das leituras.

Feita essa breve apresentação sobre como os textos se mostram no caderno, vamos às considerações sobre o que se observou quanto à natureza das informações presentes nos textos em cada unidade.

A categoria analisada observa os textos quanto à natureza das informações neles contida, podendo sua natureza remeter a aspectos da Ciência, Tecnologia, Sociedade e/ou Ambiente.

A seguir, o Quadro 3 – análise da categoria *textos*, indica a quantidade de vezes que ocorre textos em cada uma das naturezas.

<b>TEXTOS</b>				
<b>Unidades</b>	<b>Natureza da informação</b>			
	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>S</b>	<b>A</b>
O ambiente é formado por diferentes materiais	5	-	1	4
A água está presente em diferentes estados físicos na natureza e apresenta um ciclo	12	-	1	-
O solo é um componente integrante do ambiente que se altera e se relaciona com os demais componentes	3	-	-	-
As plantas são seres vivos com características próprias	6	-	4	3
As plantas são seres vivos que realizam o processo de fotossíntese	3	-	-	-

Quadro 3 – análise da categoria *textos*.

Destacamos a quantidade expressiva de textos de natureza científica em relação aos demais. Obviamente que textos dessa natureza sempre devem estar presentes em materiais destinados ao ensino de Ciências. Porém, ressaltamos que, em comparação às demais naturezas da informação, há uma grande preponderância de textos que remetem somente à ciência pura. Se voltarmos a atenção para a coluna referente aos textos de natureza tecnológica, percebendo sua ausência, poderíamos nos perguntar como um ensino que se propõe a alfabetizar cientificamente não aborda a tecnologia em suas provocações. Essa informação é preocupante do ponto de vista do ensino CTS, podendo sugerir um modelo de educação cujo entendimento de ciência é limitado.

Em relação às colunas que mostram os textos que contemplam sociedade (S) e ambiente (A), identificamos alguns trechos do material que fazem menção a essas naturezas da informação. Destacamos que isso ocorre, na maioria dos casos observados, de maneira superficial e breve. Muitos desses textos são predominantemente de natureza científica, apenas apontando um aspecto que indica relação com o ambiente e/ou sociedade. Sobre o ambiente, ressaltamos que a maioria dos textos que contemplam essa abordagem está presente na primeira e na quarta unidade, acreditamos que por se tratar de blocos de conteúdos que naturalmente levantam ou favorecem o levantamento de temáticas ambientais. Sobre os textos que relacionam os conhecimentos à sociedade, além de serem pouco explorados nas unidades onde aparecem, percebemos sua ausência em duas das cinco unidades analisadas.

#### **5.2.4. Categoria Atividades**

A seguir apresentamos o Quadro 4 – análise da categoria atividades em cada unidade de análise, considerando suas finalidades.

Unidades	ATIVIDADES	
	Descrição	Finalidade
O ambiente é formado por diferentes materiais	Organizar sílabas para formar palavras que remetem a conceitos científicos, descrever o que pode ocorrer depois de fortes chuvas e os motivos.	1 problematizadora 1 outra finalidade
A água está presente em diferentes estados físicos na natureza e apresenta um ciclo	Ligar imagens a sua palavra correspondente, pintar globo terrestre, atividades de respostas objetivas e curtas, colocar letras em ordem para formar uma palavra etc.	2 problematizadoras 7 outra finalidade
O solo é um componente integrante do ambiente que se altera e se relaciona com os demais componentes	Descrição do que se observa a partir do manuseio com terra, areia e argila.	2 outra finalidade
As plantas são seres vivos com características próprias	Responder exercícios com base nas plantas que conhece, cruzadinha, criar desenhos a partir de diversas folhas secas.	3 problematizadoras 1 outra finalidade
As plantas são seres vivos que realizam o processo de fotossíntese	Atividades de identificar e copiar algum nome de conceito, preencher lacunas com nomes previamente informados, organizar frases pra formar texto.	3 outra finalidade

Quadro 4 – análise da categoria atividades.

As atividades presentes no material foram analisadas com base em sua finalidade, que pode ser problematizadora ou ter outra finalidade. Consideramos aqui como atividades problematizadoras aquelas que sugerem alguma reflexão por parte do aluno, ou que ele exponha de alguma maneira o que pensa ou o que sabe sobre o tema. Consideramos também aquelas atividades cuja finalidade se associa ao tema de maneira clara, contribuindo para o desenvolvimento do conteúdo. As atividades problematizadoras aqui possuem sentido diferente da categoria problematização, pois são restritas às atividades.

Consideramos como atividades de outra finalidade aquelas que parecem ter outro objetivo, que não está relacionado diretamente ao tema em estudo. Por exemplo, atividades em que os alunos devem organizar sílabas e formar uma palavra que nomeia um conceito científico. Ou atividades de organização e

enumeração de frases seguida de cópia do pequeno texto com as frases ordenadas. Embora o nome do conceito esteja presente na proposta, ela se assemelha mais aos domínios das atividades de língua portuguesa do que conhecimentos científicos. Mesmo em Língua portuguesa elas seriam pouco favoráveis, mas não entraremos nesse mérito. Destacamos que a compreensão da escrita do conceito é importante no ensino de ciências, mas ele não deve ser reduzido a isso. Além do mais o fato de copiar um nome não garante seu aprendizado. O mais importante é que o aluno saiba definir o conceito, aplicar no seu cotidiano, fazer ciência, compreender-se como parte do mundo natural ao qual a ciência se propõe a fazer a leitura.

Como observamos no quadro anterior, a maior parte das atividades parece ter outra finalidade, como o exemplo anterior ou outras. Quase metade das atividades observadas possui finalidade problematizadora, o que aproximaria o material de uma perspectiva mais CTS. A quantidade expressiva de atividades sem finalidade comprometida com o conteúdo em estudo pode nos sugerir a ausência de intencionalidade no material. Quando temos clara a nossa intencionalidade, nosso objetivo final, criamos condições de selecionar as atividades que vão nos favorecer no cumprimento daquele objetivo. Já quando não temos clareza do que devemos alcançar ao final do trabalho, podemos selecionar atividades que não serão tão favoráveis quanto deveriam.

Destacamos que as atividades parecem priorizar que o aluno realize algumas ações, como identificar e reconhecer, e nós já chamamos a atenção para esse fato quando apresentamos a lista de descritores. Essas ações parecem predominar, enquanto as atividades que levam a refletir, construir, elaborar, levantar hipóteses etc. são pouco presentes no material.

Ao compararmos os resultados obtidos nas diferentes categorias, notamos a predominância de atividades e textos, com precariedade de experimentos em algumas unidades e de problematização em todas as unidades.

Após a exploração de cada categoria, elaboramos um quadro que sintetiza algumas observações no material analisado, observando sua frequência em cada página. Elegemos alguns itens como itens importantes para sinalizar. São eles: imagem, conteúdo, seções, atividade para o aluno, mensagem para o professor, categorias analisadas e outros.

A seguir apresentamos o Quadro 5 – síntese dos conteúdos por página – caderno pedagógico quarto ano, com os elementos presentes no caderno por página, a fim de situar melhor o leitor sobre o material em questão. Chamamos a atenção para a última coluna, onde constam quais foram as categorias observadas em cada página.

<b>PÁGINA</b>	<b>IMAGEM</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>SEÇÕES</b>	<b>ATIVIDADE DO ALUNO</b>	<b>MENSAGEM PARA O PROFESSOR</b>	<b>OUTROS</b>	<b>CATEGORIAS OBSERVADAS</b>
2	Duas imagens de plantas	Nomes das comissões organizadoras dos cadernos				Citação de Freire sobre alegria	
3		O que se vê no caminho de casa até a escola. Conteúdo não anunciado.		Descrever o que se observa de casa até a escola	Informando sobre origem das cantigas. Sugestões de atividades que necessitam de recursos.		Texto (A)  Problematização (apenas no início)
4		Sem clara conexão com o conteúdo anterior. Conteúdo não anunciado.  Diversidade de ambientes no Planeta Terra.  Formas de vida na Terra.			Novamente as sugestões supõem recursos: laboratório de informática ou sala de leitura.		Texto (A e C)
5		Trata solo, água e atmosfera como ambientes do Planeta.  Apresenta definições prontas de solo, água e atmosfera.	“Agora é com você”	Organizar os nomes dos conceitos trabalhados em ordem silábica correta.			Texto (C e S)  Atividade (outra finalidade)

6		Deslizamentos provocados pela chuva.  Erosão.	“Saiu no jornal”  “Agora e com você”	Escrever o que pode acontecer após chuvas fortes e quais são os efeitos da erosão <b>(primeiro contato do aluno com os temas nesta apostila)</b>	Breve exploração do conceito e erosão e sugestões de pesquisa.		Texto (A e C)  Atividade (problematizadora)
7		Diferentes tipos de solo.  Os conceitos são apresentados.	“Observando...”		Sugestões de como conduzir uma experiência para observar os tipos de solo. Supõe recursos como luvas, copos plásticos, argila etc.		Texto (C)  Experimento (nível 2)
8		Plantando em diferentes tipos de solo	“Experimentando”	Atividade sobre o experimento feito em aula.	Questões sobre a permeabilidade do solo, conceito até então não sistematizado com o aluno no corpo do documento.	Mensagem de alerta sugerindo cuidado ao manusear os recursos do experimento	Experimento (nível 2)
9		Os solos na natureza.  Classificação dos solos.	“Agora é com você”	Ligar a imagem do solo ao seu nome (tipos)	Novamente, questões para suscitar o debate sobre permeabilidade do solo, conceito que até agora só apareceu na mensagem ao professor.		Texto (C)  Atividade (outra finalidade)
10		Revisão sobre os tipos de solo	“Recapitulando”	Caça-palavras, atividades de relacionar características dos solos.			Atividade (outra finalidade)
11		Onde encontramos água no Planeta Terra			Sugestão de confecção de mural.  Fontes para pesquisa		Texto (S)  Atividade (outra finalidade)

					sobre o tema Rio de Janeiro – 450 anos: as lagoas do RJ.		
12		Onde encontramos água no Planeta Terra. Quantidade de água no corpo dos seres vivos.	“Curiosidades”				Texto (C) Atividade (outra finalidade)
13		Água no planeta	“Lendo mapas”	Atividade para pintar um mapa a parte com água no Planeta.	Sugestão de atividade: letra da música “planeta água”.		Texto (C) Atividade (outra finalidade)
14		Estados físicos da água	“Fique ligado”	Conhecimento prévio dos alunos sobre estados físicos.	Texto explicativo sobre os estados físicos da água, bem como a passagem de um estado para o outro.		Texto(C) Atividade (problematizadora)
15		Mudança de estados físicos da água		Perguntas sobre a mudança do estado físico da água em situações do dia a dia (as situações são apresentadas prontas)			Atividade (problematizadora)
16		Mudanças dos estados físicos da água (conceito ainda não trabalhado sistematicamente no corpo do texto do caderno, embora apareça na aula de revisão)	“Recapitulando”				Texto (C)
17		“Água, gelo e vapor”		Responder, a partir da imagem, onde encontramos água na			Texto (C) Atividade (outra finalidade)

				natureza.			
18		Estados físicos da água		<p>Responder, a partir da imagem, qual é o nome do estado físico da água.</p> <p>Colocar as letras dos nomes dos estados físicos em ordem, formando a palavra.</p>			Atividade (outra finalidade)
19		Estados físicos da água		Recortar e colar (ou desenhar) a água em diferentes estados físicos.			
20	Imagem sobre o ciclo da água	Ciclo da água	“Você sabia?”				Texto (C)
21	Imagens de seres vivos encontrados na água	Vida na água		<p>Escrever abaixo da imagem onde vive a espécie aquática ilustrada.</p> <p><b>(Conteúdo ainda não trabalhado)</b></p>			
22	<p>Imagem de alimento que dá “água na boca”.</p> <p>Imagem do planeta Terra infantilizado, com representações precipitadas.</p>	A importância da água para os seres vivos	“Dic@”	Escrever o nome da água que “a boca tem”			<p>Texto (C)</p> <p>Atividade (outra finalidade)</p>
23	Imagem do Rio Paraíba do Sul com nível baixo de água	<p>Dia internacional da água.</p> <p>Economia de água.</p>	“Saiu no jornal”		<p>Sugestões de atividades e informações sobre os Arcos da Lapa, antigo Aqueduto da Carioca.</p>	<p>Uma parte da página apresenta uma atividade, mas não deixa claro se é pra realização ou se somente um exemplo. Sugere que os alunos façam cartazes de divulgação do Dia</p>	Atividade (outra finalidade)

						Internacional da Água.	
24	Imagens de árvores e de menino refletindo sobre plantas.	As plantas e os ambientes		A partir de um texto, responder questões sobre partes da árvore e seus benefícios.	Informações sobre o texto apresentado aos alunos e sugestões de como ler.	Trecho do texto "A árvore generosa". Adaptação de Fernando Sabino.	Atividade (problematizadora) Problematização (apenas no início)
25	Imagens de crianças cercadas de plantas. Ilustração da fotossíntese.	Importância das plantas para o ambiente em que vivemos. Fotossíntese.	"Agora é com você"	Após textos informativos, responder questões sobre a fotossíntese.			Problematização (ausente) Texto(C) Atividade (outra finalidade)
26	Ilustração do experimento sugerido na aula.	O oxigênio é produzido pelas plantas.	"Experimentando" "Registrando"	Registro do experimento desenvolvido em aula.	Sugestões sobre como conduzir e providenciar materiais para o experimento (supõe que o professor compre a planta para a atividade, indicando o local)	Mensagem de alerta sobre o manuseio dos recursos para o experimento	Experimento (nível 2)
27	Imagem de algas marinhas	O oxigênio é produzido pelas plantas	"Fique ligado" "Assistindo a um vídeo"	Ordenar frases para montar e copiar texto sobre fotossíntese.	Texto informativo sobre a produção de oxigênio a partir das algas e das florestas.		Texto (C) Atividade (outra finalidade)
28	Imagens de plantas e representação de uma folha vista de um microscópio.	Folhas como estruturas importantes para os vegetais	"Saiu no jornal"		Texto informativo sobre a árvore Acaçu, cuja reportagem sobre o impedimento de sua derrubada é apresentada aos alunos.		Texto (C e S)
29	Imagem da planta Caládio (ou tinhorão)	A importância da folha	"Experimentando" "Pesquisando" "Você"	Responder questões a partir do experimento. Pesquisar algumas plantas com	Sugestões de como conduzir o experimento e de sites para pesquisar sobre o	Mensagem de alerta quanto ao manuseio dos materiais para o experimento	Experimento (nível 2) Texto (C)

			sabia?”	folhas coloridas.	tema.		
30	Desenhos de meninos falando sobre o tema em questão. Desenho ilustrativo da fotossíntese. Desenho de planta carnívora com olhos e boca. Imagem de uma espécie de planta carnívora.	Plantas carnívoras	“Curiosidades” “Agora é com você”	Preencher o desenho ilustrativo da fotossíntese com os nomes: gás carbônico, energia luminosa e gás oxigênio.			Texto (C) Atividade (outra finalidade)
31	Imagens de animais confeccionados a partir de folhas secas.	Diversidade de folhas na natureza	“Espaço criação”	Coletar folhas na natureza e criar desenhos, como no exemplo da imagem, depois criar uma história.	Sugestão de como secar folhas para a atividade. Sugestão de atividade de criação coletiva.		Atividade (problematizadora)
32	Imagens de árvores da cidade do Rio de Janeiro	As árvores no Rio de Janeiro	“Pesquisando”	Pesquisa na internet sobre a “árvore cascuda”	Orientações de como conduzir a aula. Endereços de site para o professor pesquisar sobre o tema.		Atividade (problematizadora)
33	Imagens de plantas nos diferentes ambientes. Desenhos de crianças.	As plantas nos diferentes ambientes.			Sugestão de visita ao Museu do Jardim Botânico.		Texto (A, C e S)
34		Por que plantar uma árvore?	“Para refletir” “Pesquisando na rede”	Completar a cruzadinha com palavras retiradas do texto informativo. Pesquisar sobre os tipos de plantas na internet.		Texto sobre a importância de plantar uma árvore.	Texto (A e C) Atividade (outra finalidade)
35	Imagens de tipos de feijão. Imagem do experimento com sementes de	Germinação	“Experimentando” “Você sabia?”	Experimento de germinação de sementes de feijão.	Texto sobre a importância da atividade com semente de		Texto (C e S) Experimento (nível 1)

	feijão. Desenhos de crianças.				feijão.		
36		Germinação	“Registra ndo”	Registro sobre o experimento de germinação das sementes de feijão.			
37	Imagens de copinhos	Germinação		Colocar feijão em copinhos com diferentes componentes em cada um.	Sugestão para que o professor faça a experiência e os alunos observem.	Mensagem de alerta para ter cuidado com o manuseio dos materiais para o experimento	Experimento (nível 2)
38	Imagens de copinhos e setas indicativas.	Germinação	“Registra ndo”	Registro coletivo do experimento.	Sugestão de como conduzir a atividade.		
39	Desenho de uma menina apontando para a explicação	Germinação	“Registra ndo”	Escrever o que não pode faltar para que a semente germine.			

Quadro 5 – síntese dos conteúdos por página – caderno pedagógico quarto ano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“Seria na verdade uma atitude ingênua  
esperar que as classes dominantes  
desenvolvessem uma forma de educação  
que proporcionasse às classes dominadas  
perceber as injustiças sociais de maneira  
crítica”  
(FREIRE, 1984. p. 89)*

Nessa pesquisa, apresentamos uma análise dos conteúdos de Ciências Naturais do caderno pedagógico utilizado durante o primeiro bimestre de 2015 nas escolas da rede municipal do Rio de Janeiro, na disciplina de Ciências Naturais.

Esta análise, associada a uma análise documental dos documentos que compõem o contexto de produção dos cadernos pedagógicos, nos permite fazer algumas inferências sobre os conteúdos do caderno selecionado, à luz do conceito de Alfabetização Científica pelo movimento CTS com inspiração freireana.

O caderno pedagógico que aqui foi analisado reflete uma proposta doutrinadora, pois possui formato bem favorável à reprodução desprovida de reflexão sobre os conteúdos científicos. Pouco se observa nesse material a real vinculação da ciência com a vivência dos alunos, permitindo que eles tenham o mínimo de contato com a ciência, sem que problematizem e participem ativamente da construção dos conceitos científicos.

Não podemos ignorar os demais documentos que formam essa política de educação da SME/RJ, cuja proposta de currículo único bimestral, aparentemente inovadora e favorável, se traduz em uma política de treinamento de alunos para simular resultados favoráveis ao sistema nas avaliações externas. Dessa maneira, a SME/RJ aumenta as possibilidades de os alunos reproduzirem nas avaliações bimestrais as respostas que treinaram a partir dos cadernos pedagógicos, mesmo que na maioria das vezes eles não saibam nem minimamente como articular esse conhecimento na vida cotidiana.

A construção do currículo bimestral e utilização dos cadernos pedagógicos tende a reduzir o processo de educação, que deve favorecer a curiosidade e

pesquisa nos alunos, a um ato de repetição de conceitos prontos e cunhados por terceiros.

A política de premiação baseada em metas por escola denuncia uma prática que segrega mais que inclui, que prioriza os méritos em detrimento do conhecimento construído e que nos aponta um modelo de reprodução que além de prejudicar os educandos, tira a autonomia e a identidade profissional dos docentes.

Freire critica fortemente esse modelo de educação que tende a doutrinar alunos, tornando-os seres dóceis e passivos, transferindo conhecimentos sob um ponto de vista hegemônico e negando ao indivíduo o direito à participação ativa nas decisões sócias à medida que lhe preserva intencionalmente de todos os significados sociais presentes no conhecimento escolar.

O modelo de educação tradicional bancária é fortemente veiculado nas escolas da rede, e podemos perceber isso de diversas maneiras. Uma delas é o fato de descritores serem estabelecidos em função das avaliações bimestrais aplicadas pela Secretaria Municipal de Educação. O professor tem acesso aos descritores das disciplinas no início do bimestre, e podemos afirmar que é através acesso ao documento que a SME não somente estabelece o que deve ser alcançado dos alunos, mas faz com que o professor tenha conhecimento das habilidades que serão consideradas quando seus alunos forem submetidos às avaliações. Isso se faz mais claro quando percebemos que os descritores não contemplam todas as habilidades que deveriam ser exploradas em cada série, mas apresentam apenas as que serão avaliadas ao final do bimestre, esperando do aluno o suficiente para este momento, o que tende a reduzir o processo de escolarização a uma prática que Freire criticou severamente, a Educação Bancária.

Nessa perspectiva de educação, a escola é lugar onde os professores depositam os conhecimentos nos alunos para posteriormente sacar, no dia das avaliações. Trata-se de uma prática descontextualizada, onde o educando é passivo e não encontra espaço para ser sujeito de sua aprendizagem.

A vinculação direta dos descritores às avaliações bimestrais pode trazer à tona um reducionismo dos currículos escolares, que passariam a contemplar somente o mínimo necessário aos testes, com características de treinamento para o dia do “saque”.

Vale destacar que, não é por acaso que os cadernos pedagógicos possuem formato de apostilas. Sobre o sistema apostilado de educação, é possível afirmar que algumas questões acerca desse modelo devem ser consideradas. Esses sistemas consistem em materiais preparados pelas Secretarias de Educação ou encomendado de especialistas de universidades ou mesmo grupos privados. Geralmente esses recursos são consumíveis e apresentam as aulas e avaliações prontas para que o professor aplique. Sobre o sistema apostilado, Marcondes e Moraes afirmam

Esses sistemas visam orientar os professores tendo em vista a preparação de seus próprios alunos “para fazer testes” e assim aumentar índices que estão sendo usados para medir a qualidade das escolas. Em muitas das redes pelo Brasil o aumento dos índices tem revertido em bônus salariais para professores. Os materiais são elaborados com base em conteúdos considerados como “currículo mínimo e comum” e as atividades apresentadas são de natureza muito próxima ao tipo de atividades que estão presentes nas provas, assim, o ensino volta-se para obter melhores resultados em testes, com frequência do tipo múltipla escolha. Na impossibilidade das Secretarias disporem de pessoal qualificado e tempo de preparação para a formação continuada dos professores da rede esses sistemas foram sendo contratados pelo Brasil afora (MARCONDES E MORAES, 2013. Pág.453).

Nesse contexto, observamos que a política que introduz o currículo único na SME/RJ se assemelha com a situação acima descrita, o que tende a reduzir esse currículo ao mínimo esperado dos alunos, ocasionando um reducionismo que visa esperar pouco do aluno, para posteriormente cobrar pouco, forjando uma evolução no ensino. Dessa maneira, os índices e notas são facilmente manipuláveis, previsíveis e gradativamente aumentados.

Os cadernos pedagógicos se assemelham ao sistema apostilado por estarem imersos em uma política que propõe um currículo de base comum, juntamente com mecanismos de avaliação.

Outra questão que se coloca é a autonomia pedagógica do professor, que passa a ter aulas previamente preparadas e não mais planeja detalhadamente suas aulas, pensando nas especificidades de sua turma. Mesmo que o sistema apostilado permita alguma flexibilidade para o profissional, o que não parece ser o caso, este deve ser o principal responsável por seu fazer pedagógico, de maneira que não fique em um plano secundário. É justo destacar novamente que a SME/RJ é uma rede que abrange muitos bairros e diferentes realidades, sendo muito pouco provável que um modelo único de ensino dê conta, satisfatoriamente, das questões

locais que devem ser consideradas pela comunidade escolar. Mesmo se considerarmos que a SME procura produzir o material voltado para a realidade de suas escolas, isso não daria conta da heterogeneidade presente na rede. Trata-se da maior rede municipal da América Latina, informação que podemos encontrar no portal da prefeitura, com escolas em áreas de risco e em áreas nobres, que apresentam demandas e realidades sociais bem distintas.

Assim, os conteúdos que emergem da realidade da comunidade escolar, bem como específicos das necessidades individuais dos alunos, são os que servem de ponto de partida, que permitirão a problematização de conteúdos posteriores, que darão sentido ao que se aprende no espaço escolar. Não se observou, no caderno pedagógico analisado, nenhum espaço onde o aluno realmente possa fazer surgir questões para pesquisa, expor suas necessidades ou mesmo algum espaço para que o professor adapte seu trabalho a alguma realidade local. O máximo que observamos no caderno são algumas (poucas) questões onde o aluno pode escrever resposta pessoal com base em sua realidade, mas que posteriormente não servem ou alteram o desenrolar da aula. Ou seja: não houve adaptação à realidade do aluno, mas apenas uma falsa ideia que pode levar a crer que isso aconteceu.

Dessa forma, não podemos concordar que os cadernos pedagógicos facilitam o processo de AC nesse sentido, visto que tende a reprimir a autonomia pedagógica do professor quando lhe fornece aulas programadas e avaliações padronizadas, bem como unificar o currículo, sem lhe permitir possíveis espaços para trabalhar as especificidades locais. Se pensarmos na perspectiva libertadora de educação, constatamos que a educação como prática da liberdade vem pautada nessa premissa, de que o educador precisa fazer vir à tona as demandas peculiares dos alunos, partir da leitura de mundo deles, rumo aos novos conhecimentos.

Podemos perceber que o ano de escolaridade selecionado para esta análise lida com questões/conteúdos favoráveis à contextualização social, tão esperada para os que se propõem a desenvolver a Alfabetização Científica. Por exemplo, poderiam ser abordadas as questões atuais sobre sustentabilidade ao trabalhar os conteúdos previstos no caderno do quarto ano, que introduz conceitos de utilização da água. Poderia ser proposto um debate sobre os recursos naturais e sua distribuição desigual em função de classes sociais, o desperdício de tais recursos

por parte das grandes indústrias, o capitalismo como gerador de uso não sustentável dos recursos naturais ao passo que incentiva o consumo excessivo por parte da população etc.

Essas questões podem e devem ser trabalhadas respeitando a faixa de desenvolvimento dos alunos. Ou seja: podemos trabalhá-los de maneira adaptada à idade, sem levantar questões muito complexas e prematuras, adaptando a linguagem e a maneira de tratar o tema. É necessário incentivar o aluno a problematizar os conteúdos escolares, ter conhecimento de como eles interferem no exercício da sua cidadania.

Os resultados das análises de categorias, seguindo ao nosso objetivo principal, indicam pouca ou quase nenhuma relação dos conteúdos escolares aos conhecimentos necessários à prática da Alfabetização Científica. Nossa pergunta de pesquisa acaba sinalizando uma dificuldade expressiva do material quanto à promoção da AC e da perspectiva CTS, o que nos permite afirmar que a educação científica promovida pela SME, no que diz respeito ao trabalho com o caderno pedagógico, não promove a criticidade necessária à prática da Alfabetização Científica. Observamos, de maneira predominante, a repetição de conceitos científicos, o que para nós não consiste em educação para a cidadania. Por isso mesmo, os alunos entrariam e passariam por todo o processo educacional sem que realmente se modifiquem por dentro, sem que se vejam no que estudam. Nesse contexto, sinalizamos um modelo tradicional domesticador e comprometido com a reprodução, mais que com a transformação.

No âmbito de nosso objetivo específico, a análise documental nos permite concluir que o conjunto de documentos que estruturam o currículo único bimestral (Orientações Curriculares, Descritores Pedagógicos e avaliações bimestrais) faz parte de uma política pouco preocupada realmente com a qualidade da educação, ao contrário do que pode parecer. A proposta de metas da SME/RJ parece visar modificação de índices baixos nas avaliações externas. Isso não ocorre garantindo a educação de qualidade, ampliando os conhecimentos dos alunos.

Ao contrário do que foi observado, o processo de avaliação da aprendizagem escolar deve ser um ato amoroso, acolhedor, que não supõe autoritarismo e/ou vingança por parte do professor, mas diálogo e revisão dos pontos que o aluno

apresentar mais dificuldade. Não podemos admitir como um instrumento de avaliação uma prova que segrega e reduz o processo educacional a números para atender as demandas dos poucos privilegiados que se beneficiam de supostos avanços educacionais. Avaliação não se reduz a um momento, o da prova. Muito além disso, ela acontece no dia a dia, em observações, na medida em que o educador compreende o ponto de vista de seu aluno, saindo de sua posição de transmissor de conhecimentos, ou mesmo por diferentes instrumentos que podem auxiliar no processo avaliativo. Seja qual for o instrumento de avaliação, é preciso respeito ao educando, da mesma maneira que é fundamental que a ação avaliativa não se reduza a um momento. O aluno pode entender muito mais do assunto do que soube expressar na prova, ou mesmo o contrário. Não podemos considerar como instrumento de avaliação coerente uma prova padronizada que contempla questões mínimas e que não dão conta da complexidade dos conteúdos escolares.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. (1968). **Tecnologia e humanização**. In: Revista Paz e Terra, II, n.8
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.15-27, 2001
- AULER, D. **Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS):** modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 6, Resumos..., Florianópolis, 1998.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. **Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.1-13, 2001.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BAZZO, W. A. (1998). **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC.
- BRASIL (1996) Lei n. 9. 394 de 20 de dezembro de 1996. LDB. **Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em Janeiro de 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. PDE : **Plano de Desenvolvimento da Educação : Prova Brasil** : Ensino Fundamental : Matrizes de Referência, tópicos e descritores. Brasília : MEC, SEB; Inep, 2008. 200 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais : Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 126p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais : apresentação dos Temas Transversais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 146p
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais : Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 136p.
- CELLARD, A. **A análise documental**. In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008.

- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Editora Unijuí, 2000.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, n. 22, p. 89-100, jan./fev./mar./abr. 2003.
- CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 10 ed. Moderna: São Paulo, 1994.
- COSTIN, Claudia. Aula inaugural: **avanços e desafios da educação no Rio de Janeiro**: Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=VI-3-Zqcg1A>. Acesso em: 15/01/2016.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1990.
- DELIZOICOV, D. **La Educación em Ciencias y la perspectiva de Paulo Freire**. Alexandria, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.
- FREIRE, Paulo. **A Importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam**. 22 ed. São Paulo: Cortez, 1989.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1994
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17 Ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, Paulo. **Política e Educação**. Coleção: Questões de Nossa Época. São Paulo. Editora Cortez – 1993
- FOUREZ, G. (1995). **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.
- HABERMAS, J. (1973). **La science et la technique comme “idéologie”**. Paris: Gallimard.
- HABERMAS, J. (1983). **Técnica e ciência enquanto “ideologia”**. In: BENJAMIN, W., HORKHEIMER, M., ADORNO, T.W., HABERMAS, J. Textos escolhidos. 2.ed. São Paulo: Abril Cultural.

- HOFSTEIN, A., AIKENHEAD, G., RIQUEARTS, K. (1988). **Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium**. International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, p.357-366.
- JAPIASSU, H. (1999). **Um desafio à educação: repensar a pedagogia científica**. São Paulo: Letras & Letras.
- KLEIMAN, Ângela B. **Os significados do Letramento**. Campinas, SP: Mercado Letras, 2004..
- KONDRAT, H; MACIEL, M. L. **Educação Ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade**. Revista Brasileira de Educação v. 18 n. 55 out.-dez. 2013.
- LIRA, M. **Aplicação e implicação de práticas argumentativas para o processo de Alfabetização Científica**. In: XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP, Campinas – 2012.
- LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. 2000**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- LORENZETTI, Leonir. DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. V. 3, n. 1. Jun 2001.
- MARCONDES, M. E. et al. **Materiais instrucionais numa perspectiva CTS: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada**. Investigação em ensino de Ciências, n. 14, v. 2, 2009.
- MARCONDES, Maria Inês. MORAES, Caroline da Luz. **Currículo e autonomia docente: Discutindo a ação do professor e as novas políticas de sistemas apostilados na rede pública de ensino**. Currículo sem Fronteiras, v. 13, n. 3, p. 451-463, set./dez. 2013.
- MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna**. 2002 pp. 161 (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR);
- MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
- MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

- OLIVEIRA, A. C. P. de. **Política pública e prática docente: quando e como dialogam no espaço escolar: a experiência de uma escola no Rio de Janeiro**. 2012. 205 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- POUPART, Jean. et al. **A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Trad. Ana Cristina Arantes Nasser. 3.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação. **Orientações Curriculares: Áreas Específicas**. Rio de Janeiro, 2010.
- ROJO, Roxane (org.), (1998). **Alfabetização e letramento**. Campinas: Mercado de Letras.
- SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 36 set./dez. 2007
- SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências**. Ciência & Educação, v.7, n.1, p.95-111, 2001.
- SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. **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, n. 2, 2002.
- SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. (1997). **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUÍ.
- SASSERON E CARVALHO, 2011. **Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 59-77, 2011.
- SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o Padrão Toulmin**. Ciência & Educação, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre, v.13, n. 3, 2008.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO. **Caderno de Apoio Pedagógico: Carta de Apresentação**. Disponível em: <<http://www0.rio.rj.gov.br/sme/downloads/coordenadoriaEducacao/4caderno/c>>

artaAosProfessores4Caderno.pdf<<http://www0.rio.rj.gov.br/sme/downloads/coordenadoriaEducacao/4caderno/cartaAosProfessores4Caderno.pdf>>.

SME - Secretaria Municipal de Educação; **Cadernos Pedagógicos**, 4º Ano Ciências Naturais 1º bimestre, Rio de Janeiro, 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO. Conheça a Secretaria: Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/exibeconteudo?article-id=94101>. Acesso em: 20/01/2016.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO. Material Pedagógico: Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/material-pedagogico>>. Acesso em: 20/01/2016.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO. **Orientações Curriculares: Áreas Específicas**. Rio de Janeiro, 2013

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO. **Orientações Curriculares: ÁREAS ESPECÍFICAS**. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/825382/DLFE-196616.pdf/1.0>>. Acesso em 20/12/2015.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. **Ciência e Tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo**. Ponta Grossa, Revista Brasileira de Tecnologia e Civilização, 2014  
SOARES, M. Alfabetização: a ressignificação do conceito. Alfabetização e Cidadania, São Paulo, n. 16, p. 9-17, 2003.

SOARES, Magda. **Letramento e Alfabetização: as muitas facetas**. Revista Brasileira de Educação. N. 25. Jan/fev/mar/abr 2004.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

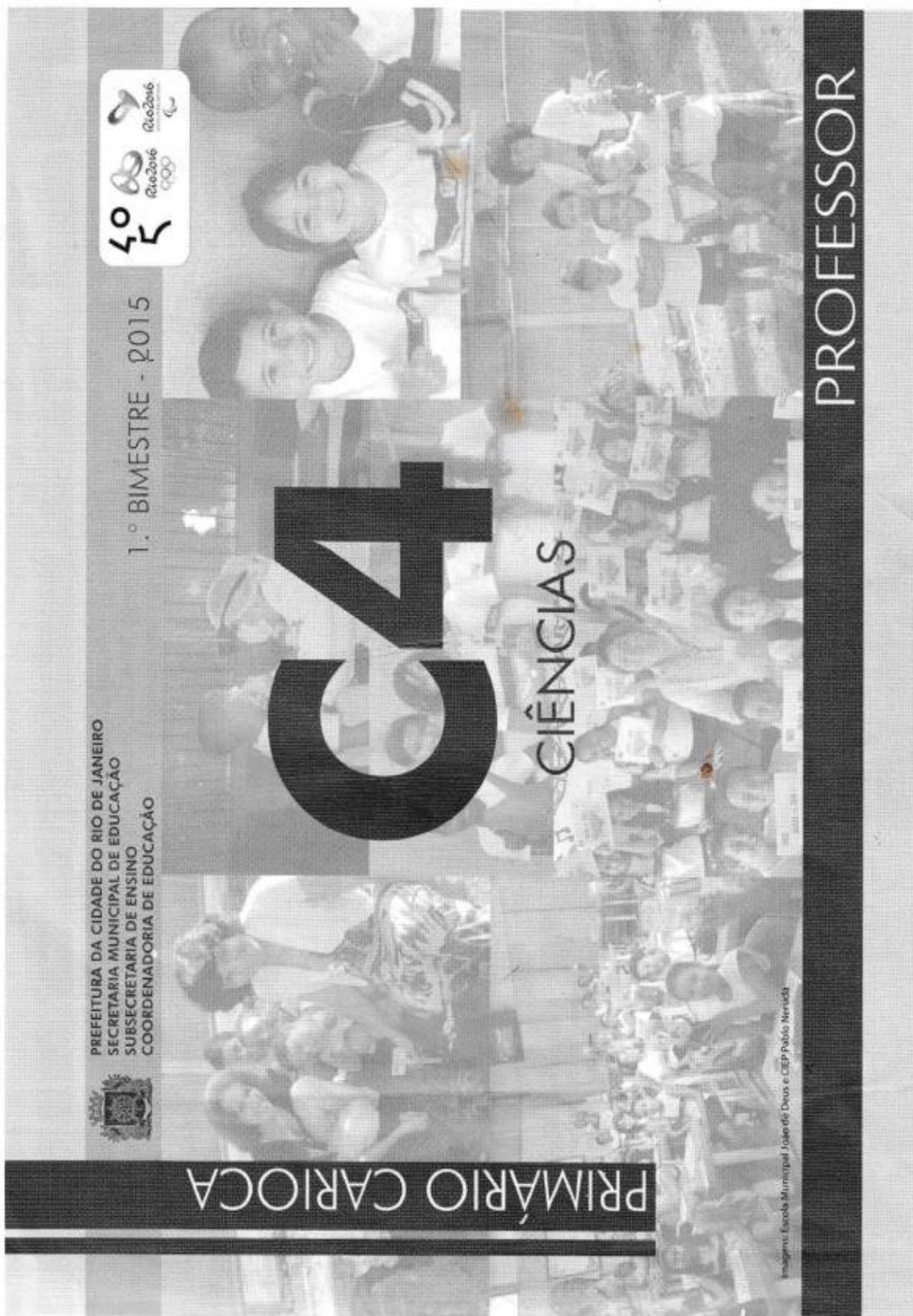
SOLOMON, J. (1988). **Science technology and society courses**: Tools for thinking about social issues. International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, p.379-387.

SPINDOLA, Luisa da Silva Kaufman; Marcondes de Souza, Maria Inês G. F. **O contexto da produção do texto: a atuação dos professores formuladores dos cadernos pedagógicos de história da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2014. 146p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

- STREET, Brian. 1995. **Social literacies: critical approaches to literacy in development, ethnography and education**. London and New York: Longman.
- TEIXEIRA, F.M. **Alfabetização Científica: questões para reflexão**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.
- TEIXEIRA, Paulo Marcelo 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.
- VEIGA-NETTO, Alfredo. **“É preciso ir aos porões”**. In: Revista Brasileira de Educação. V.17, n.50. maio-agosto, 2012

## ANEXOS

ANEXO A – Caderno pedagógico de Ciências Naturais – primeiro bimestre de 2015.





**EDUARDO PAES**  
PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

**REGINA HELENA DINIZ BOMENY**  
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

**JUREMA HOLPERIN**  
SUBSECRETARIA DE ENSINO

**MARIA DE NAZARETH MACHADO DE BARROS VASCONCELLOS**  
COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO

**MARIA DE FÁTIMA CUNHA**  
COORDENADORIA TÉCNICA

**HAYDÉE LIMA DA COSTA**  
**MÁRCIA DA LUZ BASTOS**  
ELABORAÇÃO

**LEILA CUNHA DE OLIVEIRA**  
**LUCIANA MARIA DE JESUS BAPTISTA**  
REVISÃO

**FÁBIO DA SILVA**  
**MARCELO ALVES COELHO JÚNIOR**  
DESIGN GRÁFICO

**EDIUORO GRÁFICA E EDITORA LTDA.**  
IMPRESSÃO



<http://educador.brasileira.com/estrategias-ensino/importancia-dos-folhas-vegetais.htm>



QUARESMEIRA

[www.portaleducacao.com.br](http://www.portaleducacao.com.br)

Professor,

"A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca."

Paulo Freire

Contatos CED:  
ciencias@rioeduca.net - leilac.oliveira@rioeduca.net -  
nazareth@rioeduca.net  
Telefones: 2976-2301 / 2976-2302

Professor, sugerimos que proponha aos alunos a leitura do texto em voz alta.

As cantigas, assim como as parliendas, fazem parte do folclore brasileiro. São de origem muito antiga, principalmente portuguesa, de origem espanhola, africana e indígena. Por terem sido transmitidas, oralmente, de geração para geração, há muitas versões de suas letras. No livro "SE ESSA RUA FOSSE MINHA", a autora BEL LINARES escolheu as versões que lhe parecem ser as originais.



As cantigas estão ligadas ao universo infantil e contêm melodia e ritmo simples, o que favorece a assimilação e a memorização por parte das crianças.

Sugerimos que auxilie os alunos na elaboração do caminho a ser percorrido por eles, destacando objetos encontrados nesse percurso, assim como comércio, praças, árvores, igrejas. Se preferir, poderá construir com eles maquetes ou utilizar o filocão para a produção de um texto coletivo.

Sugerimos que mostre ainda a importância da observação e do registro para estudo. A metodologia de observar, formular hipóteses, concluir e registrar são ferramentas importantes no Ensino de Ciências.

Estamos iniciando mais um ano letivo!

Portanto, já sabemos que vamos aprender coisas novas...

Prepare-se para experimentar situações bem diferenciadas! A aventura já vai começar!

Vamos ler ou cantar?

Se essa rua,  
Se essa rua fosse minha,  
Eu mandava,  
Eu mandava ladrilhar,  
Com pedrinhas de brilhante,  
Para o meu,  
Para o meu amor passar.



E a sua rua, como ela é?  
Observe o local onde você mora.  
Desenhe sua rua aqui.

Anote o que você vê no caminho de sua casa até a escola.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



20102

Professor, sugerimos que instigue os alunos a fim de que perceba o que eles conhecem já a respeito dos ambientes da Terra e quais os ambientes que citam como exemplo. Convide-os a ir ao Laboratório de Informática ou à Sala de Leitura para que utilizem as imagens da internet.

Nesses espaços, acesse o site do Google e digite algumas imagens de paisagens, como deserto, geleira, floresta etc. Mostre as imagens para os alunos, na tela interativa, e aproveite para fazer registros no bloção, destacando pontos relevantes para ampliar o conhecimento dos alunos. Procure envolver, significativamente, os alunos na atividade, deixando-os livres para questionar, opinar, escolher etc.

Após observação coletiva atenta das imagens, anote, no bloção, o resultado dos seguintes questionamentos:

- Que componente não vivo existe em maior quantidade nos ambientes analisados?
- Quais os seres vivos que você conhece ou que você sabe que vivem nesses ambientes?
- Quais desses ambientes você escolheria para morar? Por quê?
- Embora os ambientes não sejam iguais, há alguns componentes presentes em todos eles.

Após a participação de todos, proponha uma roda de conversa para que as respostas sejam apresentadas e discutidas. Faça as intervenções necessárias, caso haja equívocos em relação aos ambientes estudados.

Você já observou a diversidade de espaços existentes no lugar em que vivemos? Observe à sua volta... Você já viu um ambiente formado por água? Você já se perguntou: Os animais que vivem na água conseguem viver na terra? E os que vivem na terra, podem viver na água?

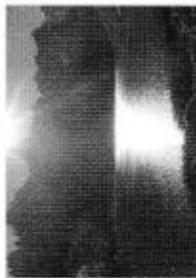
DESERTO



GELEIRA



LAGO



PRAIA



O lugar onde você mora se chama Planeta Terra. Ele é formado pela terra (solo), pela água e pela atmosfera (ar). É iluminado e aquecido pelo Sol. Todos esses fatores permitem a vida na Terra. Há diferentes formas de vida nesse planeta.

Continua▶

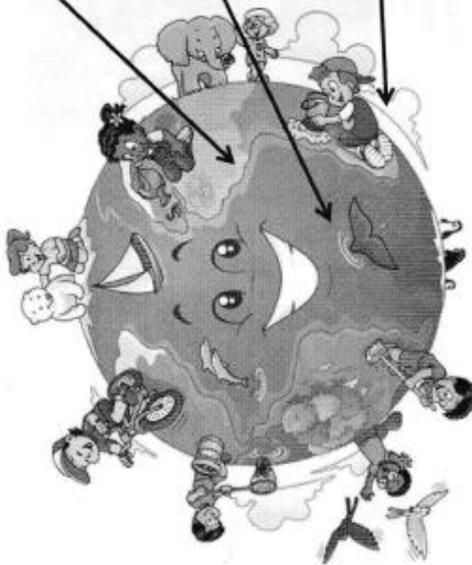


27/02



Agora, vamos estudar cada um desses ambientes, que já conhecemos um pouco e que permitem a vida no Planeta Terra.

PLANETA TERRA



O **SOLO** tem grande importância na vida de todos os seres vivos do nosso planeta, assim como a água e o ar. É do solo que retiramos parte dos nossos alimentos e é sobre ele, na maioria das vezes, que construímos a nossa casa.

A **ÁGUA** é encontrada em toda parte: nos mares, nos rios, nos lagos, nas nuvens, nos lençóis subterrâneos, no ar, nos animais, nas plantas, no ser humano. A água é muito importante para a vida.

A **ATMOSFERA** é uma camada de ar que envolve o nosso Planeta Terra. E essa camada de gases inclui o ar que respiramos, o oxigênio.

**AGORA,  
É COM VOCÊ!!!**

1- Descubra os nomes dos ambientes nas sílabas misturadas e complete a cruzadinha ao lado:

- a) RA – MOS – AT – FE \_\_\_\_\_ atmosfera
- b) GUA – Á \_\_\_\_\_ água
- c) LO – SO \_\_\_\_\_ solo

A	T	M	O	S	F	E	R	A
G					O			
U					L			
A					O			





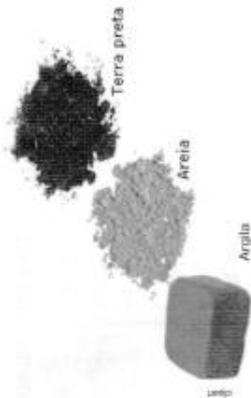
06/05

Professor, pergunte aos alunos se já brincaram com terra. Aproveite as respostas para verificar o que eles sabem sobre diferentes tipos de solo (areia, terra e argila). Continue questionando: quais são as semelhanças e diferenças entre a terra do jardim da escola ou da praça mais próxima? E as semelhanças e diferenças entre a areia da praia e a do parquinho? Mostre para eles que o solo é formado por vários componentes e que eles vão analisar alguns componentes e identificar suas características. Divida a turma em grupos e forneça um copo com areia, outro com argila e um terceiro com terra. Coloque água. Além da água, folhas de jornal. Peça que as crianças vistam luvas plásticas e que despejem o conteúdo de cada copo sobre uma folha de jornal. Analisem as características de cada uma das amostras (coloração, cheiro, consistência e textura). Uma dica: oriente os estudantes a molhar um pouco parte das amostras para que possam sentir melhor os grãos. Se possível, coloque, à disposição da turma, uma lupa para **OBSERVAÇÕES** mais detalhadas. Eles devem **REGISTRAR** o que foi observado.

Professor, sugerimos ainda que confeccione com seus alunos peças de argila e faça uma exposição em sua escola. Acesse o site <http://revisiaoescola.abril.br/fundamental-1/maos-argila-ampoliar-expectativas-741527>

### COMPARANDO NOSSOS DIFERENTES TIPOS DE SOLO

## Observando...



Observe e registre as características de cada um dos solos. Para observar melhor, você precisará de um instrumento que funciona como uma lente de aumento. Ele se chama lupa.

Em cima de um plástico, esfarele um pouquinho de cada um dos solos e observe. Use a lupa para ajudar.

Você sentiu diferença ao esfarelar os tipos de solo? Explique a sua resposta.

**Professor, espera-se que o aluno responda que sim. Caso o aluno não tenha percebido esta diferença é interessante estimulá-lo a repetir a experiência.**

Usando a lupa, anote o que você observou sobre o tamanho dos grãos dos diferentes tipos de solos:

**Areia – pequenos grãos.**

**Argila – grãos grandes, formando "bolotas de argila".**

**Terra - possui grãos de tamanho intermediário entre a areia e a argila.**

A argila possui grãos bem maiores e é a mais difícil de esfarelar. Já a areia, por ser formada por grãos muito pequenos, não se esfarela. A terra preta ou úmida oferece alguma resistência, mas esfarela com mais facilidade que a argila devido ao tamanho de seus grãos.



Professor, sugerimos que converse com os alunos para que eles investiguem a permeabilidade de alguns componentes do solo, montando três tipos de filtro (experimento ao lado).

Pergunte aos alunos se eles costumam se alimentar de frutas, verduras, legumes e grãos (arroz, feijão etc.). Levando em consideração as respostas, converse com eles sobre o caminho que os alimentos percorrem desde o produtor até as mesas de nossas casas. Em seguida, lance mais uma questão: "Qual seria o tipo de solo mais adequado para o cultivo dos vegetais que costumamos comer?". Solicite que as crianças pensem sobre a permeabilidade das amostras de solo analisadas no experimento e pergunte: "Entre os três tipos de solo, qual seria o mais adequado para cultivar os alimentos que comemos todos os dias?". Estimule-os a relacionar a permeabilidade das amostras à quantidade de água que uma planta necessita para se desenvolver. E coloque em discussão os cuidados que devemos ter com o solo para que ele continue sempre fértil.

O experimento visa comprovar que o solo arenoso é mais permeável que a terra preta, e esta mais permeável que o solo argiloso.

Chamar a atenção dos alunos em relação às áreas que passam por poças d'água no entorno ou no caminho para a escola. Provavelmente, isso pode acontecer devido ao terreno argiloso.

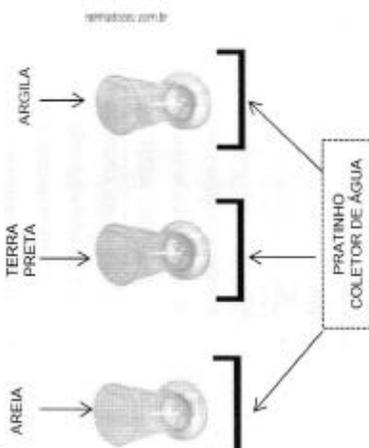
Para saber mais sobre os tipos de solo, acesse <http://educar.sc.usp.br/ciencias/recursos/solo.html#caract>  
Professor, acrescente ao glossário da turma a palavra permeabilidade.

## Experimentando...



Muito cuidado ao manusear materiais nos experimentos.  
Toda experimentação deve contar com a participação do seu Professor ou de um adulto.

### PLANTANDO EM DIFERENTES TIPOS DE SOLOS...



#### Materials

- argila (barro), areia e terra preta;
- sementes de feijão;
- 3 copos transparentes de plástico;
- 3 pratinhos para coletar a água (pratinhos de vasos de plantas);
- 3 copinhos descartáveis (copo de café).

#### Procedimento

- 1) Peça ajuda ao seu Professor, para fazer furinhos iguais no fundo de cada copo transparente.
- 2) Encha cada um dos copos com um tipo diferente de solo (areia, argila e terra preta).
- 3) Coloque, em cada copo, de 3 a 5 sementes de feijão.
- 4) Coloque os copos dentro de cada um dos pratinhos.
- 5) Utilize o copinho de café para medir a quantidade de água que você colocará em cada copo de plástico. Coloque 2 copinhos de café cheios em cada um dos copos com os solos e as sementes. **Você deve colocar a mesma quantidade de água em cada copo.**
- 6) Observe a passagem da água em cada um dos copos.
- 7) Anote, aqui, qual dos três pratinhos ficou com mais água e qual ficou com menos água.

**Mais água-argila: menos água — areia.**

- 8) Cuide de seus copos e observe o que acontece com o feijão em cada um deles.



06/03

### OS SOLOS NA NATUREZA

**O solo é a camada superficial do Planeta Terra.** Esse elemento natural é de fundamental importância para a vida de várias espécies.  
**O solo serve de fonte de nutrientes para as plantas.**  
**O solo pode ser classificado em arenoso, argiloso, humífero.**

### AGORA, É COM VOCÊ!!!

Professor, sugerimos que converse com os alunos a respeito das imagens ao lado: da praia, da estrada de barro e da floresta. Diga a eles que, nesses três locais, houve uma chuva muito forte e pergunte: "Em qual deles devem ter-se formado mais poças d'água?". Espere-se que os estudantes apontem para a estrada de terra, pois a areia da praia apresenta maior permeabilidade. Lance mais um desafio, agora com figuras que representem a mata e uma área desmatada: "Se uma chuva muito forte atingir os dois locais, em qual deles será maior o risco de erosão e deslizamento?". Peça que justifiquem as respostas. Os alunos deverão apontar a área desmatada, pois as raízes dos vegetais auxiliam no combate à erosão.

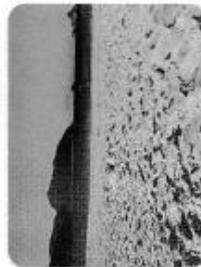
**SOLO ARENOSO**- possui grande quantidade de areia. Esse tipo de solo é muito permeável, pois a água se infiltra facilmente pelos espaços formados entre os grãos de areia. Normalmente, o solo arenoso é pobre em nutrientes.

**SOLO ARGILOSO**- é formado por grãos pequenos e compactos, sendo quase impermeável e apresentando grande quantidade de nutrientes necessários para as plantações.

**TERRA PRETA (SOLO HUMIFERO)** - chamado também de solo humífero. Esse tipo de solo é bastante fértil, pois contém grande concentração de material orgânico em decomposição. O solo humífero é muito adequado para o cultivo de vegetais.

1- Leia as imagens abaixo e ligue ao tipo de solo encontrado:

PRAIA



estaciage.com.br

ESTRADA DE BARRO



diakoski.com.br

FLORESTA



trahabaki.com





06/10/2015

Recapitulando...

CAÇA-SOLO!

1- Encontre, no caça-palavras, os tipos de solo e depois complete as frases

S	G	V	F	R	T	U	P	N	F	G
C	H	G	E	C	Y	S	L	V	R	M
R	U	I	L	A	R	E	N	O	S	O
R	M	I	L	L	T	U	P	T	Y	H
S	I	V	F	C	I	K	T	N	X	V
F	F	H	J	A	R	T	U	P	S	F
T	E	X	A	R	G	I	L	O	S	O
N	R	L	F	I	R	T	Q	H	R	T
F	O	H	J	O	Y	I	L	U	T	U
W	Q	I	P	T	F	G	H	J	D	R



a- O solo humífero consiste na decomposição de restos animais e vegetais no solo, que fornece os nutrientes para o desenvolvimento das plantas.

b - O solo arenoso não retém a água e é bem arejado.

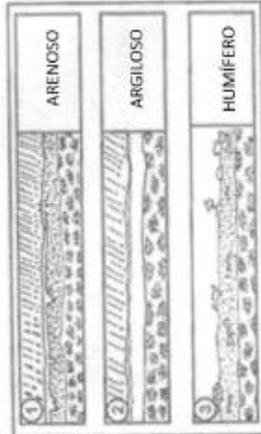
c- O solo argiloso é pouco permeável, quase não deixa a água passar e tem tendência de ser compacto.



dazerc.c.elp.br

www.primariadobrasil.com

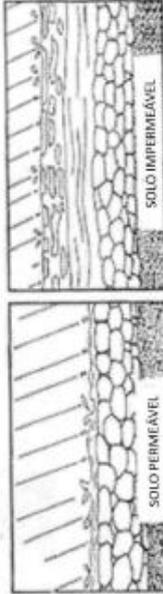
2- Observe os esquemas de tipos de solo:



Agora, numere as frases de acordo com as características de cada solo:

- 2 É quase impermeável à água.  
Contém mais argila do que areia.
- 1 É muito permeável à água.  
Contém grande quantidade de areia.
- 3 É frio, úmido e fértil.  
Contém húmos.

3- Em que tipo de solo é possível formar um lençol d'água subterrâneo? Por quê?



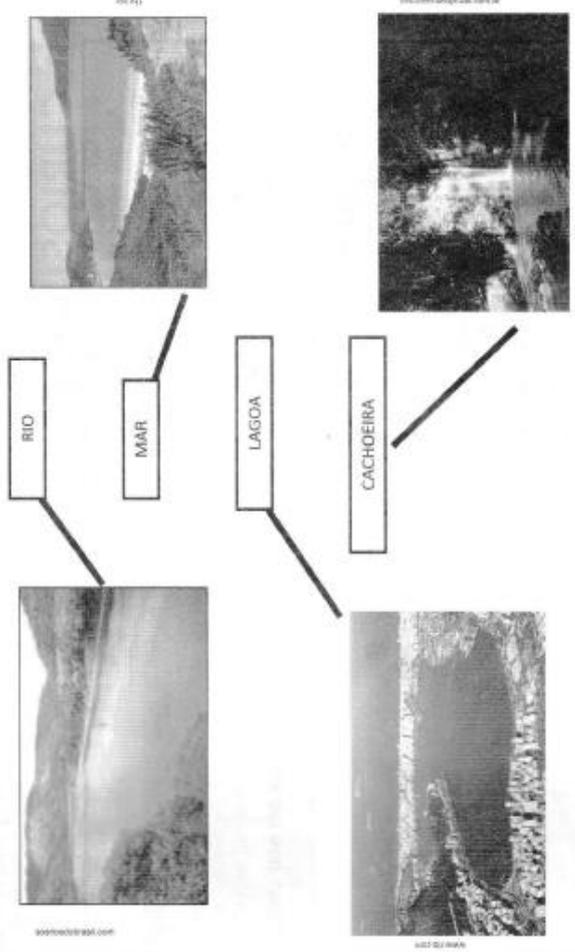
O solo permeável. Porque esse tipo de solo permite que a água penetre e atinja regiões profundas, formando os chamados lençóis subterrâneos.

13/03



ONDE ENCONTRAMOS ÁGUA NO PLANETA TERRA?

1- Ligue as imagens aos nomes de alguns locais onde podemos encontrar água no planeta:



Professor, sugerimos que converse com os alunos sobre a importância da água na vida do planeta e os locais onde podemos encontrá-la. A maior parte de cada uma das células de nosso corpo possui água. Vegetais e animais precisam dela para viver. A água é a fonte de vida do planeta.

Confeccione um mural com desenhos dos alunos em que apareçam locais onde encontramos água, além das atividades do dia a dia em que utilizamos água.

Assista ao vídeo sobre a importância da água, acessando <https://www.youtube.com/watch?v=wzj1FUUJ4>

Professor, converse com seus alunos sobre a importância dos rios da região onde moram. Aproveite e fale sobre a Lagoa Rodrigo de Freitas ou de outra lagoa pertencente ao Município do Rio de Janeiro. Acesse [http://www.educacaopublica.rj.gov.br/oficinas/geologia/hidrografia\\_rj/3.html](http://www.educacaopublica.rj.gov.br/oficinas/geologia/hidrografia_rj/3.html)

Rio de Janeiro – 450 anos

Uma das muitas lagoas do Rio de outra

• Nos tempos mais remotos, nos primórdios da colonização e por muito tempo que se seguiu, o Rio de Janeiro era um território baixo e alagadiço, com muitos mangues e lagoas entre os morros. Muitas destas lagoas foram aterradas, sendo algumas das mais famosas a de Santo Antônio que ficava no local onde hoje é o Largo da Carioca. A Lagoa do Ilhoqueirão se estendia desde os Arcos da Lapa até onde fica o Passeio Público. Na verdade, o Passeio Público foi construído sobre área desta lagoa que foi aterrada.

• Muitas outras lagoas que existiram entre a zona sul e o centro do Rio de Janeiro não existem mais. Entre as que restaram, ainda existe a de Sacopenapá, que depois passou a se chamar Sebastião Varela e, finalmente, Lagoa Rodrigo de Freitas, que é a maior de todas e também objeto de abordagem desta página.

• Entretanto, deve-se notar que a Lagoa sofreu inúmeros aterramentos ao longo do tempo, e, hoje em dia, conta, aproximadamente, com apenas metade de sua área original. <http://www.riodejaneiroatual.com/portugues/lagoa.html>

A Lagoa Rodrigo de Freitas, no Rio de Janeiro, possui um grande parque que circunda suas margens. Ele se tornou um grande espaço de lazer ao ar livre, embelezando, ainda mais o cenário da cidade. Adequado para caminhadas, exercícios, passeios de bicicleta ou para a prática de esportes em algumas de suas quadras.



**ONDE ENCONTRAMOS ÁGUA NO PLANETA TERRA?**

A água participa de atividades fundamentais para o funcionamento do corpo dos seres vivos. Mais da metade do peso do nosso corpo é água. Ela participa de funções importantes e está presente no sangue, na lágrima, no suor, na urina.

**CURIOSIDADES**

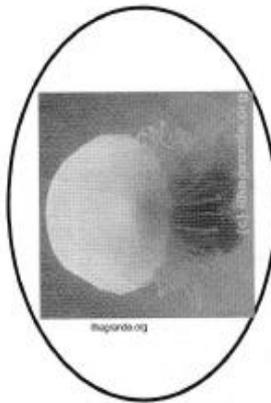
Alguns seres vivos têm mais água do que outros.

Se dividirmos o corpo destes seres vivos em 100 partes iguais, quantas partes seriam de água?

Você sabe?

Então vamos saber!!!

1 - Circule a figura do ser vivo que contém maior quantidade de água em seu corpo.



98 PARTES DO CORPO DA ÁGUA - VIVA SÃO DE ÁGUA.



NO CORPO HUMANO 74 PARTES SÃO DE ÁGUA.



93 PARTES DO MELÃO SÃO DE ÁGUA.



**ONDE MAIS EXISTE ÁGUA?**

Como já vimos, encontramos água nos mares, rios, lagos, no ar e nas geleiras (congelada), penetrando no solo e embaixo do solo em que pisamos. Estas são águas subterrâneas, retiradas dos poços caseiros.

A área coberta por água, na Terra, é três vezes maior que a ocupada pelos continentes (parte de terra do nosso planeta).

Professor, sugerimos que utilize o globo terrestre para melhor visualização dos alunos no que se refere aos continentes e às regiões de águas no planeta (essa quantidade de água está representada pelos oceanos).

Utilize o vídeo e a letra da música Planeta Água de Guilherme Arantes para enriquecer o tema, acessando <https://www.youtube.com/watch?v=xzh0j4xt7io>

A partir da música podemos realizar as seguintes atividades:

- explicar, utilizando-se de uma parte da música ("... Água que o sol evapora; Pro céu vai embora; Virar nuvens de algodão..."), o ciclo da água;
- solicitar a realização de desenhos, além de apoiar-se nas ideias apresentadas pela letra, visando promover a preservação e a qualidade da água no planeta. É primordial que, durante a realização da atividade, se discutam as questões relativas à conscientização ambiental, e, não somente, a apresentação dos problemas relacionados à falta de conscientização ambiental.

**LEND MAPAS...**

1- Com o auxílio do globo terrestre, pinte, no desenho abaixo, a parte de água presente no nosso planeta.

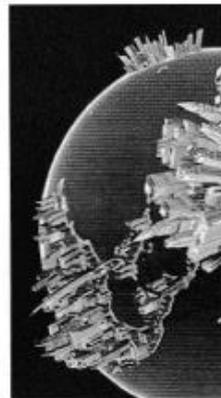


Você conhece o **GLOBO TERRESTRE**?

Observe o **GLOBO TERRESTRE** de sua escola. Ele é uma representação da superfície de nosso planeta. Nele, as partes azuis são os oceanos.

Você percebeu que quase toda a superfície do planeta é água?

**PLANETA TERRA, PLANETA ÁGUA!**





Professor, sugerimos que inicie a aula conversando com os alunos sobre as diferentes formas que podemos encontrar a água no nosso dia a dia. **Em consequência das mudanças de temperatura, a água sofre transformações, podendo passar de um estado para outro. Estes estados são: líquido, sólido e gasoso.**

No estado líquido, podemos encontrá-la nas torneiras de nossas casas, nos lagos, rios, mares, em forma de chuva etc. No estado sólido, a água é representada pelo gelo, facilmente encontrado nas geladeiras.

Em algumas regiões do planeta, o frio é muito intenso, transformando a água das chuvas, dos rios, lagos e mares em gelo. A Antártida é uma dessas regiões, onde as montanhas e águas estão cobertas por uma camada bem espessa de gelo.

A água, em estado gasoso, é a mais difícil de ver. Mas podemos notá-la quando cozinhamos. **Ao abrimos a tampa de uma panela quente, podemos ver uma fumaça subindo, que é a água em seu estado gasoso.**

Chamamos de **solidificação**, à transformação da água de seu estado líquido para o estado sólido. Quando colocamos água em uma forminha de gelo, ela está líquida. Após algumas horas, no freezer, ela se solidifica, formando o que chamamos de gelo. Isso acontece porque houve diminuição da temperatura.

A **vaporização** é a mudança do estado líquido para o estado gasoso. A vaporização pode acontecer em razão do aumento da temperatura, **ebulição**; ou pela ação do vento, **evaporação**.

Quando tomamos banho e enxugamos nosso corpo, nossa toalha fica bem molhada. Passadas algumas horas, podemos perceber que a toalha secou, ou seja, a água acumulada evaporou, deixando-a seca. O mesmo acontece com as roupas lavadas, estendidas no varal. **A ação do vento e o calor do sol favorecem a evaporação da água.**

A **liquefação** é a **passagem do estado gasoso para o estado líquido**. É o caso que ocorre nas lâmpas das panelas. Podemos perceber que, quando quentes, elas ficam cheias de água acumulada. Isso acontece porque o vapor da água se acumula ali, fazendo com que a água volte ao estado líquido. As nuvens são vapor de água condensado, acumulado.

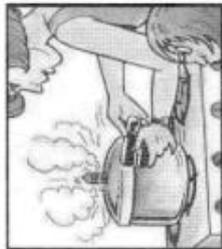
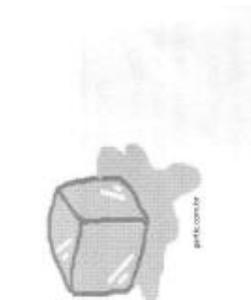
**Quando tiramos uma forma de gelo do congelador, após alguns minutos, podemos notar que o gelo se derrete, passando do estado sólido para o estado líquido. A esse fenômeno damos o nome de fusão.** Isso acontece em virtude do aumento da temperatura, ou seja, o gelo estava em um lugar muito frio e passou para um lugar mais quente.

Adaptado de

<http://www.escolakids.com/estados-fisicos-da-agua-e-suas-mudancas.htm>

## ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA

Como já sabemos, além dos rios e mares, a água também está presente nas nuvens e nas geleiras. Podemos, portanto, encontrar água em diferentes formas.



1- Você sabe de que é feito o gelo?

De água.

2- Você sabe o que é essa fumaça que sai das panelas quentes?

É água.

## FIQUE LIGADO!!!

A água que evapora dos mares e da transpiração das plantas vai para as nuvens. As geleiras também são água. Estão localizadas em lugares tão frios que a água vira gelo.

As diferentes formas da água são os seus estados físicos.



### ÁGUA MUDA MESMO!

Nós podemos observar a água mudando de estado, várias vezes, no nosso dia a dia. Quando colocamos a água num pote e deixamos dentro do congelador, o que acontecerá?

**A água vai congelar.**

Se a água dentro de uma panela for esquecida no fogo, depois de algum tempo, a panela estará vazia.

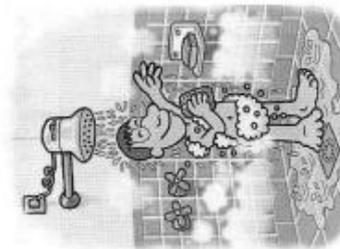
Isto é muito perigoso!!

Explique por que isso acontece.

**Porque, com o calor do fogo, toda a água evapora.**



Agua.com



pt.wikipedia.org/wiki/Água

O banho quente pode deixar o espelho do banheiro todo embaçado.

Por que isso acontece?

**Porque parte da água vai passar para o estado de vapor (gasoso), embaçando o espelho.**



## Recapitulando...

Os estados físicos e as mudanças do estado da água são influenciados pela temperatura.

Os locais onde encontramos gelo são os mais frios ou são resfriados artificialmente.



Colleen.com.br



adobe.com



stockphoto.com

A **evaporação** da água dos mares e dos rios é lenta e aumenta à medida que a temperatura sobe. Já a passagem da água para o estado de vapor, na panela, acontece rapidamente e é chamada de **ebulição**.



Funções.com.br

Você já observou, pela manhã, como as folhas podem aparecer cobertas por gotinhas d'água (orvalho)?

O orvalho são as gotinhas de água que vemos sobre as folhas e flores, ao amanhecer.  
O que forma o orvalho é o oposto da **evaporação**.  
O vapor d'água do ar se resfria durante a noite e forma gotinhas sobre as folhas (**condensação**).



blogspot.com



### ÁGUA, GELO E VAPOR

Vamos ver o que você aprendeu!!!!  
Nas imagens abaixo, escreva o nome do local da natureza onde encontramos água.



reuters.com.br

**geleiras**



gustavoasil.com

**rios**



art-blob.com

**nuvens**

A água que forma o gelo e as geleiras tem forma definida e é dura .  
Dizemos que a água está no estado **SÓLIDO**.

A água que forma os rios, os mares e também a água que bebemos não tem forma definida. Ela toma a forma do lugar onde está. Ela está no estado **LÍQUIDO**.

A água das nuvens e a que sai das panelas aquecidas está sob a forma de **VAPOR** (estado **GASOSO**).

As diferentes formas da água se diferenciam pelo estado físico. São três os estados físicos da água: **SÓLIDO, LÍQUIDO E VAPOR** (estado **GASOSO**).



### ÁGUA, GELO E VAPOR

1- Escreva, abaixo de cada imagem, o nome do estado físico em que a água se encontra na natureza.



líquido

sólido

estado de vapor / gasoso

2- Coloque, em ordem, as palavras dos estados físicos da água:

D O L I Ó S sólido

R O P V A vapor

L I D O Q U Í líquido



ÁGUA, GELO E VAPOR

*P/E*

3- Desenhe ou recorte e cole imagens de jornais e revistas em que encontramos os diferentes estados da água que acabamos de estudar.

RESPOSTAS LIVRES

ESTADO SÓLIDO

RESPOSTAS LIVRES

ESTADO LÍQUIDO

RESPOSTAS LIVRES

ESTADO DE VAPOR (GASOSO)



25/03



## ÁGUA DO PLANETA

Cerca de dois terços da superfície da Terra são cobertos pela água, seja em estado líquido - oceanos mares, lagos, rios e água subterrâneas, seja em estado sólido - geleiras e neve. Uma porção dessas águas encontra-se em permanente circulação, sob a ação do calor do sol e dos ventos, e se transformam em vapor, constituindo o chamado **CICLO DA ÁGUA**.

Os estados físicos da água mudam, enquanto a água se movimentam pelo planeta.

As águas dos oceanos, lagos e rios são aquecidas pelo sol e evaporam, subindo para o ar.

O vapor d'água se resfria no ar e vira gotículas de água. Estas gotículas formam as nuvens. Quando a água das nuvens se acumula, as gotas se tornam pesadas e caem na forma de chuva. As águas das chuvas vão para o solo, para os rios e voltam para os mares. Ai tudo começa de novo

Este é o **CICLO DA ÁGUA**. Observe o esquema ao lado.



## Você sabia?

Que as **águas doces** estão no continente (a parte de terra do planeta)? As águas que estão no continente são os rios, os lagos e também, a água embaixo do solo.

Que os **rios** são as águas em movimento? Os rios correm para o mar, baías e lagoas. Alguns rios terminam em outros rios maiores.

Que os **lagos** são as águas doces paradas, cercadas por terra? Podem ser rasos ou muito profundos.

Que as **águas salgadas** formam os mares e oceanos? Os mares são grandes porções de águas salgadas que mantêm contato com o oceano.

Que todos os oceanos mantêm ligação entre si? São as águas mais profundas do planeta Terra.

Que existem ainda lugares em que as **águas doces se misturam com as águas salgadas**? São águas salobras. Alguns desses lugares são as lagoas, como a Lagoa Rodrigo de Freitas e a de Jacarepaguá. Essas lagoas estão localizadas em nossa cidade.

Que chamamos de lagoa um lago pequeno?



### ÁGUA É VIDA

Ao pensar em seres que vivem na água, você, naturalmente se lembrou dos peixes, do polvo, da baleia, do camarão, do caranguejo e de muitos outros.

Você também se lembrou das plantas que vivem nas águas, sobre as pedras, flutuando, ou no fundo dos mares e oceanos? Observe estas imagens. Onde será que encontramos essas plantas?

ALGAS MARINHAS



VITÓRIA-RÉGIA



No fundo dos oceanos e mares.

### ANIMAIS QUE VIVEM NA ÁGUA



TUBARÃO-MARTELO



CAMARÃO



PEIXE PALHAÇO ENTRE ANÊMONAS



POLVO

Todos os animais acima são aquáticos, porque habitam na água. Observe a semelhança nas palavras: água – aquático.



### A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA OS SERES VIVOS

Afinal, por que a água é tão importante para a vida?

Você já sabe que encontramos água dentro do nosso corpo.

Esta imagem, por exemplo, dá até água na boca! Será que a boca também tem água?!

É claro!



Qual é a água que a boca tem? Saliva.

## DIC@

A saliva do interior da boca ajuda na digestão dos alimentos. Ela se mistura ao que comemos.

A água está dentro do corpo de **TODOS** os seres vivos. Portanto, está dentro do nosso corpo.



A saliva da boca e o suor que produzimos são provas da existência da água no nosso corpo.

Escreva outras provas da existência de água no nosso corpo de que você consegue se lembrar. Já conversamos, neste caderno, sobre isso.

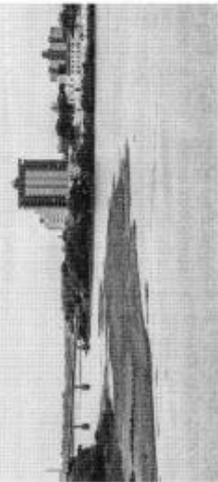
**Professor, esperamos que os alunos cite, pelo menos, a urina e a lágrima que são os mais conhecidos.**

## DIC@

Todos os líquidos de nosso corpo desempenham papéis muito importantes para que o corpo funcione bem.



Saiu no Jornal!



O rio Paraíba do Sul chega a menor nível da história e ameaça abastecimento no RJ.

<http://noticias.uol.com.br/brasil-e-cultura/na-rede/2014/11/01/paraiba-do-sul-chega-a-menor-nivel-da-historia-e-ameaca-abastecimento-no-rj.htm>

Clarear

Professor, sugerimos que inicie a aula perguntando aos alunos sobre a importância de comemorarmos, no dia 22 de março, o Dia Mundial da Água. É data destinada à reflexão sobre a relação homem-água. É uma oportunidade para se abordar temas como **conservação e proteção da água**, utilização correta dos **recursos hídricos**, medidas para resolver problemas relacionados à poluição e tantos outros.

Adaptação de <http://www.infoescola.com/datas-comemorativas/dia-mundial-da-agua/>

Professor, acesse o site <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/11/01/paraiba-do-sul-chega-a-menor-nivel-da-historia-e-ameaca-abastecimento-no-rj.htm> e conheça a reportagem sobre a preocupação a respeito do racionamento de água na cidade do Rio de Janeiro. Desenvolva atividades com desenhos, textos coletivos e cartazes sobre o assunto e divulgue para toda a escola.

Converse ainda com os alunos a respeito da distribuição de água no período colonial.

Os **Arcos da Lapa**, antigo **Aqueduto da Carioca**, são a maior obra arquitetônica realizada no Brasil durante o período colonial. Construído para distribuir à população as águas das nascentes do Rio Carioca, hoje ele serve de viaduto para uma outra grande atração: os bondes que ligam a Estação da Carioca ao bairro de Santa Teresa.

Adaptado de <http://www.guiadasemana.com.br/rio-de-janeiro/turismo/monumentos-turisticos/arcos-da-lapa-lapa-acesso>  
Caso deseje saber um pouco mais sobre os Arcos da Lapa, acesse <http://www.riodejaneiroaqu.com/portugues/arcos-da-lapa-1-1790.html>

Professor, em comemoração aos 450 anos da cidade do Rio de Janeiro sugerimos um passeio com seus alunos ao centro da cidade. Aproveite e visite os Arcos da Lapa.

Devemos ter atenção para não gastarmos água sem necessidade. O dia 22 de março foi escolhido como o Dia Internacional da Água. Não devemos desperdiçar água!

**DIA 22 DE MARÇO  
DIA INTERNACIONAL DA ÁGUA**

Resposta aberta

A turma do 4º ano é a responsável por fazer cartazes de divulgação do Dia Internacional da Água.

Vamos lá!!! Participe!!!

CIÊNCIAS - 4.º Ano

PÁGINA 23

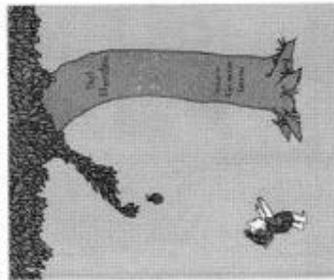


Professor, ambiente, água, solo e vegetação são os temas desse bimestre. Com esse texto, pretendemos fazer uma introdução ao estudo das plantas. Sugerimos que proponha aos alunos a leitura do texto em voz alta. A opção pode ficar a critério deles: leitura individual ou coletiva.

A *árvore generosa* conta uma comovedor história de amor entre a árvore e um menino. O texto nos faz refletir sobre a importância da amizade e as preocupações com a destruição da natureza pelo homem. Colocamos apenas um pequeno trecho do livro.

Professor, sugerimos que, nesse momento, seja trabalhado, partir do texto, a variedade de plantas existentes no ambiente, iniciando pela observação no entorno da escola.

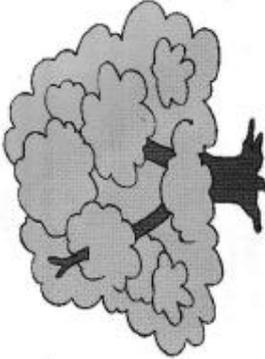
Livro - A ÁRVORE GENEROSA



É importante estimular a observação. Explore, com os alunos, cada folha, seu aspecto, suas bordas e sua cor. Você, Professor, pode também construir um painel com os desenhos das folhas.

### AS PLANTAS E OS AMBIENTES

Você conhece a história da árvore generosa? Vamos ler um trecho dessa história?



**A árvore generosa** (pequeno trecho)  
*Do original de Shel Silverstein . Adaptado por Fernando Sabino .*

Era uma vez uma Árvore que amava um menino.  
E todos os dias, o menino vinha e juntava suas folhas.  
E com elas fazia coroas de rei.  
E com a Árvore, brincava de rei da floresta.  
Subia em seu grosso tronco, balançava-se em seus galhos!  
Comia seus frutos.  
E quando ficava cansado, o menino repousava à sua sombra fresquinha.  
O menino amava a Árvore profundamente.  
E a Árvore era feliz!

Depois de ler o texto responda:

1. Quais as partes das árvores citadas no texto ?

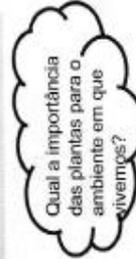
**Folhas, tronco, galhos e frutos.**

2. O que as árvores nos proporcionam?

**Espera-se que o aluno cite a sombra e que ela serve também de abrigo para os animais.**

3. Onde você vive há muitas árvores? Que plantas você conhece em seu bairro?

**Espera-se que os alunos observem as árvores e outras plantas que existem no seu bairro: goiabeira, mangueira, abacateiro, jaqueira etc.**





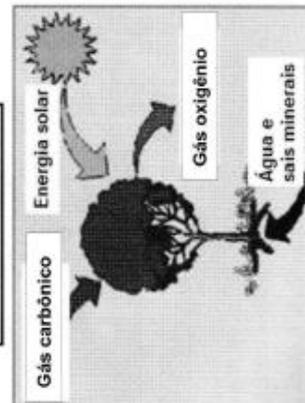
### QUAL A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS PARA O AMBIENTE EM QUE VIVEMOS?

Quando as plantas realizam a fotossíntese, colocam, para fora, o gás oxigênio que é importante para a respiração dos seres vivos.

**FOTOSÍNTESE** é a produção do alimento das plantas em presença da luz

A planta realiza a **FOTOSÍNTESE** retirando gás carbônico do ar, usando energia luminosa, água e os nutrientes do solo (sais minerais). Ao mesmo tempo, libera gás oxigênio para o ambiente, gás necessário à respiração dos seres vivos.

#### FOTOSÍNTESE



www.escuelas2015

<http://educador.brasilescola.com/estrategia-ensino/importancia-das-folhas-vegetais.htm>



Chamamos de **FOTOSÍNTESE** à produção de alimentos pelas plantas. As folhas são as responsáveis pela realização da **fotossíntese**, processo que garante a sobrevivência da planta; é o que a alimenta.

É desta forma que a planta produz seu próprio alimento! A luz é a fonte de energia. Água, nutrientes e gás carbônico são ingredientes. O alimento que a planta produz é um tipo de açúcar chamado **glicose**.

**AGORA, É COM VOCÊ!!!**

1. Como as plantas conseguem o gás carbônico para realizar a fotossíntese?  
**Elas retiram o gás carbônico do ar.**
2. Qual a importância das plantas para o ambiente em que vivemos?  
**As plantas fornecem alimento, sombra e abrigo para os animais.**
3. Quais as plantas que fornecem folhas para a nossa alimentação?  
**O aluno pode lembrar de alface, espinafre, repolho, couve...**



### O OXIGÊNIO É PRODUZIDO PELAS PLANTAS

Professor, consideramos importante esse experimento para observação do desprendimento do gás oxigênio pelas plantas.

A Elódia é uma planta que você pode conseguir em casas que vendem material para aquários.

Em lugar do tubo de ensaio você pode usar um copo pequeno.

Estimule os alunos a observar o espaço vazio no copo que é o lugar ocupado pelo gás oxigênio.

### Experimentando...

#### Materiais:

- 1 copo transparente ;
- 1 funil;
- 1 tubo de ensaio ou um copo pequeno;
- água;
- elódia (uma planta muito utilizada em aquários);
- 1 abajur ou uma luminária de mesa.

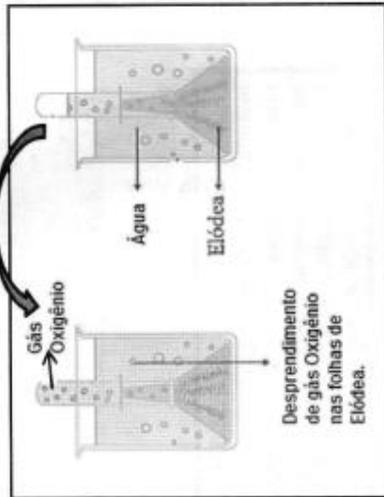
#### Procedimento:

- 1) Coloque a elódia em um copo com água.
- 2) Cubra a elódia com o funil e este com o tubo de ensaio ou com o copo pequeno.
- 3) Ilumine o copo com uma lâmpada ou coloque o copo sob a luz do sol durante alguns minutos.

#### ELÓDEA



Muito cuidado ao manusear materiais nos experimentos. Toda experimentação deve contar com a participação do seu Professor ou de um adulto.



### Registrarando...

A) Quais as diferenças que você observou após iluminar o copo? Esperamos que o aluno perceba bolhinhas de ar aparecendo na água, após a iluminação. O tubo de ensaio fica com um espaço que parece estar vazio.

B) Observando a imagem do experimento, o que você pode concluir?

A elódia produz o gás oxigênio. Este gás oxigênio são as bolhinhas de ar que vemos surgir na água. O gás oxigênio produzido pela Elódia fica preso no fundo do tubo e empurra a água para fora. O tubo de ensaio não fica com um espaço vazio, mas cheio de gás oxigênio.



1. Complete a frase sobre as plantas: Fotossíntese é a produção de alimento pelas plantas em presença da luz



Professor, é importante explicar aos alunos que o grande pulmão do mundo não é a Amazônia. Inserimos aqui um texto da USP que trata do assunto:

De onde vem a maior parte do gás oxigênio que respiramos? Das árvores ou das algas marinhas?

Das algas. "Se somarmos o gás oxigênio produzido pela fotossíntese de toda a população de algas de todos os oceanos, teremos mais gás do que aquele produzido pelas florestas", garante a oceanógrafa Elizabeth de Santis Braga, da Universidade de São Paulo.

O gás oxigênio produzido pelas algas passa para o ar porque, quando há gás demais na água, ele extravasa para a atmosfera. Portanto o grande pulmão do mundo são os oceanos e não a Amazônia!

Adaptado de

<http://super.abril.com.br/oceliano/verde/veico-pulmao-planeta-zoo-oceanos-437709.shtml>

### Assistindo a um vídeo...

Assista ao vídeo, sobre a fotossíntese, no site [http://www.youtube.com/watch?v=ol\\_jiv5w3Amw](http://www.youtube.com/watch?v=ol_jiv5w3Amw)

de Camilla Siedschlag.

## O OXIGÊNIO É PRODUZIDO PELAS PLANTAS

Os vegetais com clorofila estão presentes em diferentes lugares do planeta, realizando a fotossíntese. O gás oxigênio que nós e os outros seres vivos respiramos provém da FOTOSÍNTESE.



ALGAS MARINHAS

www.bonua.br

## FIQUE LIGADO!!!

Você sabia que existem vegetais aquáticos?

Nos mares, rios e lagos existem vegetais aquáticos. A maior parte do gás oxigênio da atmosfera vem da fotossíntese que estes vegetais realizam no mar. São as algas marinhas.

Nos rios e lagos também temos plantas que realizam a fotossíntese.

1. Organize as frases abaixo e, depois, escreva o texto no espaço em branco.

( 3 ) retirando o gás carbônico do ar, ( 5 ) E, ao mesmo tempo, libera o gás oxigênio para o ambiente. ( 4 ) da água e dos nutrientes do solo (sais minerais).

( 2 ) utilizando energia luminosa. ( 1 ) A planta realiza a FOTOSÍNTESE

A planta realiza a FOTOSÍNTESE utilizando energia luminosa, retirando o gás carbônico do ar, da água e dos nutrientes do solo (sais minerais). E, ao mesmo tempo, libera o gás oxigênio para o ambiente.



### AS FOLHAS SÃO ESTRUTURAS MUITO IMPORTANTES PARA OS VEGETAIS

Professor, destacamos, nesta página, a importância da observação das folhas e suas variedades.

Os alunos podem fazer painéis, murais e outras atividades com as folhas coletadas. É importante lembrar que as folhas devem ser coletadas no chão e nunca arrancadas das plantas!

Incluimos uma reportagem sobre a árvore Açaçu que foi objeto de mobilização de moradores da rua Pompeu Loureiro, em Copacabana e que impediram a sua derrubada.

Uma das hipóteses do nascimento dessa árvore é que sementes tenham sido apresentadas a uma família de nobres por Auguste Glaziou, agrônomo francês, contratado por Dom Pedro II, em 1858, para cuidar dos jardins da cidade. Coincidentemente, o Horto Botânico do Museu Nacional, onde trabalhou Glaziou, tem dois açacus, que seriam da mesma época.

<http://goiolo.blogspot.com/rio/rio-450/>



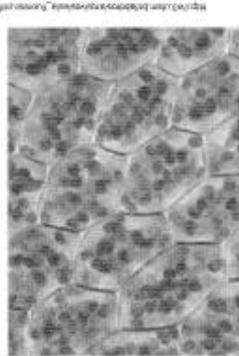
De TRINCA.COM



Essas estruturas redondas são os cloroplastos. E onde fica guardada a clorofila.

Observe as folhas ao lado.

O pigmento (substância colorida) que dá cor verde às folhas é chamado de clorofila e é o responsável por captar a luz. Se pudéssemos olhar DENTRO das folhas veríamos uma imagem como a apresentada abaixo.



http://www.kelloggsonline.com.br/

Pedaco de uma folha vista ao microscópio com aumento de 400 vezes.



### Saiu no Jornal!



AÇACU

A mobilização dos moradores impediu que a árvore centenária da rua Pompeu Loureiro fosse derrubada em 3 de março do ano passado. O açacu, ou *Hura crepitans*, é originário da Amazônia, onde cresce às margens dos rios.

Imagem: goiolo.blogspot.com/rio/rio-450/; Foto: A. B. B. / Agência de Notícias do Rio de Janeiro. 1.800.717.



## IMPORTÂNCIA DA FOLHA

Professor, utilize um vidro transparente limpo e com tampa. Peça aos alunos que tragam folhas bem verdinhas de plantas variadas. Lembre a eles que não devem arrancar folhas das plantas. Apenas coletar as que já estão caídas.

Picote as folhas e coloque dentro do vidro com álcool hidratado e tampe.

Espera alguns dias e verifique o que aconteceu. É importante destacar que, na folha, não existem apenas pigmentos verdes. Até mesmo no interior do cloroplasto encontramos outros pigmentos como os carotenoides. Essas substâncias são responsáveis pela coloração amarela, laranja e avermelhada.

Estimule os alunos a apresentar hipóteses, relacionando o experimento ao pigmento verde da clorofila.

O site abaixo contém informações interessantes sobre como ensinar fotossíntese em sala de aula.

<http://www.mundinhodacrianca.net/2011/09/como-ensinar-fotossintese-em-sala-de.html>

Atenção, Professor, existem plantas que são tóxicas e são responsáveis por grande número de intoxicações de crianças. No site abaixo você conhecerá algumas plantas tóxicas do Brasil. Informe aos seus alunos e seus responsáveis, antes de iniciar a atividade.

<http://www.flocruz.br/sinifox/cgilua.exe/ist/art.htm?sid=313>

<http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/conheca-8-plantas-comuns-no-brasil-que-sao-toxicas>

**!** Muito cuidado ao manusear materiais nos experimentos. Toda experimentação deve contar com a participação do seu professor ou de um adulto.

## Experimentando...

- Materiais**
- . 1 vidro transparente de boca larga com tampa;
  - . folhas de plantas bem verdes;
  - . álcool hidratado.
- Procedimento**
- . retire a tampa do vidro;
  - . picote as folhas;
  - . coloque-as dentro do vidro;
  - . coloque o álcool no vidro, cobrindo as folhas;
  - . tampe o vidro.
1. Espere alguns dias e verifique. O que aconteceu com o álcool?
- Ele deixou de ser transparente. Tornou-se verde.**
2. Por que o álcool ficou verde?
- Porque a clorofila se desprendeu das folhas.**

**Pesquisando**   
na rede...

Pesquise, no site abaixo ou no seu livro didático, algumas plantas que possuem folhas coloridas. Em seguida, no seu caderno, desenhe cada folha com a cor característica e coloque o nome da planta.

<http://www.escolakids.com/plantas-toxicas.htm>

Algumas plantas possuem folhas coloridas porque, além do pigmento verde, possuem maior quantidade de outros pigmentos que podem ser amarelos ou vermelhos. Quando as plantas possuem outros pigmentos o verde da clorofila não aparece ou aparece pouco.



Esta planta da imagem é conhecida como caládio ou tinhorão e tem suas folhas avermelhadas. As folhas dessa planta podem causar ardência, inflamação e vermelhidão nos olhos ou nas mucosas da pele!

Adaptado de: <http://www.abril.com.br/enciclopedia/ave-da-da-da> por: [www.abril.com.br/enciclopedia/ave-da-da-da](http://www.abril.com.br/enciclopedia/ave-da-da-da)

**Você sabia?**

Muitas plantas, apesar de belas, apresentam substâncias tóxicas, ou seja, substâncias que podem provocar coceira e vermelhidão na pele, caso sejam tocadas; vômito, falta de ar, aumento dos batimentos cardíacos, dentre outros. Atenção! Não é seguro levarmos a nossa boca pedregosa de plantas ou plantas inteiras que não conhecemos!



### CURIOSIDADES



Existem plantas carnívoras? Elas não realizam a fotossíntese?

### PLANTAS CARNÍVORAS?



Essas plantas realizam a fotossíntese, mas elas precisam melhorar a alimentação, capturando alguns seres vivos como os insetos.

#### DIONEIA, UMA DAS ESPÉCIES DE PLANTAS CARNÍVORAS



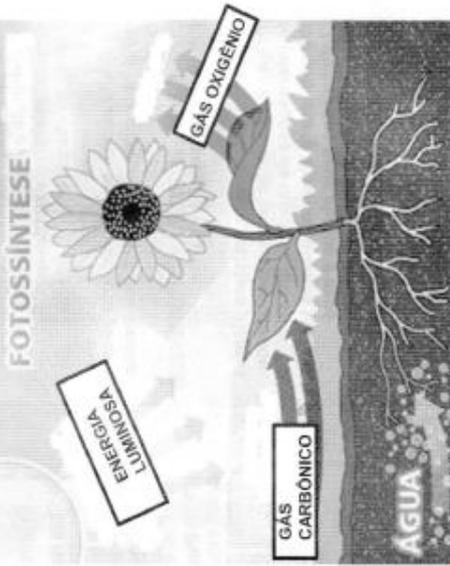
Já vimos que existem folhas muito diferentes umas das outras. A espécie *DIONEIA*, por exemplo, possui folhas diferentes que possuem um cheiro que atrai pequenos insetos. Quando o inseto encosta em suas folhas, automaticamente a planta as fecha não deixando o animalzinho sair. Ele serve de alimento para a *DIONEIA*.



Essa é outra espécie de *DIONEIA*.

**AGORA, É COM VOCÊ!!!**

1. Preencha os espaços com as palavras abaixo:  
GÁS OXIGÊNIO – ENERGIA LUMINOSA – GÁS CARBÔNICO



<http://www.pantufocosa.com.br>



Professor, sugerimos uma FORMA de secar as folhas para criar animais com folhas variadas.

**Folhas secas no micro-ondas**

- 1 Utilize folhas de boa qualidade, que não estejam amassadas ou rasgadas. Você pode deixar as hastes da planta presas nas folhas, se quiser.
- 2 Coloque uma folha grande ou várias pequenas em um papel toalha. É melhor aquecer no micro-ondas cada tamanho ou tipo separadamente, já que alguns tipos de folhas vão demorar mais para secar que outras.
- 3 Coloque o papel toalha com as folhas no micro-ondas e ponha outro papel toalha em cima delas.
- 4 Aqueça as folhas no micro-ondas por 30 segundos em uma configuração de energia média ou baixa, se possível. É melhor aquecê-las por um curto período de tempo e depois aquecer novamente, se necessário, do que deixá-las ininterruptamente no micro-ondas por muito tempo.
- 5 Remova as folhas do micro-ondas e examine se estão secas. Se não estiverem, coloque-as novamente no aparelho e cubra-as com o papel toalha outra vez. Deixe-as aquecendo por, aproximadamente, 10 segundos e examine-as novamente.

É importante que os alunos percebam a diversidade de formas, cores e texturas das folhas dos vegetais encontrados.

Professor, sugerimos uma atividade de criação coletiva para fixação do processo da fotossíntese: os alunos devem desenhar em papel pardo as raízes e o tronco de uma árvore.

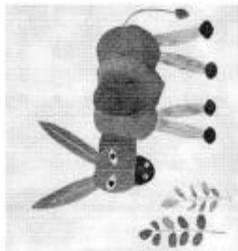
Podem desenhá-lo no sol e as folhas em papel colorido.

Depois, ajude-os a escrever os cartazes com os seguintes dizeres: luz do sol ou energia, gás carbônico, gás oxigênio, água e sais minerais, colocando no seu devido lugar na árvore.

Este é apenas um modelo. A criação fica por sua conta e a de seus alunos.

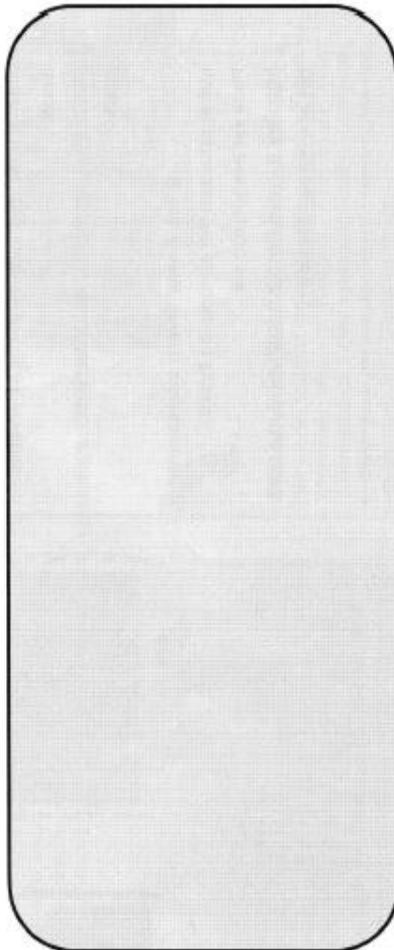
Depois de pronto, o trabalho pode ser apresentado às outras turmas, com a explicação do que seja o processo da fotossíntese.

**QUANTAS FOLHAS DIFERENTES NA NATUREZA!...**



<http://audubon.blogspot.com.br/audubon.html>

1. Colete algumas folhas no seu caminho para a escola. Lembre-se das plantas tóxicas!!! Com as folhas que você coletou use sua criatividade e faça alguns animais de nosso ambiente. Por exemplo, pássaros, animais do campo ou da floresta. Observe os exemplos acima. Mãos à obra! Seus animais vão ficar lindos! Faça um grande painel para a sua sala.
2. Escreva uma história sobre os animais que você criou e o ambiente onde eles vivem.





## AS ÁRVORES DE NOSSA CIDADE



Além das árvores frutíferas, existem outras árvores nas ruas, nos parques e em outras áreas verdes da cidade.

1- As áreas verdes da cidade são valorizadas pela população. Você saberia dizer por quê?

Espera-se que o aluno responda que são áreas mais agradáveis, que nos dão sombra e nos protegem do calor. São locais de lazer e de ar puro.

2- Você conhece algum parque da nossa cidade?

Espera-se que o aluno cite alguns parques no entorno de seu bairro ou que já tenha visitado em alguma ocasião.

Professor, estimule seus alunos a trocar ideias com os colegas sobre as árvores do entorno da escola ou sobre árvores já conhecidas da turma.

Como sugestão, eles podem desenhar ou fotografar as árvores escolhidas e, com a sua orientação, montar um painel na sala de aula.

Podem ser plantas frutíferas ou ornamentais.

Você pode acessar o site abaixo e obter muitas informações sobre as árvores do

Brasil:

[http://www.arvoresbrasil.com.br/?pa=arvore\\_porque\\_plantar](http://www.arvoresbrasil.com.br/?pa=arvore_porque_plantar)

O Ipê é uma árvore interessante e que apresenta a flor símbolo do Brasil.

Podem ser pesquisado em

<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=884&sid=2>

Vamos conhecer algumas árvores de nossa cidade?



ROMÃ

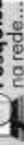


QUARESMEIRA



PALMEIRAS

### Pesquisando



na rede...

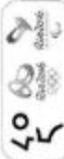
Você conhece a árvore chamada de "árvore cascuda"?

Com a ajuda de seu Professor, pesquise, no site abaixo, e escreva o que você descobriu.

<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=884&sid=2>

Árvore cascuda é o nome popular usado para o Ipê que pode apresentar flores

brancas, amarelas, rosas, roxas ou lilás.



**Professor, programe uma visita com os seus alunos ao Museu do Jardim Botânico. Há ainda outros ambientes naturais que podem ser visitados para se conhecer mais sobre a vegetação do Rio de Janeiro e do Brasil.**

**Para saber mais sobre as áreas verdes protegidas (unidades de conservação) existentes em nossa cidade, acesse a SMAC (Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade) através do site <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/externo/contenuto?id=446921500>**



A maior parte da vegetação que ainda existe na cidade encontra-se nas partes mais altas dos morros.



PARQUE NACIONAL DA TIJUCA- RJ

A floresta da Tijuca é uma das mais importantes florestas tropicais do mundo, apresentando uma rica variedade de animais e plantas. No passado, a floresta foi desmatada e transformada em uma grande fazenda de café. Hoje, depois de reflorestada, a floresta da Tijuca é um dos importantes pontos turísticos da cidade.

Sem vegetação, as encostas levam a água e a terra dos morros. A vegetação facilita a infiltração das águas da chuva no solo. Sem vegetação, as enchentes, nas partes mais baixas da cidade, levam a água e a terra dos morros. As encostas devem ser preservadas. Você já viu o que acontece com os morros sem vegetação.



Fotos: estado.com.br



Foto: www.rj.gov.br/web/smac/externo/contenuto?id=446921500

PARQUE NATURAL MUNICIPAL CHICO MENDES

Situado na baixada de Jacarepaguá, o parque oferece ao visitante um amplo espaço para educação ambiental, lazer e pesquisa. São quase cinco quilômetros de trilhas sinalizadas onde está incluída a trilha para portadores de deficiência visual com cordão condutor e placas em Braille.





Professor, consideramos interessante realizar o experimento da germinação da semente do feijão.

É importante que os alunos registrem todas as etapas do que acontece durante todo o processo.

Você pode pedir aos alunos que façam cartazes com desenhos do que foi observado. Por exemplo: a semente inchou, saiu uma pontinha na semente... Há outras observações que podem partir dos próprios alunos.

A imagem mostra a germinação em cascas de ovo. Aproveitando a sugestão da imagem, você poderá colocar a semente que cada aluno está utilizando, nos ovos, para que acompanhem as modificações.

A SEMENTE pode ser plantada NO ALGODÃO molhado DENTRO DA CASCA DO OVO.



Se houver condições, organize uma horta em sua escola. As sementes de alface, tomate e pimentão germinam rapidamente.

### DA SEMENTE PARA UMA NOVA PLANTAI



Quando a semente se transforma, produzindo um brotinho, chamamos essas mudanças de germinação.



Depois, a semente cresce e se transforma numa plantinha, num arbusto ou numa grande árvore!

## Você sabia?

O feijão é um dos alimentos mais comuns nas refeições dos brasileiros.

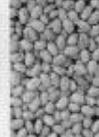
No Rio de Janeiro, o mais comum é o feijão preto. Mas existem outros tipos. Leia as imagens abaixo:



FELJÃO PRETO



FELJÃO FRADINHO



FELJÃO CARIOCA

**!** Muito cuidado ao manusear materiais nos experimentos. Toda experimentação deve contar com a participação do seu Professor ou de um adulto.

## Experimentando...

### MATERIAIS

- um polinho ou uma casca de ovo;
- algodão;
- 3 sementes de feijão;
- água.

### Procedimentos

- coloque o algodão no polinho ou na casca de ovo;
- molhe o algodão;
- espalhe as sementes;
- coloque água suficiente para deixar o algodão úmido.

Vamos anotar o que aconteceu com as sementes?



### ® registrando...

1- Anote as transformações ocorridas com as sementes.

1º DIA	2º DIA	3º DIA	4º DIA	5º DIA
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

2- Desenhe, aqui, as transformações ocorridas com as suas sementes.



Professor, como esta atividade é mais complexa para ser desenvolvida pelos alunos, sugerimos que você faça a experiência e os alunos observem. A participação deles se dará no acompanhamento e no registro das modificações das sementes.

Professor, esta atividade é diferente do experimento simples de germinação da semente do feijão, feita anteriormente.

Aqui, vamos ressaltar o experimento da germinação em condições diferentes. A hipótese é de que é possível a semente germinar, sem fatores como luz, água e umidade. Se é necessário todos eles ou apenas alguns.

Explore bem essas condições e deixe que seus alunos formulem hipóteses antes da realização do experimento.

Você pode anotar as hipóteses em um bloção, coletivamente e, depois da conclusão do experimento, comparar com as hipóteses apresentadas pelos alunos.

### DA SEMENTE PARA UMA NOVA PLANTA!



Muito cuidado ao manusear materiais nos experimentos. Toda experimentação deve contar com a participação do seu Professor ou de um adulto.

#### O que é necessário para uma semente germinar ?

Para descobrir a resposta, monte, com o auxílio do seu Professor, os experimentos abaixo. Acompanhe o que ocorrerá. Cada copinho possui materiais diferentes, o que oferece condições diferentes para a germinação.

Imagem invertida



O Professor organizará os copinhos junto com você e seus colegas:

- 1) arrumem 4 copinhos de café;
- 2) escrevam A no primeiro, B no segundo, C no terceiro e D no quarto;
- 3) coloquem 3 grãos de feijão em cada um;
  - no copinho(A), coloquem só o feijão com terra. A terra não pode estar úmida;
  - no copinho(B), coloquem o feijão com um pouco de água, em um local iluminado;
  - no copinho(C), coloquem algodão por baixo do feijão em um local iluminado;
  - no copinho (D), coloquem o feijão com um pouco de água e cubram o copo com um papel escuro, ou coloquem o copinho dentro de um armário em que não entre luz.

Lembrem-se de colocar água, quando necessário, apenas nos copos B e D!

Não mexa nos copos durante 5 dias.

Continua ▶



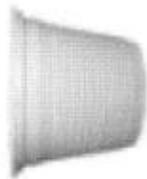
Registro coletivo

DA SEMENTE PARA UMA NOVA PLANTA

Registando...

Complete a sua experiência com essas anotações.

Professor, consideramos importante orientar os alunos no momento de completar essa página. O registro coletivo, no bloco, pode, posteriormente, viabilizar a consulta dos dados pelos alunos.

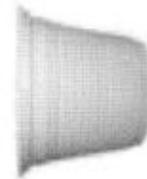


(A)



1- Neste copo há:

- solo
- água
- luz
- algodão.



(B)



2- Neste copo há:

- solo
- água
- luz
- algodão.



(C)



3- Neste copo há:

- solo
- água
- luz
- algodão.



(D)



4- Neste copo há:

- solo
- água
- luz
- algodão.



# Registando...

## DA SEMENTE PARA UMA NOVA PLANTA!

Copo A	Copo B	Copo C	Copo D
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

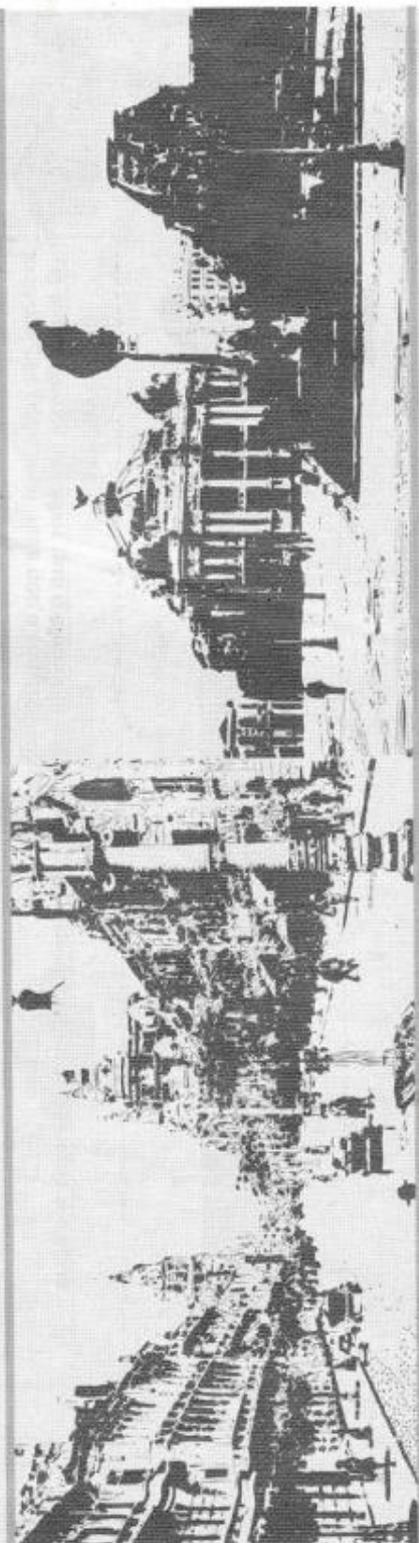
A semente só germinou nos copos em que havia água.

2- O que não pode faltar para que a semente germine?  
**O aluno deverá perceber que o elemento importante para a germinação da semente é a água.**



O elemento essencial para que a semente germine é a água.  
 A semente serve de alimento para o brotinho até que ele se transforme em planta.

40 RIO 450



Vista geral da Av. Rio Branco em 1930.

Teatro Municipal